

**MAPEO DE INDICADOR TEMPRANO DE LOCALIZACIÓN A VARIAS
OCASIONES DE LOCALIZACIÓN**

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a sistemas y métodos para mapear indicadores tempranos de localización (PEI) con varias ocasiones de localización (POs).

10

ANTECEDENTES

Un equipo de usuario (UE) de quinta generación (5G)/nueva radio (NR) en los estados RRC_IDLE y RRC_INACTIVE funciona en el denominado modo de recepción discontinua (DRX), que permite al UE ahorrar energía. Durante este modo, el UE ocasionalmente se despierta de acuerdo con un esquema configurado de red (NW) y escucha un canal de búsqueda. En caso de que la NW esté interesada en comunicarse con el UE, llama al UE en estas ocasiones configuradas y el UE establece una conexión con la NW. El mensaje de localización de la NW puede ser iniciado por la NW central (CN) o la estación base (por ejemplo, gNB). Más específicamente, la localización iniciada por CN se usa para llegar a los UEs en estado RRC_IDLE, mientras que la localización iniciada por gNB (también conocida como localización de nodo de acceso de

15

20

25

radio (RAN)) se usa para llegar a los UEs en estado RRC_INACTIVE.

El mensaje de localización de la NW se lleva a cabo a través de una combinación de canal de control de enlace descendente físico (PDCCH)/canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) similar a otros datos programados en el enlace descendente (DL). Cuando la NW tiene datos de DL para un UE, transmite, en el PDCCH, un contenedor de información de control de enlace descendente (DCI) con detalles sobre dónde y cómo el UE puede encontrar datos en un PDSCH. Existen varios formatos de DCI en las especificaciones 3GPP. 3GPP TS 38.212 explica que, para un mensaje de localización, se puede usar un formato de DCI tal como, por ejemplo, el formato DCI 1_0, y los bits de verificación de redundancia cíclica (CRC) generados de la DCI se codifican con un valor específico llamado identificador temporal de red de radio de localización (P-RNTI) (0XFFFE).

La NW normalmente configura varias ocasiones de localización por ciclo DRX. Por ejemplo, la NW puede configurar 8 ocasiones de localización (POs) dentro de un ciclo DRX de 1.28 segundos. La configuración de localización, que especifica la cantidad de POs y posiciones en el tiempo, se transmite por aire en la información de sistema (SI) como parte del contenido de SIB1, por ejemplo. Cuando un UE se registra en la NW, se le asigna una identidad

de UE llamada Identidad de suscriptor móvil temporal
abreviada 5G (5G-S-TMSI). Esta identidad es usada por el UE
y la NW en una fórmula especificada por el Proyecto de
asociación de tercera generación (3GPP) para derivar en cuál
5 de las ocasiones configuradas el UE escuchará un posible
mensaje de localización. Cabe señalar que varios UEs podrían
estar escuchando un posible mensaje de localización en la
misma ocasión (es decir, en la misma PO). En caso de que los
UEs detecten una DCI de localización (es decir, DCI 1_0 con
10 CRC codificada con P-RNTI), los UEs deben buscar en la carga
útil de PDSCH para ver si su identidad está presente y, por
lo tanto, si el mensaje de localización estaba destinado a
ellos.

La carga útil del PDSCH puede llevar hasta 32
15 identidades. Así, hasta 32 UEs pueden ser buscados durante
la misma ocasión. Si bien en las fórmulas para derivar la
ocasión se usa el ID 5G-S-TMSI de un UE, la identidad que
busca el UE dentro del PDSCH puede ser de otro tipo. Por
ejemplo, en caso de que el UE esté en estado RRC_IDLE, busca
20 su 5G-S-TMSI (es decir, mensaje de búsqueda iniciado por CN).
Sin embargo, si el UE está en estado RRC_INACTIVE, el UE
tiene que buscar tanto 5G-S-TMSI como la identidad del
Identificador temporal de red de radio inactivo (I-RNTI)
asignado por RAN, ya que un UE en estado RRC_INACTIVE puede
25 ser ya sea buscado por la CN o la RAN.

El contenido de un formato de DCI relacionado con localización 3GPP Rel-16 DL 1-0 (CRC codificado por P-RNTI) usado para la programación de PDSCH relacionado con localización se analiza en 3GPP TS 38.212 e incluye lo siguiente:

- Indicador de mensajes cortos (2 bits)
- Mensajes cortos (8 bits). Si solo se transporta la información de programación para Localización, este campo de bit está reservado. Los bits 4-8 están reservados para uso futuro
- Asignación de recursos en el dominio de frecuencia (longitud de bits variable que depende del ancho de banda (BW)): si solo se transporta el mensaje corto, este campo de bits está reservado.
- Asignación de recursos en el dominio de tiempo (4 bits). Si solo se transporta el mensaje corto, este campo de bits está reservado.
- Asignación de bloques de recursos virtuales (VRB) a bloques de recursos físicos (PRB) (1 bit). Si solo se transporta el mensaje corto, este campo de bits está reservado.
- Esquema de modulación y codificación (5 bits). Si solo se transporta el mensaje corto, este campo de bits está reservado.
- Escalamiento de bloques de transporte (TB) (2

bits). Si solo se transporta el mensaje corto, este campo de bits está reservado.

- Bits reservados: 8 bits para operación en una célula con acceso de canal de espectro compartido; de lo contrario 6 bits

Nótese que existen varios bits reservados para uso futuro.

En NR Rel-15, se pueden configurar varias señales de sincronización (es decir, bloques de señales de sincronización (SSB)) por célula, cubriendo espacialmente diferentes regiones. Los SSBs se transmiten en forma de ráfagas de SSB. Una periodicidad de ráfaga típica de SSB es de 20 ms. Por ejemplo, si solo se transmite un SSB en la célula (supuesto por simplicidad en el resto del documento), el mismo SSB se transmite cada 20 ms en la célula. La FIGURA 1 ilustra las transmisiones de SSB para diferentes separaciones entre subportadoras (SCS).

Se especifica que la señalización de localización (PDCCH y PDSCH) tiene una relación de cuasi-colocalización con una SSB en una célula, lo que significa que un UE que recibe un SSB con una cierta configuración de receptor puede confiar en que la misma configuración de RX espacial y Temporización/Frecuencia (T/F) los desplazamientos serán válidos para la recepción de localización. Para un UE en NR, con el fin de poder recibir la señalización de localización

correctamente, las estimaciones de canal se llevan a cabo normalmente en el (los) SSB (s) antes de la ocasión de PO. La cantidad de SSBs requerida para la estimación del canal antes de la recepción de PO depende del nivel de cobertura percibido por el UE, si la recepción es solo para PDCCH o para PDCCH/PDSCH, la arquitectura del hardware (por ejemplo, la cantidad de cadenas Rx) y similares.

Cada operación de monitoreo de PO está asociada con un procesamiento significativo en el UE. Específicamente, el UE debe activarse antes del tiempo de PO para obtener la sincronización T/F para la recepción del PDCCH de localización, luego recolectar las muestras del PDCCH y llevar a cabo una decodificación tentativa. Dependiendo de la relación señal-interferencia-ruido (SINR), el UE puede necesitar usar más de un SSB para la convergencia de bucle en preparación para la posible recepción de PDSCH de localización, lo que hace que la sobrecarga de sincronización T/F sea bastante grande en comparación con el monitoreo de PO (es decir, recepción PO PDCCH) en sí mismo.

Para reducir potencialmente esa sobrecarga, se puede usar una señal PEI para indicar al UE si se espera señalización de localización (PDCCH/PDSCH) en una PO próxima. Si no hay señales de localización para recibir y, por lo tanto, el PEI no indica la necesidad de monitorear la PO, el UE puede omitir los esfuerzos de convergencia de bucle de

alta calidad y, en su lugar, pasar al estado de suspensión profunda (estado de bajo consumo de energía). Si, por otro lado, el PEI indica que se espera un PDCCH/PDSCH de localización, el UE se preparará para una posible recepción de PDSCH y monitoreará el PDCCH para averiguar si está siendo objetivo.

En una implementación ejemplar, el UE decodifica/busca regularmente PEI en ocasiones preconfiguradas. En caso de que la NW tenga que programar datos inminentes para el UE, la NW transmite un PEI (que también puede denominarse señal de activación (WUS)). Con base en el PEI, el UE sabe que se despertará, se preparará para la recepción (llevará a cabo una estimación de canal) y recibirá un mensaje potencial en una ocasión específica. La FIGURA 2 ilustra las señales de PEI que se transmiten por la NW además de la transmisión relacionada con la localización existente. Específicamente, la FIGURA 2 ilustra la transmisión de PEI en ocasiones adicionales antes de la programación de datos.

Sin embargo, existen ciertos problemas. Por ejemplo, la transmisión de PEI es un costo adicional para la NW/gNB en modo inactivo, en términos de recursos no disponibles para la transmisión de datos y debido a la necesidad de despertarse de los estados de suspensión para llevar a cabo transmisiones adicionales. Además, algunos UEs

pueden operar con tipos de tráfico que conducen a una gran cantidad de transmisiones de PEI. También puede haber casos en los que la NW regularmente necesite activarse solo para transmitir PEI. Además, en las discusiones de 3GPP, el PEI

5 se considera como un mapeo uno a uno, es decir, un PEI por PO. Esto, a su vez, significa que la NW tiene que enviar una señal adicional en modo inactivo para cada PO, lo que genera una gran sobrecarga y consumo de energía de la NW.

En consecuencia, existe la necesidad de métodos

10 para configurar para limitar el número de transmisiones de PEI.

BREVE DESCRIPCIÓN

Ciertos aspectos de la presente invención y sus

15 modalidades pueden proporcionar soluciones a estos u otros desafíos. Por ejemplo, ciertas modalidades proporcionan un mapeo de PEI de uno a muchos de tal manera que el PEI instruya a un UE o grupo de UEs monitorear la localización en un número de POs consecutivas. De manera adicional o como

20 alternativa, ciertas modalidades permiten que el mismo PEI se dirija a varios UEs con POs potencialmente diferentes.

De acuerdo con ciertas modalidades, un método por parte de un dispositivo inalámbrico incluye recibir, desde un nodo de red, una configuración de PEI que incluye una

25 indicación de un mapeo de un PEI a una pluralidad de

ocasiones de localización. El dispositivo inalámbrico recibe, desde el nodo de red, el PEI. Con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización, el dispositivo inalámbrico monitorea un canal compartido durante
5 la pluralidad de ocasiones de localización.

De acuerdo con ciertas modalidades, un dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir, desde un nodo de red, una configuración de PEI que incluya una indicación de un mapeo de un PEI a una pluralidad de ocasiones de
10 localización. El dispositivo inalámbrico está adaptado para recibir, desde el nodo de red, el PEI. Con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización, el dispositivo inalámbrico está adaptado para monitorear un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de
15 localización.

De acuerdo con ciertas modalidades, un dispositivo inalámbrico incluye una memoria que almacena instrucciones y un procesador operable para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico reciba, desde un nodo de
20 red, una configuración de PEI que incluya una indicación de un mapeo de un PEI a una pluralidad de ocasiones de localización. El procesador es además operativo para recibir, desde el nodo de red, el PEI y, con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización,
25 monitorear un canal compartido durante la pluralidad de

ocasiones de localización.

De acuerdo con ciertas modalidades, un método por parte de un nodo de red incluye transmitir, al menos a un dispositivo inalámbrico, una configuración de PEI que incluya una indicación de un mapeo de un primer PEI a una pluralidad de ocasiones de localización. Con base en el mapeo, el nodo de red transmite el PEI al por lo menos un dispositivo inalámbrico para activar el monitoreo de un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización por parte del por lo menos un dispositivo inalámbrico.

De acuerdo con ciertas modalidades, un nodo de red está adaptado para transmitir, al menos a un dispositivo inalámbrico, una configuración de PEI que incluya una indicación de un mapeo de un primer PEI a una pluralidad de ocasiones de localización. Con base en el mapeo, el nodo de red está adaptado para transmitir el PEI al por lo menos un dispositivo inalámbrico para activar el monitoreo de un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización por el por lo menos un dispositivo inalámbrico.

De acuerdo con ciertas modalidades, un nodo de red incluye una memoria que almacena instrucciones y un procesador operable para ejecutar las instrucciones para hacer que el nodo de red transmita, al menos a un dispositivo inalámbrico, una configuración de PEI que incluya una indicación de un mapeo de un primer PEI a una pluralidad de

ocasiones de localización. Con base en el mapeo, el procesador está adaptado para transmitir el PEI al por lo menos un dispositivo inalámbrico para activar el monitoreo de un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización por el por lo menos un dispositivo inalámbrico.

Ciertas modalidades pueden proporcionar una o más de las siguientes ventajas técnicas. Por ejemplo, una ventaja técnica puede ser que ciertas modalidades reduzcan la sobrecarga de PEI, liberando recursos para la transmisión de datos o mejorando la eficiencia energética de NW al permanecer más tiempo en estado de suspensión, en donde una transmisión de PEI individual instruye al UE monitorear varias POs consecutivas, o en donde varias POs están asociadas al mismo PEI. Como otro ejemplo, una ventaja técnica puede ser que ciertas modalidades usen pautas de implementación de NW para seleccionar configuraciones de mapeo de uno a muchos apropiadas con base en el rendimiento de NW, el rendimiento de UE, la eficiencia energética (EE) de NW y las consideraciones de EE de UE, así como para garantizar robustez de transmisión de PEI.

Otras ventajas pueden resultar fácilmente evidentes para un experto en la materia. Ciertas modalidades pueden tener ninguna, algunas o todas las ventajas enumeradas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una comprensión más completa de las modalidades descritas y sus características y ventajas, ahora se hace referencia a la siguiente descripción, tomada junto
5 con los dibujos adjuntos, en los que:

La FIGURA 1 ilustra transmisiones de SSB para diferentes SCS.

La FIGURA 2 ilustra las señales de PEI que están siendo transmitidas por la NW además de la transmisión
10 relacionada con la localización existente.

La FIGURA 3 ilustra un solo PEI que activa varios UEs con diferentes POs, de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 4 ilustra un mapeo de DCI de PEI de ejemplo con un PEI que se mapea a muchas POs, de acuerdo con
15 ciertas modalidades.

La FIGURA 5 ilustra un flujo lógico de alto nivel de ejemplo de un escenario de ejemplo en donde un nodo de red señala un solo PEI para varias POs, de acuerdo con modalidades.

20 La FIGURA 6 ilustra un escenario de ejemplo donde un nodo de red usa el PDCCH de PO asignada a un primer UE (UE1) para transmitir PEI para la PO asignada a un segundo UE (UE2), de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 7 ilustra el correspondiente flujo lógico
25 de alto nivel de ejemplo de un escenario de ejemplo en donde

un UE recibe un solo PEI para varias POs, de acuerdo con modalidades.

La FIGURA 8 ilustra una red inalámbrica de ejemplo, de acuerdo con ciertas modalidades.

5 La FIGURA 9 ilustra un nodo de red de ejemplo, de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 10 ilustra un ejemplo de dispositivo inalámbrico, de acuerdo con ciertas modalidades.

10 La FIGURA 11 ilustra un ejemplo de equipo de usuario, de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 12 ilustra un entorno de virtualización en el que las funciones implementadas por algunas modalidades pueden virtualizarse, de acuerdo con ciertas modalidades.

15 La FIGURA 13 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a una computadora principal, de acuerdo con ciertas modalidades.

La figura 14 ilustra un diagrama de bloques generalizado de una computadora principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través
20 de una conexión parcialmente inalámbrica, de acuerdo con determinadas modalidades.

La FIGURA 15 ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

25 La FIGURA 16 ilustra otro método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

La FIGURA 17 ilustra otro método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

La FIGURA 18 ilustra otro método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad.

5 La FIGURA 19 ilustra un método de ejemplo por un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 20 ilustra un dispositivo informático virtual ejemplar, de acuerdo con ciertas modalidades.

10 La FIGURA 21 ilustra otro método de ejemplo por un dispositivo inalámbrico, de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 22 ilustra un método de ejemplo por un nodo de red, de acuerdo con ciertas modalidades.

La FIGURA 23 ilustra otro dispositivo informático virtual ejemplar, de acuerdo con ciertas modalidades.

15 La FIGURA 24 ilustra otro método de ejemplo por un nodo de red, de acuerdo con ciertas modalidades.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 Algunas de las modalidades contempladas en este documento se describirán ahora con más detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, otras modalidades están contenidas dentro del alcance de la materia que se da a conocer en este documento, la materia que se da a conocer no debe interpretarse como limitada únicamente a las modalidades
25 establecidas en este documento; más bien, estas modalidades

se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la técnica.

En general, todos los términos usados en este documento deben interpretarse de acuerdo con su significado habitual en el campo técnico correspondiente, a menos que se dé claramente un significado diferente y/o quede implícito del contexto en el que se usa. Todas las referencias a un/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente como referencias a por lo menos una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente lo contrario. Los pasos de cualquiera de los métodos descritos en este documento no tienen que llevarse a cabo en el orden exacto descrito, a menos que un paso se describa explícitamente como siguiente o anterior a otro paso y/o cuando sea implícito que un paso deba seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las modalidades descritas en este documento se puede aplicar a cualquier otra modalidad, cuando sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las modalidades puede aplicarse a cualquier otra modalidad, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las modalidades adjuntas serán evidentes a partir de la siguiente descripción.

En algunas modalidades, se puede usar un término más general "nodo de red" y puede corresponder a cualquier

tipo de nodo de red de radio o cualquier nodo de red, que se
 comunica con un UE (directamente o a través de otro nodo) y/o
 con otro nodo de red. Ejemplos de nodos de red son NodoB,
 eNodoB maestro (MeNB), un nodo de red que pertenece a grupo
 5 de células maestras (MCG) o grupo de células secundarias
 (SCG), estación base (BS), nodo de radio de radio
 multiestándar (MSR) tal como MSR BS, eNodoB (eNB), gNodoB
 (gNB), controlador de red, controlador de red de radio (RNC),
 controlador de estación base (BSC), retransmisor,
 10 retransmisor de control de nodo donante, estación
 transceptora de base (BTS), punto de acceso (AP), puntos de
 transmisión, nodos de transmisión, unidad de radio remota
 (RRU), cabeza de radio remota (RRH), nodos en el sistema de
 antena distribuida (DAS), nodo de red central (por ejemplo,
 15 centro de conmutación móvil (MSC), entidad de administración
 de movilidad (MME), etc.), operación y mantenimiento (O&M),
 sistema de soporte de operaciones (OSS), red autoorganizada
 (SON), nodo de posicionamiento (por ejemplo, centro de
 localización móvil de servicio evolucionado (E-SMLC)),
 20 minimización de pruebas de manejo (MDT), equipo de prueba
 (nodo físico o software), etc.

En algunas modalidades, se puede usar el término no
 limitativo equipo de usuario (UE) o dispositivo inalámbrico y
 puede referirse a cualquier tipo de dispositivo inalámbrico
 25 que se comunique con un nodo de red y/o con otro UE en un

sistema de comunicación celular o móvil. Ejemplos de UE son dispositivo de destino, UE de dispositivo a dispositivo (D2D), UE tipo máquina o UE con capacidad de comunicación de máquina a máquina (M2M), asistente digital personal (PDA),
5 tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, computadora portátil equipada integrada (LEE), equipo montado en una computadora portátil (LME), dongles de bus en serie universal (USB), UE categoría M1, UE categoría M2, servicios de proximidad UE (ProSe UE), vehículo a vehículo UE (V2V UE),
10 vehículo a cualquier cosa (V2X UE), etc..

Además, las terminologías como BS/gNB y UE deben considerarse no limitativas y, en particular, no implican una cierta relación jerárquica entre las dos; en general, gNB podría considerarse como el dispositivo 1 y UE podría
15 considerarse como el dispositivo 2 y estos dos dispositivos se comunican entre sí a través de algún canal de radio. Además, el transmisor o receptor podría ser gNB o UE.

Nótese que a lo largo del documento, el término inactivo/INACTIVO se usa para referirse a los estados
20 RRC_IDLE y RRC_INACTIVE.

De acuerdo con ciertas modalidades, la NW puede proporcionar la configuración de PEI a los UEs dentro de una célula o un grupo de células tal como, por ejemplo, a través de un bloque de información de sistema (SIB) con base en una
25 configuración de localización. Además, de acuerdo con

ciertas modalidades, la NW puede tener la opción de configurar PEI para uno a uno (es decir, un PEI por PO) o uno a muchos (es decir, un PEI para varias POs). Sin embargo, el enfoque de esta invención está en lo último, es decir, cuando el PEI está configurado para tener un mapeo de uno a muchos y, por lo tanto, un PEI se refiere a varias POs, en lugar del mapeo uno a uno de referencia entre PEI y PO. De acuerdo con ciertas modalidades, se describen sistemas, métodos, técnicas y mecanismos para permitir que la NW configure opciones de uno a muchos y transmita PEI asociado con varias POs.

Además, los sistemas, métodos y técnicas descritos en este documento pueden, a menos que se mencione explícitamente, ser aplicables a cualquier tipo de PEI, por ejemplo, a base de DCI o a base de secuencias, por ejemplo, a base de SSB o señal de referencia de seguimiento (TRS).

PEI único de NW activando varias POs para diferentes UEs

De acuerdo con ciertas modalidades, varios UEs que monitoreen diferentes POs pueden configurarse para monitorear el mismo PEI. Como resultado, es posible que sea necesario transmitir PEI con menos frecuencia en comparación con el caso en que se transmite un PEI por PO. Desde el lado NW, esto puede verse como un mapeo de uno a muchos en donde un PEI se dirige a varias POs monitoreadas por diferentes UEs.

Sin embargo, desde la perspectiva del UE, esto aún puede considerarse como un PEI uno a uno, que aún se refiere a una sola PO. En otras palabras, la configuración de uno a muchos puede ser transparente para el UE, en ciertas modalidades.

5 La FIGURA 3 ilustra un escenario de ejemplo 20 para usar un solo PEI para reactivar varios UEs con diferentes POs, de acuerdo con ciertas modalidades. Más específicamente, la FIGURA 3 representa dos UEs que están configurados con diferentes POs. Cada UE está configurado
10 con una ventana de búsqueda de PEI (es decir, ocasiones potenciales de monitoreo de PEI). En una modalidad particular, la ventana de búsqueda de PEI puede definirse mediante *Pei-PO-OffsetStart* y *Pei-PO-OffsetStop*. Sin embargo, dichos desplazamientos de inicio/final son solo
15 ejemplares y se pueden introducir otras opciones para definir la ventana de búsqueda de PEI.

De acuerdo con ciertas modalidades, el UE monitorea PEI en la región de la ventana de búsqueda de PEI y, si se detecta PEI que indica que hay un mensaje de localización
20 (por ejemplo, destinado al UE), el UE sabe que debe despertarse para la PO correspondiente y monitorear la localización.

Para que los dos UEs con posiciones diferentes de las POs puedan compartir un mismo PEI, la configuración se
25 puede llevar a cabo mediante configuraciones individuales,

una PO de referencia y/o agrupación de UE.

Por ejemplo, cuando se configuran individualmente, los UEs/POs asociados con un PEI se configuran con diferentes desplazamientos de inicio y final, de tal manera que las
5 ventanas de búsqueda de PEI resultantes se superponen en parte o completamente, en una modalidad particular. Esto requiere configuraciones de ventana de búsqueda de PEI individuales correspondientes a los diferentes POs.

Como otro ejemplo, cuando se usa una PO de
10 referencia, los UEs/POs asociados con un PEI pueden, además de configurarse con POs, también configurarse cada uno con un punto de tiempo de referencia, en una modalidad particular.

Un ejemplo de dicho punto de referencia podría ser un Número de trama de sistema (SFN) específico, o este punto
15 de referencia podría ser una PO de referencia, tal como se ilustra en la FIGURA 3. La configuración de la ventana de búsqueda de PEI luego especifica los desplazamientos de inicio y final en relación con esta PO de referencia, y el UE entonces sabe que, si se encuentra PEI, debería despertarse
20 para monitorear la localización en su propia PO en o tan pronto como sea posible después de la PO de referencia. Así, en este enfoque, un grupo de POs se puede asociar con el mismo PEI considerando que su ventana de búsqueda de PEI es la misma y, por lo tanto, cualquier PEI recibido dentro de la
25 ventana de búsqueda se puede considerar como una indicación

para varias POs.

En otra modalidad particular, la PO de referencia puede ser considerada como el punto de partida para la aplicabilidad de PEI, es decir, la configuración de PEI es aplicable desde la PO de referencia. De esta manera, en un enfoque, la configuración de PEI puede implicar un parámetro que defina si PEI es aplicable a una o más POs (si hay varias POs, entonces significa varias POs consecutivas). Por ejemplo, el parámetro se puede configurar, por ejemplo, como cualquier número entero en el rango 1, ..., 10. Por ejemplo, si el parámetro indica el valor de 3, significa que cada PEI está asociado a tres POs consecutivas. Por lo tanto, en este escenario, cuando el UE conoce la PO de referencia como PO inicial y también conoce el parámetro de uno a muchos, entonces el UE sabe cómo cada PEI recibido está asociado con diferentes múltiplos de POs. Por ejemplo, la NW puede transmitir un primer PEI y un segundo PEI, en donde el primer PEI esté asociado a las tres primeras POs (suponiendo que el parámetro de uno a muchos esté configurado como 3) después o incluyendo la PO de referencia, y el segundo PEI a las siguientes tres POs.

En una modalidad particular, la NW puede configurar N ocasiones de localización por ciclo DRX o una duración de referencia (por ejemplo, un ciclo SFN, 1.024 segundos, 1.28 segundos). La NW puede configurar un parámetro M a través de

una configuración de capa superior para indicar que un solo PEI está asociado con M POs consecutivas. Por ejemplo, si se configuran $N = 128$ POs y $M = 4$, un primer PEI se asocia con las POs 0, 1, 2, 3, y el segundo PEI se asocia con las POs 4, 5, 6, 7, y así sucesivamente.

En una modalidad particular, el PEI puede estar vinculado a una PO de referencia e indicar la necesidad de monitorear cualquier PO desde la PO de referencia actual hasta la PO de referencia siguiente. Esto es equivalente a configurar el entero anterior para que sea igual al número de POs entre POs de referencia adyacentes, pero sin usar un parámetro explícito.

Dado que diferentes UEs pueden tener una periodicidad de DRX diferente, la PO de referencia puede configurarse con un desplazamiento de DRX que sea diferente del período de DRX del UE. En caso de que la periodicidad DRX de la PO de referencia (por ejemplo, 256 ms) sea más corta que la periodicidad DRX del UE (por ejemplo, 1.28 segundos), el UE puede ignorar una PO de referencia en donde no tenga una PO correspondiente y usar la PO de referencia más cercana a su PO configurada. Usando la referencia de ejemplo = 256 ms y la periodicidad de DRX de 1.28 s, el UE tiene 4 POs de referencia para cada PO, y el UE selecciona una de estas POs de referencia para monitorear, ya que el UE solo puede usar su PO configurada y el UE necesita excluir

las adicionales sin coincidencia.

Por el contrario, en caso de que la periodicidad de referencia sea más larga que la periodicidad de DRX del UE y no haya una PO de referencia correspondiente a una PO del UE, el UE puede, en una modalidad particular, continuar durmiendo sin monitorear la localización. En otra modalidad, el UE puede, como referencia, usar su propia PO configurada. En aún otra modalidad, el UE puede usar la PO de referencia más cercana que preceda a su propia PO configurada. Y, en otra modalidad más, el UE puede monitorear directamente la PO sin esperar a PEI.

Como otro ejemplo más, cuando se usa la agrupación de UE para llevar a cabo la configuración, un grupo de UE configurado para usar varias POs (por ejemplo, diferentes UEs en el grupo se asignan a diferentes POs) se configuran con la misma configuración de PEI, de acuerdo con ciertas modalidades.

En una modalidad particular, la indicación PEI de disponibilidad de localización es aplicable a todas las POs asociadas. Por ejemplo, si UE1 está en PO1 y UE2 en PO2, pero ambos reciben el mismo PEI y PEI indica que hay una localización, entonces ambos UEs deben monitorear la localización en PO1 y PO2.

En otra modalidad particular, si PEI se basa en DCI, la carga útil de PEI puede incluir un campo de bits que

indique cuáles de las POs asociadas incluyen localización (por ejemplo, un campo pei-poMapping). El campo de bits puede configurarse como parte de la configuración de PEI o preconfigurarse como, por ejemplo, como parte de las

5 especificaciones de estandarización. Por ejemplo, si uno a muchos PEI se configura a través de uno a muchos parámetros en la configuración de PEI como se describió anteriormente, y el parámetro es mayor que 1, el UE puede asumir automáticamente un campo de bits potencial que indique que la

10 presencia de la localización aumenta en un bit por ejemplo. En este caso, cada bit puede usarse como indicación de cuál de las POs incluye un mensaje de localización, por ejemplo.

En una modalidad particular, el número de POs K a las que se asigna PEI puede exceder el número de bits en el

15 campo de bits, L . Luego, cada bit puede indicar la presencia de localización en varias POs, por ejemplo, POs K/L . Los varias POs pueden ser adyacentes/secuenciales o los conjuntos pueden estar intercalados (un conjunto incluye cada L -ésima PO, con desplazamientos específicos del conjunto), en varias

20 modalidades.

En una modalidad particular, la indicación PEI de disponibilidad de localización es aplicable a todas las POs asociadas. Por ejemplo, si UE1 está en PO1 y UE2 en PO2, pero ambos UEs reciben el mismo PEI y el PEI indica que hay

25 una localización, entonces ambos UEs deben monitorear la

localización en sus respectivas POs. Específicamente, UE1 monitorea PO1 y UE2 monitorea PO2.

En otra modalidad, si PEI se basa en DCI, la carga útil de PEI puede incluir un campo de bits que indique cuál de las POs asociadas incluye localización y, opcionalmente, para qué subgrupo de UE dentro de una PO particular está destinada la localización. El campo de bits se puede configurar como parte de la configuración de PEI. Como alternativa, el campo de bits se puede preconfigurar como parte de las especificaciones de estandarización. Por ejemplo, si PEI de uno a muchos se configura a través del parámetro de uno a muchos en la configuración de PEI como se describió anteriormente, y el parámetro es mayor que 1, el UE puede asumir automáticamente un campo de bits potencial que indique que la presencia de localización aumenta por un bit. Por ejemplo, la DCI puede contener un campo de bits de M bits, uno para cada una de las M POs asociadas con el PEI. En este caso, cada bit se puede usar como una indicación de cuál de las POs incluye un mensaje de localización.

La FIGURA 4 ilustra un ejemplo de mapeo de DCI de PEI con un PEI que se mapea a muchos PO, de acuerdo con ciertas modalidades. Más específicamente, la FIGURA 4 representa una DCI de ejemplo donde una sola DCI de PEI incluye indicación para cuatro ocasiones de localización (indicadas por PO con subíndices n , $n+1$, $n+2$, $n+3$), con un

campo para cada ocasión de localización. Para cada ocasión de localización, el tamaño del campo puede ser de uno o más, de acuerdo con la cantidad de subgrupos configurados para la ocasión de localización correspondiente.

5 En caso de que PEI sea a base de secuencias, por ejemplo, a base de SSB o TRS, una primera secuencia puede indicar que todas las POs asociadas deben ser monitoreadas para localización (o viceversa si la indicación significa falta de localización), mientras que una segunda secuencia
10 puede indicar que las primeras POs asociadas pueden incluir localización, y una tercera secuencia puede indicar que las segundas POs asociadas pueden incluir localización, y así sucesivamente. La combinación también es posible. Por ejemplo, una cuarta secuencia puede indicar que la primera y
15 la segunda POs pueden incluir localización, mientras que una quinta secuencia puede indicar que solo la tercera PO asociada incluye localización, y así sucesivamente. Las secuencias pueden ser diferentes al menos en una característica detectable, por ejemplo, un código de
20 aleatorización, un generador de secuencias, una asignación de tiempo o frecuencia, etc. Además, las secuencias pueden configurarse a través de una señalización de capa superior o preconfigurarse, por ejemplo, como parte de la documentación de estandarización. La FIGURA 5 ilustra un flujo lógico de
25 alto nivel de ejemplo de un escenario de ejemplo en donde un

nodo de red señala un solo PEI para varias POs, de acuerdo con modalidades. En el paso 50, se determina el número de POs relacionadas con un PEI. Al usar una gran cantidad de POs, la sobrecarga de PEI será limitada, pero el UE debe

5 despertarse con más frecuencia para monitorear la localización, particularmente si la indicación de localización de PEI es aplicable a todos, y PEI no implica una indicación de localización a nivel individual de localizar una gran cantidad de POs asociadas con un PEI

10 también puede provocar una pérdida de rendimiento debido a una latencia adicional. Por ejemplo, la NW puede indicar que no hay localización para las siguiente 10 POs, y luego aparece una información en el medio, esto puede llevar a que NW necesite esperar a que el próximo DRX transmita la

15 localización.

El número de ocasiones de localización consecutivas a las que hacer referencia puede depender de varios criterios:

- En algunas modalidades, se basa en conocimientos

20 previos o mediciones del tráfico de los UEs en particular. Esto puede incluir patrones de tráfico, el retraso aceptable, etc.

- También puede depender de cuántos UEs comparten la misma ocasión de localización y configuración de PEI; en

25 caso de que un PEI solo pueda abordar un número limitado de

UEs, y el número de transmisiones simultáneas de PEI deba ser limitado, se puede usar un mapeo de uno a muchos que hará posible que la misma PO sea abordada por más de una ocasión de PEI.

5 - En otra modalidad, se proporciona PEI para un UE en las mismas ocasiones que las POs relevantes para otros UEs. La FIGURA 6 ilustra un escenario 60 en donde un nodo de red usa el PDCCH de PO asignado a UE1 para transmitir PEI para la PO asignada a UE2. Como resultado, el nodo de red
10 está usando las transmisiones ya existentes para transmitir el PEI para un UE. Las únicas ocasiones en las que el nodo de red tiene que transmitir el PEI como una transmisión adicional es cuando no se busca ningún UE en absoluto en una determinada PO; véase la última ocasión en la línea de tiempo
15 de la FIGURA 6. Las técnicas anteriores u otras pueden usar los bits actualmente reservados de la DCI de localización (DCI 1-0 con CRC codificada con P-RNTI). Si se usa un mapeo de uno a muchos, en algunos casos se puede evitar la transmisión adicional de PEI sin localización simultánea.

20 - Para determinar el número de POs, en otro enfoque o junto con los anteriores, el nodo de red puede tomar en cuenta la tasa de localización promedio de cada PO, y luego elegir la cantidad de POs de tal manera que la tasa de localización general de las varias POs permanezca por debajo
25 de un umbral. Por ejemplo, la tasa de localización promedio

individual de una PO puede ser del 10%, y el nodo de red desea mantener la tasa de localización general de varias POs asociadas con el mismo PEI por debajo del 50% y, por lo tanto, se pueden asociar hasta 6 POs al mismo PEI.

5 - El número de varias POs que se asignan al mismo PEI puede basarse además en el impacto de la localización falsa. Aumentar el número de POs conduce a un aumento de la localización falsa. En general, si la tasa de localización falsa de una sola PO está por encima de un umbral (por
10 ejemplo, más del 75%), el aumento adicional debido a la combinación de varias POs puede no tener consecuencias para el UE EE. El nodo de red también puede considerar que el aumento efectivo de localización falsa es un efecto combinado de varias POs y la resolución del mapa de bits de PEI
15 descrito anteriormente.

 - La elección del número de POs que se asignan a un PEI y, como alternativa, su patrón (consecutivos, intercalados, etc.) puede basarse en una consideración conjunta de la sobrecarga de recursos de transmisión de PEI
20 en el nodo de red, el impacto de transmisión de PEI de NW EE; el impacto de localización falsa de UE en UE EE e impacto de monitoreo de PEI en UE EE, de acuerdo con estimaciones basadas en modelos o rendimiento de EE medido e informado.

 Volviendo a la FIGURA 5, el nodo de red señala
25 una configuración de PEI de uno a muchos al UE, en el paso

52. El nodo de red puede determinar las PO(s) en las que buscar el UE, en el paso 54. En el paso 56, el nodo de red transmite, al UE, PEI para una de las varias POs posibles. La localización se transmite al UE en la PO, en el paso 58.

5 A continuación se analizan modalidades de ejemplo más detalladas para estos pasos con respecto al menos a las FIGURAS 22 y 24.

De acuerdo con ciertas modalidades, el nodo de red puede proporcionar una configuración de PEI, por ejemplo, usando señalización de capa superior tal como transmisión SI. Por lo tanto, los UEs pueden recibir la configuración de PEI, monitorear PEI y, si se indica que hay un mensaje de localización, monitorear la PO asociada. El PEI puede basarse en una DCI (es decir, la indicación de PEI se transmite a través de una DCI) o en una secuencia, tal como una RS, por ejemplo, secuencias similares a SSB o TRS.

La configuración de PEI se puede comunicar como PEI-Config en información de sistema y puede ser relevante para una o más BWPs indicadas.

20 En una modalidad particular, por ejemplo, se agrega un campo *pei-OneToManyRelation* a la configuración de PEI, tal como se muestra en la Tabla 1. El campo agregado describe una cantidad de POs consecutivas que el UE debe monitorear al recibir el PEI. Si el campo está presente, existe una relación de uno a muchos entre PEI y PO. Por ejemplo, un PEI

que indique Localización significa que el UE tiene que recibir PDCCH/PDSCH en n próximos ciclos de DRX. El campo puede tener un conjunto de valores predefinidos como, por ejemplo, 2, 4 u 8 ciclos de DRX consecutivos. Si no está presente, la relación uno a uno predeterminada entre PEI y PO PDCCH/PDSCHs es válida. Así, un PEI que indique Localización significa que el UE se prepara para una recepción PO PDCCH/PDSCH correspondiente.

10

TABLA 1

Nombre de IE (ejemplo de nombre de ASN.1)	Tipo / Rango (Ejemplar)	opcio nal	Descripción/comentario
pei- OneToManyRelation	ENUMERADO {n2, n4, n8}	Y	Si no está presente, existe una relación de uno a uno entre PEI y PO PDCCH/PDSCH. Es decir, un PEI que indica Localización significa que el UE se prepara para una recepción PO PDCCH/PDSCH correspondiente.

			Si está presente, existe una relación de uno a muchos entre PEI y PO. Es decir, un PEI que indica Localización significa que el UE tiene que recibir PDCCH/PDSCH en n próximos ciclos de DRX.
--	--	--	--

En otra modalidad particular, el conjunto de POs a monitorear no es consecutivo, por ejemplo, la recepción de PEI instruye monitorear cada n -ésima PO en una secuencia de m ocasiones de localización (es decir, total de m/n POs monitoreadas). Como alternativa, la configuración puede indicar monitorear cada n -ésima PO para un total de m ocasiones de localización (es decir, un total de m POs monitoreadas).

En otra modalidad particular, el campo *pei-OneToManyRelation* se agrega a PEI-config con una interpretación diferente (o usando un campo separado con otro nombre) como se muestra en la Tabla 2. Lleva información sobre la agrupación de PEI como se discutió anteriormente, por ejemplo:

Tabla 2

Nombre de IE (ejemplo de nombre de ASN.1)	Tipo / Rango (Ejemplar)	opcio nal	Descripción/comentario
pei- OneToManyRela tion	ENUMERADO {n2, n4, n8}	Y	Si no está presente, existe una relación de uno a uno entre PEI y PO PDCCH/PDSCH. Es decir, un PEI que indica Localización significa que el UE se prepara para una recepción de PO PDCCH/PDSCH correspondiente. Si está presente, PEI incluye un mapa de bits de longitud n para indicar que PEI se aplica a las próximas n POs e indica cuál de las n POs contiene mensajes de paginación y debe monitorearse.

Como alternativa, si el número de POs indicado por

el PEI no es igual al número de bits en el mapa de bits, los dos parámetros pueden proporcionarse por separado, en una modalidad particular. (Los principios de mapeo en esos casos se discuten arriba).

5 El mapeo de UEs a POs no puede verse afectada. Un UE usa su PO heredada y el bit en el mapa de bits relacionado con esa PO determina su estado de localización.

 En otra modalidad, la carga útil de PEI incluye un bit que indica si PEI es uno a uno o uno a muchos PEI, o la
10 configuración de PEI incluye dicho bit, o la configuración de PEI incluye si el bit indicador en la carga útil del PEI está presente.

 En otra modalidad particular, la configuración de PEI incluye una definición de formato de mapa de bits para
15 indicar POs individuales o subconjuntos de PO a los que se aplica el PEI. El formato de mapa de bits puede especificar la longitud del mapa de bits, cómo se relaciona un bit en el mapa de bits con las POs que indica (individual, grupo consecutivo, grupo intercalado, etc.)

20 En otra modalidad particular, la carga útil de PEI incluye un parámetro pei-poMapping que incluye uno o varios bits que indican a qué PO se refiere PEI, por ejemplo, usando mapas de bits o definiendo el número de POs consecutivas.

 En caso de que varios UEs compartan el mismo PEI,
25 los diferentes UEs pueden, mediante la configuración de

diferentes PEI-Configs, interpretar el PEI de manera diferente, en una modalidad particular. Por ejemplo, un UE puede interpretar el PEI como un mapeo uno a uno, mientras que otros UEs pueden interpretarlo como un mapeo uno a muchos, con números posiblemente diferentes de POs.

En una modalidad particular, si el UE está configurado con un PEI que se refiere a n POs, y no se encuentra ningún PEI, entonces el UE sabe que no ocurrirá localización en ninguna de estas POs y puede continuar inactivo durante todo este período. En otra modalidad, se supone que el UE monitorea de nuevo ya la siguiente ventana de PEI. Pueden existir variantes entre estas opciones, por ejemplo, tener PEI refiriéndose a 4 POs consecutivas, pero monitorear solo PEI antes de cada 2^{da} PO.

La FIGURA 7 ilustra el correspondiente flujo lógico de alto nivel de ejemplo de un escenario de ejemplo en donde el UE recibe un solo PEI para varias POs, de acuerdo con modalidades. Por ejemplo, en el paso 70, el UE recibe la configuración de PEI de uno a muchos. En el paso 72, el UE recibe la transmisión de PEI. En el paso 74, el UE monitorea la localización de acuerdo con la configuración de PEI de uno a muchos, y el UE recibe la localización en la PO, en el paso 76.

De acuerdo con ciertas modalidades, el UE puede usar diferentes y diversos criterios para aplicar la

configuración de PEI que esté asociada con varias POs, es decir, un PEI que se refiera a varias ocasiones de PO. Como se describió anteriormente, la indicación de PEI de uno a muchos (por ejemplo, 1xN) permite que el UE permanezca en estado inactivo (por ejemplo, DRX OFF o suspensión profunda) durante varios ciclos de DRX o PO si el PEI recibido indica que no se espera que el UE reciba ninguna localización sobre los N ciclos de DRX o PO. Los criterios para aplicar dicha indicación de PEI de uno a muchos pueden incluir:

- 10 o Información relacionada con si el UE ha sido
buscado durante la última duración, T1;

- Por ejemplo, se puede suponer que si el UE ha sido buscado una vez, existe la probabilidad de que el mismo UE pueda ser buscado nuevamente en las próximas POs.

- 15 Por lo tanto, puede ser adecuado para el UE no aplicar directamente la indicación de PEI de uno a muchos, lo que puede llevar a que el UE se salte las próximas POs y entre en un modo de suspensión profunda; en su lugar, el UE controlará los mensajes de localización de acuerdo con el procedimiento heredado tal como, por ejemplo, en cada PO. El parámetro T1
20 se puede expresar en términos de ciclos de DRX y/o PO y puede ser configurado por la NW o predefinido en la especificación.

- o Información relacionada con UE cambiando los estados de RRC durante la última duración de tiempo T2

- 25 ▪ Por ejemplo, se puede suponer que si el UE

- ha cambiado del estado RRC_CONNECTED a los estados RRC_IDLE/INACTIVE durante la última duración, T2, entonces el UE no aplicará la configuración de PEI de uno a muchos directamente. En cambio, el UE monitoreará la localización
- 5 de acuerdo con el comportamiento heredado que requiere que el UE monitoree la PO en cada ocasión de PO. La motivación para no aplicar la indicación de PEI de uno a muchos directamente es que existe una alta probabilidad de que el mismo UE se programe nuevamente y, por lo tanto, es adecuado para el UE
- 10 continuar monitoreando la localización en cada ocasión de PO en lugar de monitorear la PO de la manera más relajada. El parámetro T2 se puede expresar en términos de ciclos de DRX, PO y puede ser configurado por la NW o predefinido en la especificación.
- 15 o Información relacionada con si UE ha llevado a cabo algún cambio de célula
- Por ejemplo, el UE puede no aplicar la configuración de PEI de uno a muchos directamente después de un cambio de célula (por ejemplo, reelección de célula,
- 20 traspaso), por ejemplo, dentro del tiempo de duración T3. La motivación es que el cambio de célula podría ser una indicación de que el UE es un UE de alta movilidad, lo que significa que podría llevar a cabo un cambio de célula nuevamente dentro de cierto tiempo y, por lo tanto, el UE
- 25 debería evitar monitorear la localización de una manera

relajada siguiendo uno a muchos PEI al menos durante un cierto tiempo de duración T3. Los valores de T3 pueden ser configurados por la NW o predefinidos en la especificación.

Como el efecto de un PEI perdido será mayor si el
5 PEI se refería a varias POs, un PEI de uno a muchos puede tener que ser más confiable que un PEI de uno a uno, de acuerdo con ciertas modalidades. Esto se puede lograr, por ejemplo, usando una tasa de código más baja (AL mayor o tamaño de DCI más pequeño) para PEI a base de DCI, o teniendo
10 una secuencia más robusta para PEI a base de secuencia, o en ambos casos aumentando la potencia de PEI transmitida.

La FIGURA 8 ilustra una red inalámbrica, de acuerdo con algunas modalidades. Aunque la materia descrita en este documento puede implementarse en cualquier tipo apropiado de
15 sistema usando cualquier componente adecuado, las modalidades descritas en este documento se describen en relación con una red inalámbrica, tal como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la FIGURA 8. Para simplificar, la red inalámbrica de la FIGURA 8 solo representa la red 106, los
20 nodos de red 160 y 160b y los dispositivos inalámbricos 110. En la práctica, una red inalámbrica puede incluir además cualquier elemento adicional adecuado para admitir la comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación,
25 tal como un teléfono fijo, un proveedor de servicios o

cualquier otro nodo de red o dispositivo final. De los componentes ilustrados, el nodo de red 160 y el dispositivo inalámbrico 110 se representan con detalles adicionales. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso de los dispositivos inalámbricos y/o el uso de los servicios proporcionados por, o a través de, la red inalámbrica.

La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, telecomunicaciones, datos, celular y/o radio u otro tipo de sistema similar. En algunas modalidades, la red inalámbrica puede configurarse para operar de acuerdo con estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por lo tanto, las modalidades particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, tal como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G, o 5G; estándares de red de área local inalámbrica (WLAN), tal como los estándares IEEE 802.11; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, tal como los estándares Interoperabilidad mundial para acceso por microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

La red 106 puede comprender una o más redes de retroceso, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTNs), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área amplia (WANs), redes de área local (LANs), redes de área local inalámbrica (WLANs), redes cableadas, redes inalámbricas, redes de área metropolitana y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

El nodo de red 160 y el dispositivo inalámbrico 110 comprenden varios componentes que se describen con más detalle abajo. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar funcionalidad de nodo de red y/o dispositivo inalámbrico, tal como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes modalidades, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes alámbricas o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones repetidoras y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y/o señales ya sea a través de conexiones cableadas o inalámbricas.

La FIGURA 9 ilustra un ejemplo de nodo de red 160, de acuerdo con ciertas modalidades. Tal como se usa en el presente, nodo de red se refiere a equipos capaces, configurados, dispuestos y/u operables para comunicarse directa o indirectamente con un dispositivo inalámbrico y/o

con otros nodos de red o equipos en la red inalámbrica para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para llevar a cabo otras funciones (por ejemplo, administración) en la red inalámbrica. Los ejemplos

5 de nodos de red incluyen, entre otros, puntos de acceso (APs) (por ejemplo, puntos de acceso de radio), estaciones base (BSs) (por ejemplo, estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNBs) y Nodos B de NR (gNBs)). Las estaciones base pueden clasificarse en función de la cantidad

10 de cobertura que brinden (o, dicho de otra manera, su nivel de potencia de transmisión) y también pueden denominarse femto estaciones base, pico estaciones base, micro estaciones base o macro estaciones base. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que

15 controle una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) partes de una estación base de radio distribuida, tal como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRUs), a veces denominadas cabezas de radio remotas (RRHs). Tales unidades de radio

20 remotas pueden o no estar integradas con una antena como una antena de radio integrada. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Otros ejemplos más de nodos de red incluyen equipos de radio multiestándar (MSRs)

25 tales como MSR BSs, controladores de red tales como

controladores de red de radio (RNCs) o controladores de estación base (BSCs), estaciones transceptoras de base (BTSS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación de multidifusión/célula múltiple (MCEs), nodos de red central (por ejemplo, MSCs, MMEs), nodos de O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLCs) y/o MDTs. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle abajo. Sin embargo, de manera más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo (o grupo de dispositivos) adecuado, capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar un dispositivo inalámbrico con acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que haya accedido a la red inalámbrica.

En la FIGURA 9, el nodo de red 160 incluye el circuito de procesamiento 170, el medio legible por dispositivo 180, la interfaz 190, el equipo auxiliar 184, la fuente de energía 186, el circuito de energía 187 y la antena 162. Aunque el nodo de red 160 ilustrado en la red inalámbrica de ejemplo de la FIGURA 9 puede representar un dispositivo que incluya la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras modalidades pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier

combinación adecuada de hardware y/o software necesaria para llevar a cabo las tareas, características, funciones y métodos descritos en este documento. Además, mientras que los componentes del nodo de red 160 se representan como

5 cuadros individuales ubicados dentro de un cuadro más grande, o anidados dentro de varios cuadros, en la práctica, un nodo de red puede comprender varios componentes físicos diferentes que formen un solo componente ilustrado (por ejemplo, el medio legible por dispositivo 180 puede comprender varios

10 discos duros separados así como varios módulos RAM).

De manera similar, el nodo de red 160 puede estar compuesto por varios componentes separados físicamente (por ejemplo, un componente de NodoB y un componente de RNC, o un componente de BTS y un componente de BSC, etc.), cada uno de

15 los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo de red 160 comprende varios componentes separados (por ejemplo, componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un solo

20 RNC puede controlar varios NodosB. En tal escenario, cada par único de NodoB y RNC puede, en algunos casos, considerarse un solo nodo de red separado. En algunas modalidades, el nodo de red 160 puede configurarse para soportar varias tecnologías de acceso por radio (RATs). En

25 tales modalidades, algunos componentes pueden duplicarse (por

ejemplo, un medio legible por dispositivo 180 separado para las diferentes RATs) y algunos componentes pueden volver a usarse (por ejemplo, las RATs pueden compartir la misma antena 162). El nodo de red 160 también puede incluir varios

5 conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo de red 160, tal como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo chip o en un

10 conjunto de chips diferente o en otros componentes dentro del nodo de red 160.

El circuito de procesamiento 170 está configurado para llevar a cabo cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de

15 obtención) descritas en este documento como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones llevadas a cabo por el circuito de procesamiento 170 pueden incluir el procesamiento de la información obtenida por el circuito de procesamiento 170, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en

20 otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con la información almacenada en el nodo de red, y/o llevando a cabo una o más operaciones con base en la información obtenida o convertida, y como resultado de dicho procesamiento tomando una determinación.

25 De acuerdo con ciertas modalidades, el circuito de

procesamiento 170 está configurado para llevar a cabo cualquiera de los pasos y operaciones que se describen más adelante con respecto a las FIGURAS 22 y 24.

El circuito de procesamiento 170 puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado específico de aplicación, matriz de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático adecuado, recurso o combinación de hardware, software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o junto con otros componentes del nodo de red 160, tal como el medio legible por dispositivo 180, la funcionalidad del nodo de red 160. Por ejemplo, el circuito de procesamiento 170 puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 180 o en la memoria dentro del circuito de procesamiento 170. Tal funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones o beneficios inalámbricos discutidos aquí. En algunas modalidades, el circuito de procesamiento 170 puede incluir un sistema en un chip (SOC).

En algunas modalidades, el circuito de procesamiento 170 puede incluir uno o más circuitos transceptores de radiofrecuencia (RF) 172 y circuitos de procesamiento de banda base 174. En algunas modalidades, los

circuitos transceptores de radiofrecuencia (RF) 172 y los circuitos de procesamiento de banda base 174 pueden estar en chips separados (o conjuntos de chips), placas o unidades, tales como unidades de radio y unidades digitales. En 5 modalidades alternativas, parte o todo del circuito transceptor de RF 172 y el circuito de procesamiento de banda base 174 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas o unidades.

En ciertas modalidades, algunas o todas las 10 funciones descritas en el presente documento proporcionadas por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red similar pueden llevarse a cabo por el circuito de procesamiento 170 ejecutando instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 180 o la memoria dentro del 15 circuito de procesamiento 170. En modalidades alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede proporcionarse por el circuito de procesamiento 170 sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, tal como de manera cableada. En 20 cualquiera de esas modalidades, tanto si se ejecutan instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo como si no, el circuito de procesamiento 170 puede configurarse para llevar a cabo la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por 25 dicha funcionalidad no se limitan al circuito de

procesamiento 170 solo o a otros componentes del nodo de red 160, sino que los disfruta el nodo de red 160 como un todo y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

El medio legible por dispositivo 180 puede
5 comprender cualquier forma de memoria legible por computadora volátil o no volátil que incluye, entre otros, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), medios
10 de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un disco compacto (CD) o un disco de video digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo o dispositivos de memoria no volátiles, no transitorios, legibles y/o ejecutables por
15 computadora que almacenen información, datos y/o instrucciones que puedan ser usados por el circuito de procesamiento 170. El medio legible por dispositivo 180 puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuada, incluyendo un programa de computadora, software,
20 una aplicación que incluya una o más de lógica, reglas, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones que puedan ejecutarse por el circuito de procesamiento 170 y, ser usadas por el nodo de red 160. El medio legible por dispositivo 180 puede usarse para almacenar cualquier cálculo llevado a cabo
25 por el circuito de procesamiento 170 y/o cualquier dato

recibido a través de la interfaz 190. En algunas modalidades, el circuito de procesamiento 170 y el medio legible por dispositivo 180 pueden considerarse integrados.

La interfaz 190 se usa en la comunicación alámbrica o inalámbrica de señalización y/o datos entre el nodo de red 160, la red 106 y/o los dispositivos inalámbricos 110. Como se ilustra, la interfaz 190 comprende puerto(s)/terminal(es) 194 para enviar y recibir datos, por ejemplo hacia y desde la red 106 a través de una conexión por cable. La interfaz 190 también incluye un circuito de extremo frontal de radio 192 que se puede acoplar a la antena 162 o, en ciertas modalidades, como parte de la misma. El circuito de extremo frontal de radio 192 comprende filtros 198 y amplificadores 196. El circuito de extremo frontal de radio 192 se puede conectar a la antena 162 y circuito de procesamiento 170. El circuito de extremo frontal de radio puede configurarse para acondicionar las señales comunicadas entre la antena 162 y el circuito de procesamiento 170. El circuito de extremo frontal de radio 192 puede recibir datos digitales que deban enviarse a otros nodos de red o dispositivos inalámbricos a través de una conexión inalámbrica. El circuito de extremo frontal de radio 192 puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros 198 y/o amplificadores 196. La señal de radio puede entonces

transmitirse a través de la antena 162. De manera similar, al recibir datos, la antena 162 puede recopilar señales de radio que luego se conviertan en datos digitales por el circuito de extremo frontal de radio 192. Los datos
5 digitales pueden pasar al circuito de procesamiento 170. En otras modalidades, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas modalidades alternativas, el nodo de red 160 puede no incluir un circuito de extremo frontal de radio
10 192 separado, en su lugar, el circuito de procesamiento 170 puede comprender un circuito de extremo frontal de radio y puede estar conectado a la antena 162 sin un circuito de extremo frontal de radio 192 separado. De manera similar, en algunas modalidades, todos o algunos de los circuitos
15 transceptores de RF 172 pueden considerarse parte de la interfaz 190. En otras modalidades, la interfaz 190 puede incluir uno o más puertos o terminales 194, circuitos de extremo frontal de radio 192 y circuitos transceptores de RF 172, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la
20 interfaz 190 puede comunicarse con el circuito de procesamiento de banda base 174, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena 162 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir
25 señales inalámbricas. La antena 162 puede estar acoplada al

circuito de extremo frontal de radio 192 y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas modalidades, la antena 162 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para 5 transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Se puede usar una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, se puede usar una antena de sector para transmitir/recibir 10 señales de radio de dispositivos dentro de un área en particular, y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión que se use para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena puede denominarse MIMO. En ciertas 15 modalidades, la antena 162 puede estar separada del nodo de red 160 y puede conectarse al nodo de red 160 a través de una interfaz o puerto.

La antena 162, la interfaz 190 y/o el circuito de procesamiento 170 pueden configurarse para llevar a cabo 20 cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en este documento como llevadas a cabo por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red. De manera similar, 25 la antena 162, la interfaz 190 y/o el circuito de

procesamiento 170 pueden configurarse para llevar a cabo cualquier operación de transmisión descrita en este documento como llevada a cabo por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden transmitirse a un dispositivo inalámbrico, otro nodo de red y/o cualquier otro equipo de red.

El circuito de energía 187 puede comprender, o estar acoplado a, un circuito de administración de energía y está configurado para suministrar energía a los componentes del nodo de red 160 para llevar a cabo la funcionalidad descrita en este documento. El circuito de energía 187 puede recibir energía de la fuente de energía 186. La fuente de energía 186 y/o el circuito de energía 187 pueden configurarse para proporcionar energía a los diversos componentes del nodo de red 160 en una forma adecuada para los componentes respectivos (por ejemplo, a un voltaje y corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente de energía 186 puede estar incluida o ser externa al circuito de energía 187 y/o al nodo de red 160. Por ejemplo, el nodo de red 160 puede conectarse a una fuente de energía externa (por ejemplo, una toma de corriente) a través de un circuito de entrada o una interfaz tal como un cable eléctrico, por lo que la fuente de energía externa suministra energía al circuito de energía 187. Como otro ejemplo, la fuente de energía 186 puede comprender una fuente de energía

en forma de batería o paquete de baterías que esté conectado o integrado en el circuito de energía 187. La batería puede proporcionar energía de respaldo en caso de que falle la fuente de energía externa. También se pueden usar otros tipos de fuentes de energía, tal como dispositivos fotovoltaicos.

Las modalidades alternativas del nodo de red 160 pueden incluir componentes adicionales además de los que se muestran en la FIGURA 9 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluida cualquiera de las funciones descritas en este documento y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar la materia descrita en este documento. Por ejemplo, el nodo de red 160 puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo de red 160 y para permitir la salida de información desde el nodo de red 160. Esto puede permitir que un usuario lleve a cabo diagnósticos, mantenimiento, reparación y otras funciones administrativas para el nodo de red 160.

La FIGURA 10 ilustra un ejemplo de dispositivo inalámbrico 110. De acuerdo con ciertas modalidades. Como se usa aquí, dispositivo inalámbrico se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros

dispositivos inalámbricos. A menos que se indique lo contrario, el término dispositivo inalámbrico se puede usar aquí de manera intercambiable con equipo de usuario (UE). La comunicación inalámbrica puede implicar la transmisión y/o

5 recepción de señales inalámbricas mediante ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas modalidades, un dispositivo inalámbrico puede configurarse para transmitir y/o recibir

10 información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede diseñarse para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando se active por un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Los ejemplos de un dispositivo

15 inalámbrico incluyen, entre otros, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de circuito local inalámbrico, una computadora de escritorio, un asistente digital personal (PDA), una cámara inalámbrica, una consola o dispositivo de

20 juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un dispositivo de reproducción, un dispositivo terminal portátil, una terminal inalámbrica, una estación móvil, una tableta, una computadora portátil, un equipo integrado en una computadora portátil (LEE), un equipo portátil montado (LME),

25 un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las

instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un dispositivo inalámbrico puede admitir la comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, mediante la implementación de un estándar 3GPP para la comunicación de enlace lateral, de vehículo a vehículo (V2V), de vehículo a infraestructura (V2I), vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico, en un escenario de Internet de las cosas (IoT), un dispositivo inalámbrico puede representar una máquina u otro dispositivo que lleve a cabo monitoreo y/o mediciones y transmita los resultados de dicho monitoreo y/o mediciones a otro dispositivo inalámbrico y/o o un nodo de red. En este caso, el dispositivo inalámbrico puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como un ejemplo particular, el dispositivo inalámbrico puede ser un UE que implemente el estándar de Internet de las cosas (NB-IoT) de banda estrecha de 3GPP. Ejemplos particulares de tales máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de energía, maquinaria industrial o aparatos caseros o electrodomésticos (por ejemplo, refrigeradores, televisores, etc.), dispositivos personales portátiles (por ejemplo, relojes, monitores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un dispositivo

inalámbrico puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorear y/o informar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas con su funcionamiento. Un dispositivo inalámbrico como se describió anteriormente puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrica. Además, un dispositivo inalámbrico como el descrito anteriormente puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo móvil o terminal móvil.

10 Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 110 incluye antena 111, interfaz 114, circuito de procesamiento 120, medio legible por dispositivo 130, equipo de interfaz de usuario 132, equipo auxiliar 134, fuente de energía 136 y circuito de energía 137. El dispositivo inalámbrico 110 puede incluir varios conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas soportadas por el dispositivo inalámbrico 110, tales como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX o Bluetooth, solo por mencionar algunas.

15 Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en los mismos o diferentes chips o conjuntos de chips como otros componentes dentro del dispositivo inalámbrico 110.

20 La antena 111 puede incluir una o más antenas o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz 114. En

25

ciertas modalidades alternativas, la antena 111 puede estar separada del dispositivo inalámbrico 110 y conectarse al dispositivo inalámbrico 110 a través de una interfaz o puerto. La antena 111, la interfaz 114 y/o el circuito de procesamiento 120 pueden configurarse para llevar a cabo cualquier operación de recepción o transmisión descrita en este documento como si fuera llevada a cabo por un dispositivo inalámbrico. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse desde un nodo de red y/u otro dispositivo inalámbrico. En algunas modalidades, la circuito de extremo frontal de radio y/o la antena 111 pueden considerarse una interfaz.

Como se ilustra, la interfaz 114 comprende un circuito de extremo frontal de radio 112 y una antena 111. El circuito de extremo frontal de radio 112 comprende uno o más filtros 118 y amplificadores 116. El circuito de extremo frontal de radio 112 está conectado a la antena 111 y al circuito de procesamiento 120 y está configurado para acondicionar las señales comunicadas entre la antena 111 y el circuito de procesamiento 120. El circuito de extremo frontal de radio 112 puede estar acoplado a la antena 111 o ser parte de ella. En algunas modalidades, el dispositivo inalámbrico 110 puede no incluir un circuito de extremo frontal de radio 112 separado; más bien, el circuito de procesamiento 120 puede comprender un circuito de extremo

frontal de radio y puede estar conectado a la antena 111. De manera similar, en algunas modalidades, algunos o todos los circuitos transceptores de RF 122 pueden considerarse parte de la interfaz 114. El circuito de extremo frontal de radio 112 puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o dispositivos inalámbricos a través de una conexión inalámbrica. El circuito de extremo frontal de radio 112 puede convertir los datos digitales en una señal de radio que tenga los parámetros de canal y ancho de banda apropiados usando una combinación de filtros 118 y/o amplificadores 116. La señal de radio puede entonces transmitirse a través de la antena 111. De manera similar, al recibir datos, la antena 111 puede recopilar señales de radio que luego se conviertan en datos digitales por el circuito de extremo frontal de radio 112. Los datos digitales pueden pasar al circuito de procesamiento 120. En otras modalidades, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

El circuito de procesamiento 120 puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado específico de aplicación, matriz de puertas programables en campo o cualquier otro dispositivo informático adecuado, recurso o combinación de hardware,

software y/o lógica codificada operable para proporcionar, ya sea solo o junto con otros componentes del dispositivo inalámbrico 110, tal como el medio legible por dispositivo 130, la funcionalidad del dispositivo inalámbrico 110. Dicha

5 funcionalidad puede incluir la provisión de cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos que se analizan en este documento. Por ejemplo, el circuito de procesamiento 120 puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 130 o en la memoria dentro

10 del circuito de procesamiento 120 para proporcionar la funcionalidad descrita en este documento. De acuerdo con ciertas modalidades, el circuito de procesamiento 120 está configurado para llevar a cabo cualquiera de los pasos y operaciones que se describen más adelante con respecto a las

15 FIGURAS 19 y 21.

Como se ilustra, el circuito de procesamiento 120 incluye uno o más circuitos transceptores de RF 122, circuitos de procesamiento de banda base 124 y circuitos de procesamiento de aplicaciones 126. En otras modalidades, los

20 circuitos de procesamiento pueden comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas modalidades, el circuito de procesamiento 120 del dispositivo inalámbrico 110 puede comprender un SOC. En algunas modalidades, el circuito transceptor de RF 122, el

25 circuito de procesamiento de banda base 124 y el circuito de

procesamiento de aplicación 126 pueden estar en chips o conjuntos de chips separados. En modalidades alternativas, parte o todo el circuito de procesamiento de banda base 124 y el circuito de procesamiento de aplicaciones 126 pueden combinarse en un chip o conjunto de chips, y el circuito transceptor de RF 122 puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En modalidades aún alternativas, parte o todo del circuito transceptor de RF 122 y el circuito de procesamiento de banda base 124 pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y el circuito de procesamiento de aplicaciones 126 puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En aún otras modalidades alternativas, parte o la totalidad del circuito transceptor de RF 122, el circuito de procesamiento de banda base 124 y el circuito de procesamiento de aplicaciones 126 pueden combinarse en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas modalidades, el circuito transceptor de RF 122 puede ser parte de la interfaz 114. El circuito transceptor de RF 122 puede acondicionar las señales de RF para el circuito de procesamiento 120.

En ciertas modalidades, algunas o todas las funciones descritas en el presente documento llevadas a cabo por un dispositivo inalámbrico pueden proporcionarse por el circuito de procesamiento 120 que ejecuta instrucciones almacenadas en el medio legible por dispositivo 130, que en ciertas modalidades puede ser un medio de almacenamiento

legible por computadora. En modalidades alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede proporcionarse por el circuito de procesamiento 120 sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, tal como de manera cableada. En cualquiera de esas modalidades particulares, ya sea ejecutando instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo o no, el circuito de procesamiento 120 puede configurarse para llevar a cabo la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por tal funcionalidad no se limitan al circuito de procesamiento 120 solo o a otros componentes del dispositivo inalámbrico 110, sino que los disfruta el dispositivo inalámbrico 110 como un todo y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

El circuito de procesamiento 120 puede configurarse para llevar a cabo cualquier operación de determinación, cálculo o similar (por ejemplo, ciertas operaciones de obtención) descritas en el presente documento como llevadas a cabo por un dispositivo inalámbrico. Estas operaciones, llevadas a cabo por el circuito de procesamiento 120, pueden incluir el procesamiento de la información obtenida por el circuito de procesamiento 120, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con la

información almacenada por el dispositivo inalámbrico 110, y/o llevando a cabo una o más operaciones con base en la información obtenida o convertida, y como resultado de dicho procesamiento tomando una determinación.

5 El medio legible por dispositivo 130 puede operar para almacenar un programa informático, software, una aplicación que incluya una o más de lógica, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones que puedan ejecutarse por el circuito de procesamiento 120. El medio legible por
10 dispositivo 130 puede incluir memoria de computadora (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) o memoria de solo lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco de video digital
15 (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria legible y/o ejecutable por computadora, volátil o no volátil, no transitorio, que almacene información, datos y/o instrucciones que puedan ser usados por el circuito de procesamiento 120. En algunas modalidades, el circuito de
20 procesamiento 120 y el medio legible por dispositivo 130 pueden considerarse integrados.

 El equipo de interfaz de usuario 132 puede proporcionar componentes que permitan que un usuario humano interactúe con el dispositivo inalámbrico 110. Tal
25 interacción puede ser de muchas formas, tal como visual,

auditiva, táctil, etc. El equipo de interfaz de usuario 132 puede operar para producir una salida al usuario y para permitir que el usuario proporcione información al dispositivo inalámbrico 110. El tipo de interacción puede

5 variar de acuerdo con el tipo de equipo de interfaz de usuario 132 instalado en el dispositivo inalámbrico 110. Por ejemplo, si el dispositivo inalámbrico 110 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el dispositivo inalámbrico 110 es un

10 medidor inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporcione el uso (por ejemplo, la cantidad de litros usados) o un altavoz que proporcione una alerta audible (por ejemplo, si se detecta humo). El equipo de interfaz de usuario 132 puede incluir interfaces,

15 dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo de interfaz de usuario 132 está configurado para permitir la entrada de información en el dispositivo inalámbrico 110 y está conectado al circuito de procesamiento 120 para permitir que

20 el circuito de procesamiento 120 procese la información de entrada. El equipo de interfaz de usuario 132 puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad u otro sensor, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB u otro circuito de entrada. El equipo

25 de interfaz de usuario 132 también está configurado para

permitir la salida de información desde el dispositivo inalámbrico 110 y para permitir que el circuito de procesamiento 120 emita información desde el dispositivo inalámbrico 110. El equipo de interfaz de usuario 132 puede

5 incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, un circuito vibratorio, un puerto USB, una interfaz de auriculares u otro circuito de salida. Usando una o más interfaces, dispositivos y circuitos de entrada y salida del equipo de interfaz de usuario 132, el dispositivo inalámbrico 110 puede

10 comunicarse con los usuarios finales y/o la red inalámbrica y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en este documento.

El equipo auxiliar 134 puede operar para proporcionar una funcionalidad más específica que

15 generalmente no pueden llevar a cabo los dispositivos inalámbricos. Esto puede comprender sensores especializados para llevar a cabo mediciones para diversos fines, interfaces para tipos adicionales de comunicación, tal como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de

20 componentes del equipo auxiliar 134 pueden variar de acuerdo con la modalidad y/o el escenario.

La fuente de energía 136 puede, en algunas modalidades, tener la forma de una batería o un paquete de baterías. También se pueden usar otros tipos de fuentes de

25 energía, tal como una fuente de energía externa (por ejemplo,

una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o celdas de energía. El dispositivo inalámbrico 110 puede comprender además un circuito de energía 137 para suministrar energía desde la fuente de energía 136 a las diversas partes del dispositivo inalámbrico 110 que necesiten energía de la fuente de energía 136 para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada aquí. El circuito de energía 137 puede comprender en ciertas modalidades un circuito de administración de energía. El circuito de energía 137 puede de manera adicional o como alternativa funcionar para recibir energía de una fuente de energía externa; en cuyo caso el dispositivo inalámbrico 110 puede conectarse a la fuente de energía externa (tal como una toma de corriente) a través de un circuito de entrada o una interfaz como un cable de energía eléctrica. El circuito de energía 137 también puede operar en ciertas modalidades para suministrar energía desde una fuente de energía externa a la fuente de energía 136. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente de energía 136. El circuito de energía 137 puede llevar a cabo cualquier formateo, conversión u otro modificación de la energía de la fuente de energía 136 para hacer que la energía sea adecuada para los componentes respectivos del dispositivo inalámbrico 110 a los que se suministre energía.

La FIGURA 11 ilustra una modalidad de un UE de

acuerdo con varios aspectos descritos en este documento. Como se usa aquí, un equipo de usuario o UE puede no tener necesariamente un usuario en el sentido de un usuario humano que posea y/u opere el dispositivo relevante. En cambio, un

5 UE puede representar un dispositivo que esté destinado a la venta o a la operación por parte de un usuario humano, pero que puede no estar asociado, o que puede no estar inicialmente asociado con un usuario humano específico (por ejemplo, un controlador de rociadores inteligente). Como

10 alternativa, un UE puede representar un dispositivo que no esté destinado a la venta u operación por parte de un usuario final, pero que puede asociarse u operarse en beneficio de un usuario (por ejemplo, un medidor de energía inteligente). El UE 200 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de

15 asociación de tercera generación (3GPP), incluido un UE de NB-IoT, un UE de comunicación tipo máquina (MTC) y/o un UE de MTC mejorado (eMTC). El UE 200, tal como se ilustra en la FIGURA 11, es un ejemplo de un dispositivo inalámbrico configurado para la comunicación de acuerdo con uno o más

20 estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de asociación de tercera generación (3GPP), tal como los estándares GSM, UMTS, LTE y/o 5G de 3GPP. Como se mencionó anteriormente, el término dispositivo inalámbrico y UE pueden usarse de manera intercambiable. En consecuencia, aunque la

25 FIGURA 11 es un UE, los componentes discutidos aquí son

igualmente aplicables a un dispositivo inalámbrico y viceversa.

En la FIGURA 11, el UE 200 incluye un circuito de procesamiento 201 que está acoplado operativamente a la interfaz de entrada/salida 205, la interfaz de radiofrecuencia (RF) 209, la interfaz de conexión de red 211, la memoria 215 que incluye la memoria de acceso aleatorio (RAM) 217, la memoria de solo lectura (ROM) 219 y medio de almacenamiento 221 o similar, subsistema de comunicación 231, fuente de energía 233 y/o cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. El medio de almacenamiento 221 incluye el sistema operativo 223, el programa de aplicación 225 y los datos 227. En otras modalidades, el medio de almacenamiento 221 puede incluir otros tipos similares de información. Ciertos UEs pueden usar todos los componentes que se muestran en la FIGURA 11, o solo un subconjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro UE. Además, ciertos UEs pueden contener varias instancias de un componente, tal como varios procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

En la FIGURA 11, el circuito de procesamiento 201 puede configurarse para procesar instrucciones y datos de computadora. El circuito de procesamiento 201 puede configurarse para implementar cualquier máquina de estado

secuencial operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas informáticos legibles por máquina en la memoria, tal como una o más máquinas de estado implementadas en hardware (por ejemplo, en lógica discreta, 5 FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con firmware apropiado; uno o más programas almacenados, procesadores de uso general, tal como un microprocesador o un procesador de señales digitales (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, el 10 circuito de procesamiento 201 puede incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPUs). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para ser usada por una computadora.

En la modalidad representada, la interfaz de 15 entrada/salida 205 puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida o un dispositivo de entrada y salida. El UE 200 puede configurarse para usar un dispositivo de salida a través de la interfaz de entrada/salida 205. Un 20 dispositivo de salida puede usar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede usar un puerto USB para proporcionar entrada y salida desde el UE 200. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de video, una 25 pantalla, un monitor, una impresora, un accionador, un

emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de los mismos. El UE 200 puede configurarse para usar un dispositivo de entrada a través de la interfaz de entrada/salida 205 para permitir que un usuario capture información en el UE 200. El dispositivo de entrada puede incluir una pantalla sensible al tacto o sensible a la presencia, una cámara (por ejemplo, una cámara digital, una cámara de video digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, un trackball, un pad direccional, un trackpad, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente y similares. La pantalla sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, otro sensor similar o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono y un sensor óptico.

En la FIGURA 11, la interfaz de RF 209 puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a los componentes de RF, tal como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz de conexión de red 211 puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a

la red 243a. La red 243a puede abarcar redes cableadas y/o inalámbricas, tal como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 243a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz de conexión de red 211 puede configurarse para incluir una interfaz receptora y transmisora usadas para comunicarse con uno o más dispositivos a través de una red de comunicación de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, tal como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM o similares. La interfaz de conexión de red 211 puede implementar la funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de red de comunicación (por ejemplo, ópticos, eléctricos y similares). Las funciones de transmisor y receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o como alternativa pueden implementarse por separado.

La RAM 217 puede configurarse para interactuar a través del bus 202 con el circuito de procesamiento 201 para proporcionar almacenamiento o almacenamiento en caché de datos o instrucciones informáticas durante la ejecución de programas de software tal como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivos. La ROM 219 puede configurarse para proporcionar instrucciones informáticas o datos al circuito de procesamiento 201. Por

ejemplo, la ROM 219 puede configurarse para almacenar datos o códigos de sistema de bajo nivel invariantes para funciones básicas del sistema, tal como entrada y salida (E/S) básicas, inicio, o recepción de pulsaciones de teclas de un teclado

5 que se almacenen en una memoria no volátil. El medio de almacenamiento 221 puede configurarse para incluir memoria tal como RAM, ROM, memoria de solo lectura programable (PROM), memoria de solo lectura programable borrrable (EPROM), memoria de solo lectura programable borrrable eléctricamente

10 (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles o unidades flash. En un ejemplo, el medio de almacenamiento 221 puede configurarse para incluir el sistema operativo 223, el programa de aplicación 225, tal como una aplicación de navegador web, un

15 widget o un motor de dispositivo u otra aplicación, y un archivo de datos 227. El medio de almacenamiento 221 puede almacenar, para uso del UE 200, cualquiera de una variedad de varios sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

20 El medio de almacenamiento 221 puede configurarse para incluir varias unidades de disco físico, tal como una matriz redundante de discos independientes (RAID), unidad de disquete, memoria flash, unidad flash USB, unidad de disco duro externa, memoria USB, pendrive, llave, unidad de disco

25 óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD),

unidad de disco duro interna, unidad de disco óptico Blu-Ray, unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), módulo de memoria en línea mini-dual externo (DIMM), memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), micro-DIMM SDRAM externa, memoria de tarjeta inteligente tal como un módulo de identidad de suscriptor o un módulo de identidad de usuario extraíble (SIM/RUIM), otra memoria o cualquier combinación de los mismos. El medio de almacenamiento 221 puede permitir que el UE 200 acceda a instrucciones ejecutables por computadora, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, tal como uno que use un sistema de comunicación, puede incorporarse tangiblemente en el medio de almacenamiento 221, que puede comprender un medio legible por dispositivo.

En la FIGURA 11, el circuito de procesamiento 201 puede configurarse para comunicarse con la red 243b usando el subsistema de comunicación 231. La red 243a y la red 243b pueden ser la misma red o redes o una red o redes diferentes. El subsistema de comunicación 231 puede configurarse para incluir uno o más transceptores usados para comunicarse con la red 243b. Por ejemplo, el subsistema de comunicación 231 puede configurarse para incluir uno o más transceptores usados para comunicarse con uno o más transceptores remotos

de otro dispositivo con capacidad de comunicación inalámbrica, tal como otro dispositivo inalámbrico, UE o estación base de una red de acceso por radio (RAN), de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación, tal como

5 IEEE 802.2, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares. Cada transceptor puede incluir el transmisor 233 y/o el receptor 235 para implementar la funcionalidad del transmisor o receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares).

10 Además, el transmisor 233 y el receptor 235 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o como alternativa pueden implementarse por separado.

En la modalidad ilustrada, las funciones de

15 comunicación del subsistema de comunicación 231 pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance tal como Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación a base de localización tal como usando el sistema de

20 posicionamiento global (GPS) para determinar una localización, otra función de comunicación similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, el subsistema de comunicación 231 puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth y

25 comunicación GPS. La red 243b puede abarcar redes cableadas

y/o inalámbricas, tal como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 243b puede ser una red celular, una red Wi-Fi y/o una red de campo cercano. La fuente de energía 213 puede configurarse para proporcionar alimentación de corriente alterna (CA) o corriente continua (CC) a los componentes del UE 200.

Las características, ventajas y/o funciones descritas en el presente pueden implementarse en uno de los componentes del UE 200 o dividirse en varios componentes del UE 200. Además, las características, ventajas y/o funciones descritas en el presente pueden implementarse en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema de comunicación 231 puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en este documento. Además, el circuito de procesamiento 201 puede configurarse para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus 202. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes puede representarse mediante instrucciones de programa almacenadas en memoria que, cuando se ejecuten por el circuito de procesamiento 201, lleven a cabo las funciones correspondientes descritas en este documento. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes puede dividirse entre el circuito de

procesamiento 201 y el subsistema de comunicación 231. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones intensivas en computación puede implementarse en hardware.

La FIGURA 12 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno de virtualización 300 en el cual pueden virtualizarse las funciones implementadas por algunas modalidades. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, dispositivos de almacenamiento y recursos de red. Como se usa aquí, la virtualización se puede aplicar a un nodo (por ejemplo, una estación base virtualizada o un nodo de acceso de radio virtualizado) o a un dispositivo (por ejemplo, un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o componentes del mismo y se refiere a una implementación en la que al menos una porción de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales (por ejemplo, a través de una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físico en una o más redes).

En algunas modalidades, algunas o todas las funciones descritas en este documento pueden implementarse

como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales 300 alojados por uno o más nodos de hardware 330. Además, en modalidades en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso de radio o no requiere conectividad de radio (por ejemplo, un nodo de red central), entonces el nodo de red puede virtualizarse por completo.

Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones 320 (que como alternativa pueden denominarse instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtual, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones y/o beneficios de algunas de las modalidades descritas en este documento. Las aplicaciones 320 se ejecutan en un entorno de virtualización 300 que proporciona hardware 330 que comprende el circuito de procesamiento 360 y la memoria 390. La memoria 390 contiene instrucciones 395 ejecutables por el circuito de procesamiento 360 mediante las cuales la aplicación 320 es operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios y/o funciones dados a conocer en este documento.

El entorno de virtualización 300 comprende dispositivos de hardware de red de propósitos generales o especiales 330 que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos de procesamiento 360, que pueden ser

procesadores disponibles comercialmente (COTS), circuitos integrados específicos de aplicación (ASICs), o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento, incluidos componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósitos especiales. Cada dispositivo de hardware puede comprender una memoria 390-1 que puede ser una memoria no persistente para almacenar temporalmente instrucciones 395 o software ejecutado por el circuito de procesamiento 360. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores de interfaz de red (NICs) 370, también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen una interfaz de red física 380. Cada dispositivo de hardware también puede incluir medios de almacenamiento no transitorios, persistentes y legibles por máquina 390-2 que tengan almacenado en los mismos software 395 y/o instrucciones ejecutables por el circuito de procesamiento 360. El software 395 puede incluir cualquier tipo de software que incluya software para instanciar una o más capas de virtualización 350 (también denominadas hipervisores), software para ejecutar máquinas virtuales 340 así como software que le permita ejecutar funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas modalidades descritas en este documento.

Las máquinas virtuales 340 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red o interfaz virtual y

almacenamiento virtual, y pueden ser ejecutadas por una capa de virtualización 350 o hipervisor correspondiente. Se pueden implementar diferentes modalidades de la instancia del dispositivo virtual 320 en una o más de las máquinas virtuales 340, y las implementaciones se pueden llevar a cabo de diferentes maneras.

Durante la operación, el circuito de procesamiento 360 ejecuta el software 395 para instanciar el hipervisor o la capa de virtualización 350, que a veces puede denominarse monitor de máquina virtual (VMM). La capa de virtualización 350 puede presentar una plataforma operativa virtual que aparezca como hardware de red para la máquina virtual 340.

Como se muestra en la FIGURA 12, el hardware 330 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 330 puede comprender la antena 3225 y puede implementar algunas funciones a través de la virtualización. Como alternativa, el hardware 330 puede ser parte de un grupo más grande de hardware (por ejemplo, tal como en un centro de datos o equipo local del cliente (CPE)) en donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y se administran a través de administración y orquestación (MANO) 3100, que, entre otros, supervisa la administración del ciclo de vida de las aplicaciones 320.

La virtualización del hardware se denomina en algunos contextos virtualización de funciones de red (NFV).

NFV se puede usar para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de alto volumen estándar de la industria, conmutadores físicos y almacenamiento físico, que se pueden ubicar en centros de datos y equipos en las instalaciones del cliente.

En el contexto de NFV, la máquina virtual 340 puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecute programas como si se estuvieran ejecutando en una máquina física no virtualizada. Cada una de las máquinas virtuales 340, y esa parte del hardware 330 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea hardware dedicado a esa máquina virtual y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras de las máquinas virtuales 340, forma elementos de red virtual (VNE) separados.

Aún en el contexto de NFV, la función de red virtual (VNF) es responsable de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales 340 sobre la infraestructura de redes de hardware 330 y corresponde a la aplicación 320 en la FIGURA 12.

En algunas modalidades, una o más unidades de radio 3200 que incluyen uno o más transmisores 3220 y uno o más receptores 3210 pueden acoplarse a una o más antenas 3225. Las unidades de radio 3200 pueden comunicarse directamente con los nodos de hardware 330 a través de una o más interfaces de red apropiadas y puede usarse en combinación

con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, tal como un nodo de acceso de radio o una estación base.

En algunas modalidades, algunas señales pueden verse afectadas con el uso del sistema de control 3230 que, como alternativa, puede usarse para la comunicación entre los nodos de hardware 330 y las unidades de radio 3200.

La FIGURA 13 ilustra una red de telecomunicaciones conectada a través de una red intermedia a una computadora principal de acuerdo con algunas modalidades.

Con referencia a la FIGURA 13, de acuerdo con una modalidad, un sistema de comunicación incluye una red de telecomunicaciones 410, tal como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red de acceso 411, tal como una red de acceso por radio, y una red central 414. La red de acceso 411 comprende una pluralidad de estaciones base 412a, 412b, 412c, tales como NBs, eNBs, gNBs u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, cada uno de los cuales define un área de cobertura 413a, 413b, 413c correspondiente. Cada estación base 412a, 412b, 412c se puede conectar a la red central 414 a través de una conexión cableada o inalámbrica 415. Un primer UE 491 ubicado en el área de cobertura 413c está configurado para conectarse de forma inalámbrica a la estación base 412c correspondiente o ser buscado por ella. Un segundo UE 492 en el área de cobertura 413a se puede

conectar de forma inalámbrica a la correspondiente estación base 412a. Si bien en este ejemplo se ilustra una pluralidad de UEs 491, 492, las modalidades descritas son igualmente aplicables a una situación en la que un solo UE se encuentra en el área de cobertura o en la que un solo UE se conecta a la correspondiente estación base 412.

La propia red de telecomunicaciones 410 está conectada a la computadora principal 430, 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. La computadora principal 430 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios o puede ser operada por el proveedor de servicios o a nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 421 y 422 entre la red de telecomunicaciones 410 y la computadora principal 430 pueden extenderse directamente de la red central 414 a la computadora principal 430 o pueden ir a través de una red intermedia 420 opcional. La red intermedia 420 puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red intermedia 420, si la hay, puede ser una red principal o Internet; en particular, la red intermedia 420 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

El sistema de comunicación de la FIGURA 13 como un

todo permite la conectividad entre los UEs 491, 492 conectados y la computadora principal 430. La conectividad puede describirse como una conexión superior (OTT) 450. La computadora principal 430 y los UEs 491, 492 conectados están

5 configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 450, usando la red de acceso 411, la red central 414, cualquier red intermedia 420 y una posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 450 puede ser transparente en el sentido de

10 que los dispositivos de comunicación participantes a través de los cuales pasa la conexión OTT 450 desconocen el enrutamiento de las comunicaciones de enlace ascendente y enlace descendente. Por ejemplo, la estación base 412 puede no o no tiene que ser informada sobre el enrutamiento pasado

15 de una comunicación de enlace descendente entrante con datos que se originen en la computadora principal 430 para ser reenviados (por ejemplo, entregados) a un UE 491 conectado. De manera similar, la estación base 412 no tiene que estar al tanto del enrutamiento futuro de una comunicación de enlace

20 ascendente saliente que se origine desde el UE 491 hacia la computadora principal 430.

La FIGURA 14 ilustra una computadora principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica de

25 acuerdo con algunas modalidades.

Las implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una modalidad, del UE, la estación base y la computadora principal discutidos en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la FIGURA 14. En el

5 sistema de comunicación 500, la computadora principal 510 comprende hardware 515 que incluye la interfaz de comunicación 516 configurada para establecer y mantener una conexión alámbrica o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de

10 comunicación 500. La computadora principal 510 comprende además un circuito de procesamiento 518, que puede tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, el circuito de procesamiento 518 puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados

15 específicos de aplicación, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La computadora principal 510 comprende además el software 511, que se almacena en la computadora principal 510 o es accesible por ella y

20 ejecutable por el circuito de procesamiento 518. El software 511 incluye la aplicación central 512. La aplicación central 512 puede operar para proporcionar un servicio a un usuario remoto, tal como UE 530 que se conecte a través de la conexión OTT 550 que termina en el UE 530 y la computadora

25 principal 510. Al proporcionar el servicio al usuario

remoto, la aplicación principal 512 puede proporcionar datos de usuario que se transmitan mediante la conexión OTT 550.

El sistema de comunicación 500 incluye además la estación base 520 provista en un sistema de telecomunicaciones y que comprende el hardware 525 que le permite comunicarse con la computadora principal 510 y con el UE 530. El hardware 525 puede incluir la interfaz de comunicación 526 para configurar y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema de comunicación 500, así como la interfaz de radio 527 para establecer y mantener al menos una conexión inalámbrica 570 con el UE 530 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la FIGURA 14) servida por la estación base 520. La interfaz de comunicación 526 puede configurarse para facilitar la conexión 560 a la computadora principal 510. La conexión 560 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la FIGURA 14) del sistema de telecomunicaciones y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicaciones. En la modalidad que se muestra, el hardware 525 de la estación base 520 incluye además un circuito de procesamiento 528, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar

instrucciones. La estación base 520 tiene además un software 521 almacenado internamente o accesible a través de una conexión externa.

El sistema de comunicación 500 incluye además el UE 530 al que ya se ha hecho referencia. Su hardware 535 puede incluir una interfaz de radio 537 configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica 570 con una estación base que dé servicio a un área de cobertura en la que el UE 530 esté ubicado actualmente. El hardware 535 del UE 530 incluye además un circuito de procesamiento 538, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados específicos de aplicación, conjuntos de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 530 comprende además el software 531, que está almacenado o accesible por el UE 530 y ejecutable por el circuito de procesamiento 538. El software 531 incluye la aplicación de cliente 532. La aplicación de cliente 532 puede operar para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 530, con el apoyo de la computadora principal 510. En la computadora principal 510, una aplicación principal 512 en ejecución puede comunicarse con la aplicación de cliente 532 en ejecución a través de una conexión OTT 550 que termina en el UE 530 y la computadora principal 510. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación de cliente 532 puede recibir datos de

solicitud de la aplicación central 512 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 550 puede transferir tanto los datos de la solicitud como los datos de usuario. La aplicación de cliente 532 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporcione.

Se observa que la computadora principal 510, la estación base 520 y el UE 530 ilustrados en la FIGURA 14 pueden ser similares o idénticos a la computadora principal 430, una de las estaciones base 412a, 412b, 412c y uno de los UEs 491, 492 de la FIGURA 13, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la FIGURA 14 e, independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la FIGURA 13.

En la FIGURA 14, la conexión OTT 550 se ha dibujado de manera abstracta para ilustrar la comunicación entre la computadora principal 510 y el UE 530 a través de la estación base 520, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y el enrutamiento preciso de mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de la red puede determinar el enrutamiento, que puede configurarse para ocultarse del UE 530 o del proveedor de servicios que opere la computadora principal 510, o de ambos. Mientras la conexión OTT 550 esté 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).

La conexión inalámbrica 570 entre el UE 530 y la
5 estación base 520 está de acuerdo con las enseñanzas de las
modalidades descritas a lo largo de esta descripción. Una o
más de las diversas modalidades mejoran el rendimiento de los
servicios OTT proporcionados al UE 530 usando la conexión OTT
550, en la que la conexión inalámbrica 570 forma el último
10 segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas
modalidades pueden mejorar la velocidad de datos, la latencia
y/o el consumo de energía y, por lo tanto, proporcionar
beneficios tales como un tiempo de espera del usuario
reducido, restricción relajada en el tamaño del archivo,
15 mejor capacidad de respuesta y/o vida útil prolongada de la
batería.

Puede proporcionarse un procedimiento de medición
con el fin de controlar la velocidad de transmisión de datos,
la latencia y otros factores en los que mejoren una o más
20 modalidades. Puede haber además una funcionalidad de red
opcional para reconfigurar la conexión OTT 550 entre la
computadora principal 510 y el UE 530, en respuesta a las
variaciones en los resultados de la medición. El
procedimiento de medición y/o la funcionalidad de red para
25 reconfigurar la conexión OTT 550 pueden implementarse en el

software 511 y el hardware 515 de la computadora principal 510 o en el software 531 y el hardware 535 del UE 530, o en ambos. En modalidades, sensores (no mostrados) pueden implementarse en o en asociación con dispositivos de comunicación a través de los cuales pase la conexión OTT 550; 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 511, 531 pueda calcular o estimar las cantidades monitoreadas. La reconfiguración de la conexión OTT 550 puede incluir formato de mensaje, ajustes de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no tiene que afectar a la estación base 520, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 520. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas modalidades, las mediciones pueden implicar señalización de UE patentada que facilite las mediciones de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares de la computadora principal 510. Las mediciones pueden implementarse de manera que el software 511 y 531 haga que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o 'falsos', usando la conexión OTT 550 mientras monitoree tiempos de propagación, errores, etc.

La FIGURA 15 es un diagrama de flujo que ilustra un

método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGURAS 13 y 14. Para

5 simplificar la presente invención, solo se incluirán referencias de dibujos a la FIGURA 15 en esta sección. En el paso 610, la computadora principal proporciona datos de usuario. En el subpaso 611 (que puede ser opcional) del paso 610, la computadora principal proporciona los datos de

10 usuario mediante la ejecución de una aplicación principal. En el paso 620, la computadora principal inicia una transmisión que transporta los datos de usuario al UE. En el paso 630 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transportaron en la

15 transmisión que inició la computadora principal, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 640 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación de cliente asociada con la aplicación principal ejecutada por la computadora

20 principal.

La FIGURA 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora principal, una estación base y un UE que pueden

25 ser los descritos con referencia a las FIGURAS 13 y 14. Para

simplificar la presente invención, solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIGURA 16 en esta sección. En el paso 710 del método, la computadora principal proporciona datos de usuario. En un subpaso opcional (no
5 mostrado), la computadora principal proporciona los datos de usuario mediante la ejecución de una aplicación principal. En el paso 720, la computadora principal inicia una transmisión que transporta los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de
10 acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta invención. En el paso 730 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

La FIGURA 17 es un diagrama de flujo que ilustra un
15 método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGURAS 13 y 14. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se
20 incluirán referencias a los dibujos de la FIGURA 17. En el paso 810 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados por la computadora principal. De manera adicional o como alternativa, en el paso 820, el UE proporciona datos de usuario. En el subpaso 821 (que puede
25 ser opcional) del paso 820, el UE proporciona los datos de

usuario mediante la ejecución de una aplicación de cliente. En el subpaso 811 (que puede ser opcional) del paso 810, el UE ejecuta una aplicación de cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por la computadora principal. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación de 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 830 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario a la computadora principal. En el paso 840 del método, la computadora principal recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta descripción.

La FIGURA 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una modalidad. El sistema de comunicación incluye una computadora principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las FIGURAS 13 y 14. Para simplificar la presente invención, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la FIGURA 18. En el paso 910 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las modalidades descritas a lo largo de esta invención, la estación base recibe datos de usuario del UE.

En el paso 920 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos a la computadora principal. En el paso 930 (que puede ser opcional), la computadora principal recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

La FIGURA 19 representa un método 1000 por un dispositivo inalámbrico 110, de acuerdo con ciertas modalidades. En el paso 1002, el dispositivo inalámbrico 110 recibe, desde un nodo de red 160, un primer PEI, en donde el primer PEI es mapeado a una primera pluralidad de POs. Con base en el primer PEI, el dispositivo inalámbrico 110 monitorea un canal compartido durante la primera pluralidad de POs, en el paso 1004.

En varias modalidades particulares, el método puede incluir uno o más de cualquiera de los pasos o características de las modalidades del Grupo A y del Grupo C que se describen a continuación.

En una modalidad particular, el método 1000 y uno o más de los pasos descritos en este documento pueden llevarse a cabo por el circuito de procesamiento 120 u otro componente del dispositivo inalámbrico 110, que se describió anteriormente con más detalle con respecto a la FIGURA 10.

La FIGURA 20 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato virtual 1100 en una red inalámbrica

(por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la FIGURA 8). El aparato puede implementarse en un dispositivo inalámbrico o nodo de red (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 110 o el nodo de red 160 que se muestra en la FIGURA 8). El aparato 1100 puede operar para llevar a cabo el método de ejemplo descrito con referencia a la FIGURA 19 y posiblemente cualquier otro proceso o método descrito en este documento. También debe entenderse que el método de la FIGURA 19 no necesariamente lo lleva a cabo únicamente el aparato 1100. Al menos algunas operaciones del método pueden ser llevadas a cabo por una o más entidades.

El aparato virtual 1100 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSPs), lógica digital de propósitos especiales y similares. El circuito de procesamiento puede configurarse para ejecutar código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más

de las técnicas descritas en este documento, en varias modalidades. En algunas implementaciones, el circuito de procesamiento puede usarse para hacer que el módulo de recepción 1110, el módulo de monitoreo 1120 y cualquier otra
5 unidad adecuada del aparato 1100 lleve a cabo las funciones correspondientes de acuerdo con una o más modalidades de la presente invención.

De acuerdo con ciertas modalidades, el módulo de recepción 1110 puede llevar a cabo algunas de las funciones
10 de recepción del aparato 1100. Por ejemplo, el módulo de recepción 1110 puede recibir, desde un nodo de red, un primer indicador temprano de localización (PEI), el primer PEI se asigna a un primera pluralidad de ocasiones de localización.

De acuerdo con ciertas modalidades, el módulo de
15 monitoreo 1120 puede llevar a cabo ciertas funciones de monitoreo del aparato 1100. Por ejemplo, con base en el primer PEI, el módulo de monitoreo 1120 puede monitorear un canal compartido durante la primera pluralidad de ocasiones de localización.

20 Opcionalmente, en modalidades particulares, el aparato virtual puede incluir adicionalmente uno o más módulos para llevar a cabo cualquiera de los pasos o proporcionar cualquiera de las características en las modalidades del Grupo A y/o Grupo C descritas a continuación.

25 El término unidad puede tener un significado

convencional en el campo de la electrónica, dispositivos eléctricos y/o dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, dispositivos lógicos de estado sólido y/o discretos, programas informáticos o instrucciones para llevar a cabo las respectivas tareas, procedimientos, cálculos, resultados y/o funciones de presentación visual, etc., tal como los que se describen en este documento.

La FIGURA 21 representa un método 1200 por un dispositivo inalámbrico 110, de acuerdo con ciertas modalidades. En el paso 1202, el dispositivo inalámbrico 110, que puede incluir un UE como el UE 200, recibe, desde un nodo de red 160, una configuración de PEI que incluye una indicación de un mapeo de un PEI a una pluralidad de ocasiones de localización. En el paso 1204, el dispositivo inalámbrico 110 recibe, desde el nodo de red 160, el PEI. Con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de POs, el dispositivo inalámbrico 110 monitorea un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización.

En una modalidad particular, el dispositivo inalámbrico 110 determina, con base en la configuración de PEI que incluye el mapeo, que el PEI está mapeado a la pluralidad de POs.

En una modalidad particular, la primera pluralidad

de POs comprende una serie de POs consecutivas.

En una modalidad particular, el PEI se recibe en un canal de control y el dispositivo inalámbrico 110 monitorea el canal de control durante una ventana de búsqueda de PEI.

5 En otra modalidad particular, la ventana de búsqueda de PEI se define mediante un inicio de desplazamiento y un final de desplazamiento, y el dispositivo inalámbrico 110 mide el inicio de desplazamiento y el final de desplazamiento desde un primer punto de referencia para
10 determinar la ventana de búsqueda de PEI.

En otra modalidad particular, el primer punto de referencia comprende un número de trama de sistema.

En otra modalidad particular, la ventana de búsqueda de PEI se determina a partir de y/o se mide a partir
15 de al menos una PO de referencia.

En una modalidad particular, la configuración de PEI se recibe como DCI, y la DCI incluye un campo de bits que indica un subconjunto de la pluralidad de POs que incluyen localización.

20 En otra modalidad particular, el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y cada uno de la pluralidad de bits indica uno respectivo de la pluralidad de POs.

En una modalidad particular, el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y cada uno de la pluralidad
25 de bits indica un subconjunto de la pluralidad de POs.

En una modalidad particular, el dispositivo inalámbrico 110 es uno de una pluralidad de dispositivos inalámbricos 110 asociados con un grupo de dispositivos inalámbricos 110, y la DCI incluye un campo de bits que indica el grupo de dispositivos inalámbricos 110. Cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos 110 asociados con el grupo de dispositivos inalámbricos 110 está configurado para monitorear el canal compartido durante la pluralidad de POs con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de POs.

En una modalidad particular, la configuración de PEI se recibe como SI.

En una modalidad particular, en respuesta a la recepción del PEI, el dispositivo inalámbrico 110 supervisa cada n -ésima ocasión de localización en una secuencia de m ocasiones de localización.

En una modalidad particular, el método 1200 y uno o más de los pasos descritos en este documento pueden llevarse a cabo por el circuito de procesamiento 120 u otro componente del dispositivo inalámbrico 110, que se describió anteriormente con más detalle con respecto a la FIGURA 10.

La FIGURA 22 representa un método 1300 por un nodo de red 160, de acuerdo con ciertas modalidades. En el paso 1302, el nodo de red 160 asigna un primer PEI a una primera pluralidad de POs. Con base en el mapeo, el nodo de red

transmite el primer PEI a por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 para activar el monitoreo de un canal compartido durante la primera pluralidad de POs por el por lo menos un dispositivo inalámbrico 110, en el paso 1204.

5 En varias modalidades particulares, el método puede incluir uno o más de cualquiera de los pasos o características de las modalidades del Grupo B y/o Grupo C que se describen más adelante.

10 En una modalidad particular, el método 1300 y uno o más de los pasos descritos en este documento pueden llevarse a cabo por el circuito de procesamiento 170 u otro componente del nodo de red 160, que se describió anteriormente con más detalle con respecto a la FIGURA 9.

15 La FIGURA 23 ilustra un diagrama de bloques esquemático de un aparato virtual 1400 en una red inalámbrica (por ejemplo, la red inalámbrica que se muestra en la FIGURA 8). El aparato puede implementarse en un dispositivo inalámbrico o nodo de red (por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 110 o el nodo de red 160 que se muestra en la FIGURA 8). El aparato 1400 puede operar para llevar a cabo el método de ejemplo descrito con referencia a la FIGURA 22 y posiblemente cualquier otro proceso o método descrito en este documento. También debe entenderse que el método de la FIGURA 22 no necesariamente lo lleva a cabo únicamente el
20 aparato 1400. Al menos algunas operaciones del método pueden
25

ser llevadas a cabo por una o más entidades.

El aparato virtual 1400 puede comprender circuitos de procesamiento, que pueden incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSPs), lógica digital de propósitos especiales y similares. El circuito de procesamiento puede configurarse para ejecutar código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria, tal como memoria de solo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio, memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en este documento, en varias modalidades. En algunas implementaciones, el circuito de procesamiento puede usarse para hacer que el módulo de mapeo 1410, el módulo de transmisión 1420 y cualquier otra unidad adecuada del aparato 1400 lleve a cabo las funciones correspondientes de acuerdo con una o más modalidades de la presente invención.

De acuerdo con ciertas modalidades, el módulo de mapeo 1410 puede llevar a cabo ciertas funciones de mapeo del aparato 1400. Por ejemplo, el módulo de mapeo 1410 puede

mapear un primer PEI a una primera pluralidad de POs.

De acuerdo con ciertas modalidades, el módulo de transmisión 1420 puede llevar a cabo algunas de las funciones de transmisión del aparato 1400. Por ejemplo, de acuerdo con
5 el mapeo, el módulo de transmisión 1420 puede transmitir el primer PEI a por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 para activar el monitoreo de un canal compartido durante la primera pluralidad de POs por el por lo menos un dispositivo inalámbrico 110.

10 Opcionalmente, en modalidades particulares, el aparato virtual puede incluir además uno o más módulos para llevar a cabo cualquiera de los pasos o proporcionar cualquiera de las características en las modalidades del Grupo B y/o Grupo C descritas más adelante.

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

25 La FIGURA 24 representa otro método 1500 por un

nodo de red 160, de acuerdo con ciertas modalidades. En el paso 1502, el nodo de red 160 transmite, al menos a un dispositivo inalámbrico 110, una configuración de PEI que incluye una indicación de un mapeo de un primer PEI a una pluralidad de POs. En función del mapeo, el nodo de red 160 transmite el PEI al por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 para activar el monitoreo de un canal compartido durante la pluralidad de POs por parte del por lo menos un dispositivo inalámbrico 110.

10 En una modalidad particular, el por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 incluye una pluralidad de dispositivos inalámbricos, y el PEI activa el monitoreo del canal compartido por la pluralidad de dispositivos inalámbricos 110 en la pluralidad de POs.

15 En una modalidad particular, el por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 comprende un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico. El PEI activa el monitoreo del canal compartido por el primer dispositivo inalámbrico en la pluralidad de ocasiones de localización, y el PEI activa el monitoreo del canal compartido por el segundo dispositivo inalámbrico en la pluralidad de ocasiones de localización.

20 En una modalidad particular, el por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 comprende un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, y la

pluralidad de POs comprende una primera PO y una segunda PO. El PEI activa el control del canal compartido por el primer dispositivo inalámbrico en la primera PO, y el PEI activa el control del canal compartido por el segundo dispositivo inalámbrico en la segunda PO.

En una modalidad particular, la primera pluralidad de POs comprende una serie de POs consecutivas.

En una modalidad particular, el nodo de red 160 determina la asignación de PEI a la pluralidad de POs en función de al menos uno de entre el rendimiento de una red, el rendimiento del por lo menos un dispositivo inalámbrico 110, la eficiencia energética de la red y la eficiencia energética del equipo de usuario.

En una modalidad particular, el PEI se transmite en un canal compartido, y el nodo de red configura al menos un dispositivo inalámbrico 110 para monitorear el canal de control durante una ventana de búsqueda de PEI.

En otra modalidad particular, la ventana de búsqueda está definida por un inicio de desplazamiento y un final de desplazamiento, y el nodo de red 160 configura al menos un dispositivo inalámbrico 110 para medir el inicio de desplazamiento y el final de desplazamiento desde un primer punto de referencia.

En otra modalidad particular, el primer punto de referencia comprende un número de trama de sistema.

En una modalidad particular, el nodo de red 160 configura al por lo menos un dispositivo inalámbrico 110 con al menos una PO de referencia y configura al por lo menos un dispositivo inalámbrico para determinar la ventana de
5 búsqueda de PEI con base en la por lo menos una PO de referencia.

En una modalidad particular, el PEI se transmite en el canal compartido a por lo menos un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, y el nodo
10 de red 160 configura el primer dispositivo inalámbrico para monitorear el canal compartido durante una primera ventana de búsqueda de PEI y la segunda dispositivo inalámbrico para monitorear el canal compartido durante una segunda ventana de búsqueda de PEI.

En otra modalidad particular, la primera ventana de
15 búsqueda de PEI está definida por un primer inicio de desplazamiento y un primer final de desplazamiento, y la segunda ventana de búsqueda de PEI está definida por un segundo inicio de desplazamiento y un segundo final de
20 desplazamiento. La primera ventana de búsqueda de PEI se superpone al menos parcialmente con la segunda ventana de búsqueda de PEI.

En otra modalidad particular, el primer inicio de desplazamiento y el primer final de desplazamiento se miden
25 desde un primer punto de referencia asociado con el primer

dispositivo inalámbrico, y el segundo inicio de desplazamiento y el segundo final de desplazamiento se miden desde un segundo punto de referencia asociado con el segundo dispositivo inalámbrico.

5 En otra modalidad particular, el primer punto de referencia comprende un primer número de trama de sistema y el segundo punto de referencia comprende un segundo número de trama de sistema.

10 En una modalidad particular, la configuración de PEI se transmite como DCI, y la DCI incluye un campo de bits que indica un subconjunto de la pluralidad de POs que incluyen localización.

15 En una modalidad particular, el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y cada uno de la pluralidad de bits indica una respectiva de la pluralidad de POs.

 En otra modalidad particular, el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y cada uno de la pluralidad de bits indica un subconjunto de la pluralidad de POs.

20 En otra modalidad particular, el por lo menos un dispositivo inalámbrico incluye una pluralidad de dispositivos inalámbricos, y la DCI comprende un campo de bits que indica un subconjunto de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, y en donde cada dispositivo inalámbrico en el subconjunto de dispositivos inalámbricos
25 está configurado para monitorear el canal compartido durante

la pluralidad de POs con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización.

En una modalidad particular, la configuración de PEI se transmite como SI.

- 5 En una modalidad particular, el nodo de red 160 determina un número de la pluralidad de POs que se asignarán al PEI, y el número de la pluralidad de POs se determina con base en al menos uno de: una medición de tráfico; un patrón de tráfico; un retraso aceptable; varios dispositivos
- 10 inalámbricos configurados con PEI; una tasa de búsqueda promedio de cada ocasión de localización en la pluralidad de ocasiones de localización; y un impacto de localización falsa.

- En una modalidad particular, el nodo de red 160
- 15 configura al menos un dispositivo inalámbrico 110 para, en respuesta a la recepción del PEI, monitorear cada ocasión de localización enésima en una secuencia de m ocasiones de localización.

- En una modalidad particular, el método 1300 y uno o
- 20 más de los pasos descritos en este documento pueden llevarse a cabo por el circuito de procesamiento 170 u otro componente del nodo de red 160, que se describió anteriormente con más detalle con respecto a la FIGURA 9.

EJEMPLOS DE MODALIDAD*Ejemplos de modalidades del grupo A*

Ejemplo de Modalidad A1. Un método por un dispositivo inalámbrico que comprende: recibir, desde un nodo de red, un primer indicador temprano de localización (PEI), en donde el primer PEI es mapeado a una primera pluralidad de ocasiones de localización; y con base en el primer PEI, monitorear un canal compartido durante la primera pluralidad de ocasiones de localización.

10 Ejemplo de Modalidad A2. El método del Ejemplo de Modalidad A1, que comprende además determinar que el primer PEI se asigna a la pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad A3. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A2, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización comprende varias ocasiones de localización consecutivas.

15 Ejemplo de modalidad A4. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A3, que comprende además recibir, desde el nodo de red, una indicación del mapeo del primer PEI a la primera pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad A5. El método del Ejemplo de Modalidad A4, en donde la indicación del mapeo se recibe como una configuración de PEI.

25 Ejemplo de Modalidad A6. El método de cualquiera

de los Ejemplos de Modalidad A1 a A5, en donde el mapeo del primer PEI a la primera pluralidad de ocasiones de localización se basa en al menos uno de un rendimiento de una red, un rendimiento del por lo menos un dispositivo
5 inalámbrico, eficiencia energética de red y eficiencia energética de equipo de usuario.

Ejemplo de Modalidad A7. El método del Ejemplo de Modalidad A6, que comprende además transmitir, al nodo de red, información asociada con al menos uno de al menos uno
10 del rendimiento de la red, el rendimiento del por lo menos un dispositivo inalámbrico, la eficiencia energética de red y la eficiencia energética de equipo de usuario.

Ejemplo de Modalidad A8. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A7, en donde el primer PEI
15 se recibe en un canal de control.

Ejemplo de Modalidad A9. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A8, que comprende que el canal de control se monitorea durante una ventana de búsqueda de PEI.

20 Ejemplo de Modalidad A10. El método del Ejemplo de Modalidad A9, en donde la ventana de búsqueda de PEI está definida por un inicio de desplazamiento y un final de desplazamiento.

Ejemplo de Modalidad A11. El método del Ejemplo de
25 Modalidad A10, que comprende además medir el inicio de

desplazamiento y el final de desplazamiento desde un primer punto de referencia para determinar la ventana de búsqueda de PEI.

Ejemplo de Modalidad A12. El método del Ejemplo de
5 Modalidad A11, en donde el primer punto de referencia comprende un número de trama de sistema.

Ejemplo de Modalidad A13. El método del Ejemplo de Modalidad A9, en donde la ventana de búsqueda de PEI se determina con base en y/o se mide a partir de al menos una
10 ocasión de localización de referencia.

Ejemplo de Modalidad A14. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A13, que comprende además: recibir un segundo PEI, en donde el segundo PEI es mapeado a una segunda pluralidad de ocasiones de localización; y con
15 base en el segundo PEI, monitorear el canal compartido durante la segunda pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad A15. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A14, en donde el primer PEI se recibe como información de control de enlace descendente
20 (DCI) y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica un subconjunto de la primera pluralidad de ocasiones de localización que incluyen localización.

Ejemplo de Modalidad A16. El método del Ejemplo de Modalidad A15, en donde el campo de bits comprende una
25 pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de

bits indica una respectiva de la primera pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad A17. El método del Ejemplo de Modalidad A15, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica un subconjunto de la primera pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad A18. El método del Ejemplo de Modalidad A15, en donde el por lo menos un dispositivo inalámbrico es uno de una pluralidad de dispositivos inalámbricos asociados con un grupo de dispositivos inalámbricos, y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica el grupo de dispositivos inalámbricos.

Ejemplo de Modalidad A19. El método del Ejemplo de Modalidad A15, en donde un número de la primera pluralidad de ocasiones de localización se determina con base en al menos uno de: una medición de tráfico; un patrón de tráfico; un retraso aceptable; varios dispositivos inalámbricos configurados con PEI; una tasa de localización promedio de cada ocasión de localización en la primera pluralidad de ocasiones de localización; y un impacto de localización falsa.

Ejemplo de Modalidad A20. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A19, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización son ocasiones de

localización consecutivas.

Ejemplo de Modalidad A21. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A19, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización se basan en patrones.

5 Ejemplo de Modalidad A22. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A19, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización no son ocasiones de localización consecutivas.

10 Ejemplo de Modalidad A23. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A22, en donde monitorear la primera pluralidad de ocasiones de localización comprende: en respuesta a recibir el primer PEI, monitorear cada n -ésima ocasión de localización en una secuencia de m ocasiones de localización.

15 Ejemplo de Modalidad A24. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad A1 a A23, que comprende además recibir localización en la primera pluralidad de ocasiones de localización.

20 Ejemplo de Modalidad A25. Un dispositivo inalámbrico que comprende un circuito de procesamiento configurado para llevar a cabo cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad A1 a A24.

25 Ejemplo de Modalidad A26. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en una computadora, llevan a cabo cualquiera de los métodos de los

Ejemplos de Modalidad A1 a A24.

Ejemplo de Modalidad A27. Un producto de programa informático que comprende un programa informático, en donde el programa informático comprende instrucciones que, cuando
5 se ejecutan en una computadora, llevan a cabo cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad A1 a A24.

Ejemplo de Modalidad A28. Un medio legible por computadora no transitorio que almacena instrucciones que cuando son ejecutadas por una computadora llevan a cabo
10 cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad A1 a A24.

Modalidades del Grupo B

Ejemplo de Modalidad B1. Un método por un nodo de
15 red que comprende: mapear un primer indicador temprano de localización (PEI) a una primera pluralidad de ocasiones de localización; y con base en el mapeo, transmitir el primer PEI a por lo menos un dispositivo inalámbrico para activar el monitoreo de un canal compartido durante la primera
20 pluralidad de ocasiones de localización por parte del por lo menos un dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad B2. El método del Ejemplo de Modalidad B1, en donde el por lo menos un dispositivo inalámbrico comprende una pluralidad de dispositivos
25 inalámbricos, en donde el primer PEI activa el monitoreo por

parte de la pluralidad de dispositivos inalámbricos en la primera pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad B3. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B2, en donde: el por lo
5 menos un dispositivo inalámbrico comprende un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, el primer PEI activa el monitoreo por parte del primer dispositivo inalámbrico en la primera pluralidad de ocasiones de localización, y el primer PEI activa el monitoreo por
10 parte del segundo dispositivo inalámbrico en la primera pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad B4. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B2, en donde: el por lo menos un dispositivo inalámbrico comprende un primer
15 dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, la primera pluralidad de ocasiones de localización comprende una primera ocasión de localización y una segunda ocasión de localización, el primer PEI activa el monitoreo por parte del primer dispositivo inalámbrico en la primera ocasión de
20 localización, y el primer PEI activa el monitoreo por parte del segundo dispositivo inalámbrico en la segunda ocasión de localización.

Ejemplo de Modalidad B5. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B4, en donde la primera
25 pluralidad de ocasiones de localización comprende varias

ocasiones de localización consecutivas.

Ejemplo de Modalidad B6. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B5, que comprende además transmitir una indicación del mapeo al por lo menos un
5 dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad B7. El método del Ejemplo de Modalidad B6, en donde la indicación del mapeo se transmite como una configuración de PEI.

Ejemplo de Modalidad B8. El método de cualquiera
10 de los Ejemplos de Modalidad B1 a B7, en donde el mapeo del primer PEI a la primera pluralidad de ocasiones de localización se determina con base en al menos uno de un rendimiento de una red, un rendimiento del por lo menos un dispositivo inalámbrico, eficiencia energética de red y
15 eficiencia energética de equipo de usuario.

Ejemplo de Modalidad B9. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B8, en donde el primer PEI se transmite en un canal de control, y el método comprende además configurar al por lo menos un dispositivo inalámbrico
20 para monitorear el canal de control durante una ventana de búsqueda de PEI.

Ejemplo de Modalidad B10. El método del Ejemplo de Modalidad B9, en donde la ventana de búsqueda está definida por un inicio de desplazamiento y un final de desplazamiento.

25 Ejemplo de Modalidad B11. El método del Ejemplo de

Modalidad B10, que comprende además configurar el por lo menos un dispositivo inalámbrico para medir el inicio de desplazamiento y el final de desplazamiento desde un primer punto de referencia.

- 5 Ejemplo de Modalidad B12. El método del Ejemplo de Modalidad B11, en donde el primer punto de referencia comprende un número de trama de sistema.

- Ejemplo de Modalidad B13. El método del Ejemplo de Modalidad B9, que comprende además configurar al por lo menos
10 un dispositivo inalámbrico con al menos una ocasión de localización de referencia, y configurar el dispositivo inalámbrico para determinar la ventana de búsqueda de PEI en función de la por lo menos una ocasión de localización de referencia.

- 15 Ejemplo de Modalidad B14. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B13, que comprende además: mapear un segundo indicador temprano de localización (PEI) a una segunda pluralidad de ocasiones de localización; y con base en el mapeo, transmitir la segunda PEI al por lo menos
20 un dispositivo inalámbrico para activar el monitoreo de un canal compartido durante la segunda primera pluralidad de ocasiones de localización por el por lo menos un dispositivo inalámbrico.

- Ejemplo de Modalidad B15. El método de cualquiera
25 de las Modalidades B1 a B14, en donde el primer PEI se

transmite en un canal de control a por lo menos un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, y en donde el método comprende además: configurar el primer dispositivo inalámbrico para monitorear el canal de control
5 durante una primera ventana de búsqueda de PEI; y configurar el segundo dispositivo inalámbrico para monitorear el canal de control durante una segunda ventana de búsqueda de PEI.

Ejemplo de Modalidad B16. El método del Ejemplo de Modalidad B15, en donde: la primera ventana de búsqueda de
10 PEI está definida por un primer inicio de desplazamiento y un primer final de desplazamiento, la segunda ventana de búsqueda de PEI está definida por un segundo inicio de desplazamiento y un segundo final de desplazamiento, y la primera ventana de búsqueda de PEI se superpone al menos
15 parcialmente con la segunda ventana de búsqueda de PEI.

Ejemplo de Modalidad B17. El método del Ejemplo de Modalidad B16, en donde: el primer inicio de desplazamiento y el primer final de desplazamiento se miden desde un primer punto de referencia asociado con el primer dispositivo
20 inalámbrico, y el segundo inicio de desplazamiento y el segundo final de desplazamiento se miden desde un segundo punto de referencia asociado con el segundo dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad B18. El método del Ejemplo de
25 Modalidad B17, en donde el primer punto de referencia

comprende un primer número de trama de sistema y el segundo punto de referencia comprende un segundo número de trama de sistema.

Ejemplo de Modalidad B19. El método de cualquiera
5 de los Ejemplos de Modalidad B1 a B18, en donde el primer PEI se transmite en un canal de control a por lo menos un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, y en donde el método comprende además: configurar el primer dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico
10 para monitorear el canal de control durante una ventana de búsqueda de PEI.

Ejemplo de Modalidad B20. El método del Ejemplo de Modalidad B19, en donde la ventana de búsqueda de PEI está definida por un inicio de desplazamiento y un final de
15 desplazamiento.

Ejemplo de Modalidad B21. El método del Ejemplo de Modalidad B20, en donde el inicio de desplazamiento y el final de desplazamiento se miden desde un punto de referencia, y el método comprende además configurar el primer
20 dispositivo inalámbrico y el segundo dispositivo inalámbrico con el punto de referencia.

Ejemplo de Modalidad B22. El método del Ejemplo de Modalidad B21, en donde el punto de referencia comprende un número de trama de sistema.

25 Ejemplo de Modalidad B23. El método de cualquiera

de los Ejemplos de Modalidad B1 a B22, en donde el primer PEI se transmite como información de control de enlace descendente (DCI), y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica un subconjunto de la primera pluralidad de
5 ocasiones de localización que incluyen localización.

Ejemplo de Modalidad B24. El método del Ejemplo de Modalidad B23, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica una respectiva de la primera pluralidad de
10 ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad B25. El método del Ejemplo de Modalidad B23, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica un subconjunto de la primera pluralidad de
15 ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad B26. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B22, en donde el por lo menos un dispositivo inalámbrico comprende una pluralidad de dispositivos inalámbricos, y en donde la DCI comprende un
20 campo de bits que indica un subconjunto de la pluralidad de dispositivos inalámbricos.

Ejemplo de Modalidad B27. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B26, que comprende además determinar un número de la primera pluralidad de ocasiones de
25 localización que se mapearán al primer PEI.

Ejemplo de Modalidad B28. El método del Ejemplo de Modalidad B27, en donde el número de la primera pluralidad de ocasiones de localización se determina con base en al menos uno de: una medición de tráfico; un patrón de tráfico; un retraso aceptable; varios dispositivos inalámbricos configurados con PEI; una tasa de localización promedio de cada ocasión de localización en la primera pluralidad de ocasiones de localización; y un impacto de localización falsa.

10 Ejemplo de Modalidad B29. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B28, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización son ocasiones de localización consecutivas.

15 Ejemplo de Modalidad B30. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B28, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización se basan en patrones.

20 Ejemplo de Modalidad B31. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B28, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización no son ocasiones de localización consecutivas.

Ejemplo de Modalidad B32. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B28, que comprende además configurar el por lo menos un dispositivo inalámbrico para, en respuesta a la recepción del PEI, monitorear cada n -ésima ocasión de localización en una secuencia de m ocasiones de

localización.

Ejemplo de Modalidad B33. El método de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad B1 a B32, que comprende además transmitir, al por lo menos un dispositivo inalámbrico, localización en la primera pluralidad de ocasiones de localización.

Ejemplo de Modalidad B34. Un nodo de red que comprende circuitos de procesamiento configurados para llevar a cabo cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad B1 a B33.

Ejemplo de Modalidad B35. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en una computadora, llevan a cabo cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad B1 a B33.

Ejemplo de Modalidad B36. Un producto de programa informático que comprende un programa informático, en donde el programa informático comprende instrucciones que, cuando se ejecutan en una computadora, llevan a cabo cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad B1 a B33.

Ejemplo de Modalidad B37. Un medio legible por computadora no transitorio que almacena instrucciones que cuando son ejecutadas por una computadora llevan a cabo cualquiera de los métodos de los Ejemplos de Modalidad B1 a B33.

Ejemplos de modalidades del grupo C

Ejemplo de Modalidad C1. Un dispositivo inalámbrico que comprende: circuitos de procesamiento configurados para llevar a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo A; y circuitos de suministro de energía configurados para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad C2. Un nodo de red que comprende: circuitos de procesamiento configurados para llevar a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo B; circuito de suministro de energía configurado para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad C3. Un dispositivo inalámbrico, en donde el dispositivo inalámbrico comprende: una antena configurada para enviar y recibir señales inalámbricas; circuitos de extremo frontal 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; el circuito de procesamiento estando configurado para llevar a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo A; una interfaz de entrada conectada al circuito de procesamiento y configurada para permitir que el circuito de procesamiento procese la entrada de información

en el dispositivo inalámbrico; una interfaz de salida conectada al circuito de procesamiento y configurada para generar información desde el dispositivo inalámbrico que haya sido procesada por el circuito de procesamiento; y una
5 batería conectada al circuito de procesamiento y configurada para suministrar energía al dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad C4. Un sistema de comunicación que incluye una computadora principal que comprende: circuitos de procesamiento configurados para
10 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 dispositivo inalámbrico, en donde la red celular comprende un nodo de red que tiene una interfaz de radio y un circuito de procesamiento, el circuito
15 de procesamiento del nodo de red configurado para llevar a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo B.

Ejemplo de Modalidad C5. El sistema de comunicación de la modalidad anterior que incluye además el
20 nodo de red.

Ejemplo de Modalidad C6. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, que incluye además el dispositivo inalámbrico, en donde el dispositivo inalámbrico está configurado para comunicarse con el nodo de
25 red.

Ejemplo de Modalidad C7. El sistema de comunicación de las 3 modalidades anteriores, en donde: el circuito de procesamiento de la computadora principal está configurado para ejecutar una aplicación principal, proporcionando así los datos de usuario; y el dispositivo inalámbrico comprende circuitos de procesamiento configurados para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación principal.

Ejemplo de Modalidad C8. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora principal, un nodo de red y un dispositivo inalámbrico, en donde el método comprende: en la computadora principal, proporcionar datos de usuario; y en la computadora principal, iniciar una transmisión que transporte los datos de usuario al dispositivo inalámbrico a través de una red celular que comprenda el nodo de red, en donde el nodo de red lleva a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo B.

Ejemplo de Modalidad C9. El método de la modalidad anterior, que comprende además, en el nodo de red, transmitir los datos de usuario.

Ejemplo de Modalidad C10. El método de las 2 modalidades anteriores, en donde los datos de usuario se proporcionan en la computadora principal mediante la ejecución de una aplicación principal, en donde el método

comprende además, en el dispositivo inalámbrico, ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación principal.

Ejemplo de Modalidad C11. Un dispositivo inalámbrico configurado para comunicarse con un nodo de red, en donde el dispositivo inalámbrico comprende una interfaz de radio y un circuito de procesamiento configurado para llevar a cabo las 3 modalidades anteriores.

Ejemplo de Modalidad C12. Un sistema de comunicación que incluye una computadora principal que comprende: circuitos de procesamiento configurados para proporcionar datos de usuario; y una interfaz de comunicación configurada para reenviar datos de usuario a una red celular para su transmisión a un dispositivo inalámbrico, en donde el dispositivo inalámbrico comprende una interfaz de radio y un circuito de procesamiento, los componentes del dispositivo inalámbrico configurados para llevar a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos Modalidad del Grupo A.

Ejemplo de Modalidad C13. El sistema de comunicación de la modalidad anterior, en donde la red celular incluye además un nodo de red configurado para comunicarse con el dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad C14. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, en donde: el circuito de procesamiento de la computadora principal está configurado para ejecutar una aplicación principal,

proporcionando así los datos de usuario; y el circuito de procesamiento del dispositivo inalámbrico está configurado para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación principal.

5 Ejemplo de Modalidad C15. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora principal, un nodo de red y un dispositivo inalámbrico, en donde el método comprende: en la computadora principal, proporcionar datos de usuario; y en la computadora principal,
10 iniciar una transmisión que transporte los datos de usuario al dispositivo inalámbrico a través de una red celular que comprenda el nodo de red, en donde el dispositivo inalámbrico lleva a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo A.

15 Ejemplo de Modalidad C16. El método de la modalidad anterior, que comprende además en el dispositivo inalámbrico, recibir los datos de usuario desde el nodo de red.

 Ejemplo de Modalidad C17. Un sistema de
20 comunicación que incluye una computadora principal que comprende: una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originen a partir de una transmisión desde un dispositivo inalámbrico a un nodo de red, en donde el dispositivo inalámbrico comprende una
25 interfaz de radio y un circuito de procesamiento, el circuito

de procesamiento del dispositivo inalámbrico configurado para llevar a cabo cualquier de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo A.

5 Ejemplo de Modalidad C18. El sistema de comunicación de la modalidad anterior, que incluye además el dispositivo inalámbrico.

10 Ejemplo de Modalidad C19. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, que incluye además el nodo de red, en donde el nodo de red comprende una interfaz de radio configurada para comunicarse con el dispositivo inalámbrico y una interfaz de comunicación configurada para reenviar a la computadora principal los datos de usuario transportados por una transmisión del dispositivo inalámbrico al nodo de red.

15 Ejemplo de Modalidad C20. El sistema de comunicación de las 3 modalidades anteriores, en donde: el circuito de procesamiento de la computadora principal está configurado para ejecutar una aplicación principal; y el circuito de procesamiento del dispositivo inalámbrico está
20 configurado para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación principal, proporcionando así los datos de usuario.

25 Ejemplo de Modalidad C21. El sistema de comunicación de las 4 modalidades anteriores, en donde: el circuito de procesamiento de la computadora principal está

configurado para ejecutar una aplicación principal, proporcionando así datos de solicitud; y el circuito de procesamiento del dispositivo inalámbrico está configurado para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la
5 aplicación principal, proporcionando así los datos de usuario en respuesta a los datos solicitados.

Ejemplo de Modalidad C22. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora principal, un nodo de red y un dispositivo inalámbrico, el
10 método comprende: en la computadora principal, recibir datos de usuario transmitidos al nodo de red desde el dispositivo inalámbrico, en donde el dispositivo inalámbrico lleva a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo A.

15 Ejemplo de Modalidad C23. El método de la modalidad anterior, que comprende además, en el dispositivo inalámbrico, proporcionar los datos de usuario al nodo de red.

Ejemplo de Modalidad C24. El método de las 2
20 modalidades anteriores, que comprende además: en el dispositivo inalámbrico, ejecutar una aplicación de cliente, proporcionando así los datos de usuario que serán transmitidos; y en la computadora principal, ejecutar una aplicación principal asociada con la aplicación de cliente.

25 Ejemplo de Modalidad C25. El método de las 3

modalidades anteriores, que comprende además: en el dispositivo inalámbrico, ejecutar una aplicación de cliente; y en el dispositivo inalámbrico, recibir datos de entrada a la aplicación de cliente, los datos de entrada se
5 proporcionan en la computadora principal mediante la ejecución de una aplicación principal asociada con la aplicación de cliente, en donde los datos de usuario que serán transmitidos son proporcionados por la aplicación de cliente en respuesta a los datos de entrada.

10 Ejemplo de Modalidad C26. Un sistema de comunicación que incluye una computadora principal que comprende una interfaz de comunicación configurada para recibir datos de usuario que se originen a partir de una transmisión de un dispositivo inalámbrico a un nodo de red,
15 en donde el nodo de red comprende una interfaz de radio y un circuito de procesamiento, el circuito de procesamiento del nodo de red configurado para llevar a cabo cualquier de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo B.

Ejemplo de Modalidad C27. El sistema de
20 comunicación de la modalidad anterior, que incluye además el nodo de red.

Ejemplo de Modalidad C28. El sistema de comunicación de las 2 modalidades anteriores, que incluye además el dispositivo inalámbrico, en donde el dispositivo
25 inalámbrico está configurado para comunicarse con el nodo de

red.

Ejemplo de Modalidad C29. El sistema de comunicación de las 3 modalidades anteriores, en donde: el circuito de procesamiento de la computadora principal está configurado para ejecutar una aplicación principal; el dispositivo inalámbrico está configurado para ejecutar una aplicación de cliente asociada con la aplicación principal, proporcionando así los datos de usuario para que sean recibidos por la computadora principal.

Ejemplo de Modalidad C30. Un método implementado en un sistema de comunicación que incluye una computadora principal, un nodo de red y un dispositivo inalámbrico, en donde el método comprende: en la computadora principal, recibir, desde la estación base, datos de usuario que se originen a partir de una transmisión que el nodo de red haya recibido del dispositivo inalámbrico, en donde el dispositivo inalámbrico lleva a cabo cualquiera de los pasos de cualquiera de los Ejemplos de Modalidad del Grupo A.

Ejemplo de Modalidad C31. El método de la modalidad anterior, que comprende además en el nodo de red recibir los datos de usuario desde el dispositivo inalámbrico.

Ejemplo de Modalidad C32. El método de las 2 modalidades anteriores, que comprende además en el nodo de red, iniciar una transmisión de los datos de usuario

recibidos a la computadora principal.

Ejemplo de Modalidad C33. El método de cualquiera de las modalidades anteriores, en donde el nodo de red comprende una estación base.

- 5 Ejemplo de Modalidad C34. El método de cualquiera de las modalidades anteriores, en donde el dispositivo inalámbrico comprende un equipo de usuario (UE).

Se pueden llevar a cabo modificaciones, adiciones u omisiones a los sistemas y aparatos descritos en este documento sin apartarse del alcance de la invención. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos pueden ser llevadas a cabo por más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden llevar a cabo usando cualquier lógica adecuada que comprenda software, hardware y/u otra lógica. Como se usa en este documento, "cada uno" se refiere a cada miembro de un conjunto o cada miembro de un subconjunto de un conjunto.

20 Se pueden llevar a cabo modificaciones, adiciones u omisiones a los métodos descritos en este documento sin apartarse del alcance de la invención. Los métodos pueden incluir más, menos u otros pasos. Además, los pasos se pueden llevar a cabo en cualquier orden adecuado.

25 Aunque esta invención se ha descrito en términos de

ciertas modalidades, las alteraciones y permutaciones de las modalidades serán evidentes para los expertos en la técnica. En consecuencia, la descripción anterior de las modalidades no restringe esta invención. Son posibles otros cambios, 5 sustituciones y alteraciones sin apartarse del espíritu y alcance de esta invención.

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un método (1200) por un dispositivo inalámbrico (110) que comprende:

5 recibir (1202), desde un nodo de red (160), una configuración de indicador temprano de localización, PEI, que comprende una indicación de un mapeo de un PEI a una pluralidad de ocasiones de localización;

 recibir (1204), desde el nodo de red, el PEI; y
10 con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización, monitorear (1206) un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización.

 2. El método de conformidad con la reivindicación
15 1, que comprende además determinar, con base en la configuración de PEI que comprende la indicación del mapeo, que el PEI está mapeado a la pluralidad de ocasiones de localización.

 3. El método de conformidad con cualquiera de las
20 reivindicaciones 1 a 2, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización comprende varias ocasiones de localización consecutivas.

 4. El método de conformidad con cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 3, en donde el PEI se recibe en un canal
25 de control, y el método comprende además monitorear el canal

de control durante una ventana de búsqueda de PEI.

5 5. El método de conformidad con la reivindicación
4, en donde la ventana de búsqueda de PEI está definida por
un inicio de desplazamiento y un final de desplazamiento, y
el método comprende además medir el inicio de desplazamiento
y el final de desplazamiento desde un primer punto de
referencia para determinar la ventana de búsqueda de PEI.

10 6. El método de conformidad con la reivindicación
5, en donde el primer punto de referencia comprende un número
de trama de sistema.

7. El método de conformidad con la reivindicación
5, en donde la ventana de búsqueda de PEI se determina con
base en y/o se mide a partir de al menos una ocasión de
localización de referencia.

15 8. El método de conformidad con cualquiera de las
reivindicaciones 1 a 7, en donde la configuración de PEI se
recibe como información de control de enlace descendente,
DCI, y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica
un subconjunto de la pluralidad de ocasiones de localización
20 que incluyen localización.

9. El método de conformidad con la reivindicación
8, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de
bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica una
respectiva de la pluralidad de ocasiones de localización.

25 10. El método de conformidad con la reivindicación

8, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica un subconjunto de la pluralidad de ocasiones de localización.

11. El método de conformidad con la reivindicación 8, en donde el dispositivo inalámbrico es uno de una pluralidad de dispositivos inalámbricos asociados con un grupo de dispositivos inalámbricos, y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica el grupo de dispositivos inalámbricos, y en donde cada uno de la pluralidad de dispositivos inalámbricos asociados con el grupo de dispositivos inalámbricos está configurado para monitorear el canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización.

12. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la configuración de PEI se recibe como información de sistema, SI.

13. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende además, en respuesta a la recepción del PEI, controlar cada n -ésima ocasión de localización en una secuencia de m ocasiones de localización.

14. Un método (1500) por un nodo de red (160) que comprende:

transmitir (1502), a por lo menos un dispositivo inalámbrico (110), una configuración de indicador temprano de

búsqueda, PEI, que comprende una indicación de un mapeo de un primer PEI a una pluralidad de ocasiones de localización; y

con base en el mapeo, transmitir (1504) el PEI al por lo menos un dispositivo inalámbrico para activar el
5 monitoreo de un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización por el por lo menos un dispositivo inalámbrico.

15. El método de conformidad con la reivindicación 14, en donde el por lo menos un dispositivo inalámbrico
10 comprende una pluralidad de dispositivos inalámbricos, en donde el PEI activa el monitoreo del canal compartido por la pluralidad de dispositivos inalámbricos en la pluralidad de ocasiones de localización.

16. El método de conformidad con cualquiera de las
15 reivindicaciones 14 a 15, en donde:

el por lo menos un dispositivo inalámbrico comprende un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico,

el PEI activa el monitoreo del canal compartido por
20 el primer dispositivo inalámbrico en la pluralidad de ocasiones de localización, y

el PEI activa el monitoreo del canal compartido por el segundo dispositivo inalámbrico en la pluralidad de ocasiones de localización.

25 17. El método de conformidad con cualquiera de las

reivindicaciones 14 a 15, en donde:

el por lo menos un dispositivo inalámbrico comprende un primer dispositivo inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico,

5 la pluralidad de ocasiones de localización comprende una primera ocasión de localización y una segunda ocasión de localización,

el PEI activa el monitoreo del canal compartido por el primer dispositivo inalámbrico en la primera ocasión de
10 localización, y

el PEI activa el monitoreo del canal compartido por el segundo dispositivo inalámbrico en la segunda ocasión de localización.

18. El método de conformidad con cualquiera de las
15 reivindicaciones 14 a 17, en donde la primera pluralidad de ocasiones de localización comprende varias ocasiones de localización consecutivas.

19. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18, que comprende además determinar el
20 mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización con base en al menos uno de un rendimiento de una red, un rendimiento del por lo menos un dispositivo inalámbrico, eficiencia energética de red y eficiencia energética de equipo de usuario.

25 20. El método de conformidad con cualquiera de las

reivindicaciones 14 a 19, en donde el PEI se transmite en un canal compartido, y el método comprende además configurar al por lo menos un dispositivo inalámbrico para monitorear el canal de control durante una ventana de búsqueda de PEI.

5 21. El método de conformidad con la reivindicación 20, en donde la ventana de búsqueda está definida por un inicio de desplazamiento y un final de desplazamiento, y en donde el método comprende además configurar al por lo menos un dispositivo inalámbrico para medir el inicio de
10 desplazamiento y el final de desplazamiento desde un primer punto de referencia.

22. El método de conformidad con la reivindicación 21, en donde el primer punto de referencia comprende un número de trama de sistema.

15 23. El método de conformidad con la reivindicación 20, que comprende además configurar al por lo menos un dispositivo inalámbrico con al menos una ocasión de localización de referencia, y configurar al por lo menos un dispositivo inalámbrico para determinar la ventana de
20 búsqueda de PEI en función de la por lo menos una ocasión de localización de referencia.

24. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 23, en donde el PEI se transmite en el canal compartido a por lo menos un primer dispositivo
25 inalámbrico y un segundo dispositivo inalámbrico, y en donde

el método comprende además:

configurar el primer dispositivo inalámbrico para monitorear el canal compartido durante una primera ventana de búsqueda de PEI; y

- 5 configurar el segundo dispositivo inalámbrico para monitorear el canal compartido durante una segunda ventana de búsqueda de PEI.

25. El método de conformidad con la reivindicación 24, en donde:

- 10 la primera ventana de búsqueda de PEI está definida por un primer inicio de desplazamiento y un primer final de desplazamiento,

- la segunda ventana de búsqueda de PEI está definida por un segundo inicio de desplazamiento y un segundo final de desplazamiento, y
- 15

la primera ventana de búsqueda de PEI se superpone al menos parcialmente con la segunda ventana de búsqueda de PEI.

26. El método de conformidad con la reivindicación 25, en donde:
- 20

el primer inicio de desplazamiento y un primer final de desplazamiento se miden desde un primer punto de referencia asociado con el primer dispositivo inalámbrico, y

- el segundo inicio de desplazamiento y el segundo final de desplazamiento se miden desde un segundo punto de
- 25

referencia asociado con el segundo dispositivo inalámbrico.

27. El método de conformidad con la reivindicación 26, en donde el primer punto de referencia comprende un primer número de trama de sistema y el segundo punto de referencia comprende un segundo número de trama de sistema.

28. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 27, en donde la configuración de PEI se transmite como información de control de enlace descendente, DCI, y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica un subconjunto de la pluralidad de ocasiones de localización que incluyen localización.

29. El método de conformidad con la reivindicación 28, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica una respectiva de la pluralidad de ocasiones de localización.

30. El método de conformidad con la reivindicación 28, en donde el campo de bits comprende una pluralidad de bits, y en donde cada uno de la pluralidad de bits indica un subconjunto de la pluralidad de ocasiones de localización.

31. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 28 a 30, en donde el por lo menos un dispositivo inalámbrico comprende una pluralidad de dispositivos inalámbricos, y en donde la DCI comprende un campo de bits que indica un subconjunto de la pluralidad de dispositivos inalámbricos, y en donde cada dispositivo

inalámbrico en el subconjunto de dispositivos inalámbricos está configurado para monitorear el canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de localización con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización.

5 32. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 31, en donde la configuración de PEI se transmite como información de sistema, SI.

10 33. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 32, que comprende además determinar un número de la pluralidad de ocasiones de localización que se mapearán al PEI, y en donde el número de la pluralidad de ocasiones de localización se determina con base en al menos uno de:

15 una medición de tráfico;
un patrón de tráfico;
un retraso aceptable;
varios dispositivos inalámbricos configurados con el PEI;
una tasa de búsqueda promedio de cada ocasión de
20 localización en la pluralidad de ocasiones de localización; y
un impacto de localización falsa.

25 34. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 14 a 33, que comprende además configurar al por lo menos un dispositivo inalámbrico para, en respuesta a la recepción del PEI, monitorear cada n -ésima ocasión de

localización en una secuencia de m ocasiones de localización.

35. Un dispositivo inalámbrico (110) adaptado para llevar a cabo cualquiera de los pasos de conformidad con las reivindicaciones 1 a 13.

5 36. Un nodo de red (160) adaptado para llevar a cabo cualquiera de los pasos de conformidad con las reivindicaciones 14 a 34.

 37. Un dispositivo inalámbrico (110) que comprende:
una memoria (130) que almacena instrucciones; y
10 un procesador (120) operable para ejecutar las instrucciones para hacer que el dispositivo inalámbrico:

 reciba (1202), desde un nodo de red (160), una configuración de indicador temprano de localización, PEI, que comprende una indicación de un mapeo de un PEI a una
15 pluralidad de ocasiones de localización;

 reciba (1204), desde el nodo de red, el PEI; y
con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de ocasiones de localización, monitoree (1206) un canal compartido durante la pluralidad de ocasiones de
20 localización.

 38. Un nodo de red (160) que comprende:
una memoria (180) que almacena instrucciones; y
un procesador (170) operable para ejecutar las instrucciones para hacer que el nodo de red:

25 transmita (1502), a por lo menos un

RESUMEN DE LA INVENCION

Un método (1200) por un dispositivo inalámbrico (110) incluye recibir (1202), desde un nodo de red (160), una configuración de indicador temprano de localización, PEI, que
5 incluye una indicación de un mapeo de un PEI a una pluralidad de ocasiones de localización, POs. El dispositivo inalámbrico recibe (1204) el PEI del nodo de red. Con base en el mapeo del PEI a la pluralidad de POs, el dispositivo
10 inalámbrico monitorea (1206) un canal compartido durante la pluralidad de POs.

15

20

25