

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 867 227**

51 Int. Cl.:

H04W 28/22 (2009.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 29/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2017** **E 19184655 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021** **EP 3629623**

54 Título: **Sistemas y métodos de recomendación de una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:

13.05.2016 US 201662336546 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.10.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

YAVUZ, EMRE y
ERIKSSON, ANDERS K

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 867 227 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistemas y métodos de recomendación de una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas

Campo de la descripción

La presente descripción se refiere en general al campo de las comunicaciones y, en particular, a la recomendación de una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

Antecedentes

- 5 El Protocolo de transporte en tiempo real (RTP) es un protocolo de red para la entrega de paquetes de audio y vídeo en redes de protocolo de internet (IP). El RTP se utiliza habitualmente en los sistemas de comunicación y entretenimiento que implican la transmisión de medios. Además, el RTP es uno de los fundamentos técnicos de la voz sobre IP (VoIP) y, en este contexto, se suele utilizar junto con el protocolo de inicio de sesión (SIP) para establecer conexiones por medio de una red IP. En funcionamiento, se establece una sesión RTP para cada retransmisión en
- 10 directo multimedia (por ejemplo, audio, vídeo) y se compone de una dirección IP con un par de puertos. Además, el RTP se utiliza junto con el protocolo de control RTP (RTCP) para proporcionar retroalimentación de la calidad de servicio (QoS) para cada retransmisión en directo de medios y para sincronizar entre retransmisiones en directo de medios. De este modo, mientras el RTP transporta las retransmisiones en directo de medios, el RTCP se utiliza para supervisar las estadísticas de transmisión y la QoS, y para soportar la sincronización de múltiples retransmisiones en
- 15 directo.
- El RTCP puede transportar estadísticas para cada retransmisión en directo multimedia e información tal como recuentos de octetos y paquetes transmitidos, pérdida de paquetes, variación del retraso de los paquetes y el tiempo de retraso de ida y vuelta. Una aplicación puede utilizar esta información para controlar los parámetros de la QoS, tal como para limitar el flujo de datos o utilizar un codificador/decodificador multimedia diferente (códec). Por ejemplo, el
- 20 RTCP puede proporcionar información explícita sobre la tasa de datos recomendada para la retransmisión en directo de vídeo utilizando un mensaje de solicitud de la tasa de datos de retransmisión en directo de medios máxima temporal (TMMBR) RTCP, tal como la descrita por la solicitud para comentarios (RFC) 5104 del Grupo de trabajo de ingeniería de internet (IETF) (IETF RFC 5104) (febrero de 2008).
- Además, en las redes convencionales que utilizan el protocolo de control de transmisión (TCP)/Protocolo de Internet (IP) (TCP/IP), estas redes suelen controlar la congestión de los paquetes mediante su eliminación. Sin embargo, la notificación explícita de congestión (ECN) es una extensión de TCP/IP que permite la notificación de extremo a extremo de la congestión de la red sin eliminar los paquetes. Según se describe en la RFC 3168 (septiembre de 2001). Además, la ECN es una característica opcional que se puede utilizar entre puntos finales habilitados para ECN cuando la infraestructura de red subyacente lo admita. Cuando se negocia con éxito la ECN, un nodo emisor consciente de la
- 30 ECN puede establecer una marca en la cabecera IP en lugar de eliminar un paquete para señalar la inminente congestión. El nodo receptor consciente de ECN puede hacer eco de la indicación de congestión al nodo emisor, que entonces reduce su tasa de transmisión como si detectara un paquete perdido. De este modo, los puntos finales habilitados para ECN pueden enviar esta indicación para señalar de forma implícita una tasa de datos recomendada de una retransmisión en directo multimedia.
- 35 También es técnica anterior el documento US2010/309788 A1 publicado el 9 de diciembre de 2010 que describe un aparato de comunicaciones de usuario para su utilización en un sistema de comunicaciones inalámbricas configurado para recibir datos desde la estación base con la tasa de datos y para identificar la congestión en el aparato. El documento US2016/073220 A1 publicado el 10 de marzo de 2016 que describe un método para facilitar la indicación de la tasa y la adaptación del enlace para redes inalámbricas Bluetooth de largo alcance y bajo consumo de energía.
- 40 También se conoce el documento W02016/001715 A1 publicado el 7 de enero de 2016 que describe un método para operar un nodo en la red de evolución a largo plazo que comprende la selección de la tasa de bits asociada al portador radioeléctrico entre el nodo de acceso radioeléctrico y el dispositivo inalámbrico. El documento W02016/122360 A1 publicado el 4 de agosto de 2016 describe un método para proporcionar la tasa de datos recomendada para la comunicación de datos en el canal radioeléctrico mediante la señalización de una tasa de datos mínima y máxima.
- 45 Por último, también se conoce el documento EP1718010 A2, publicado el 2 de noviembre de 2006, que describe un dispositivo y un método para programar recursos de enlace ascendente en un sistema de comunicaciones inalámbricas que soporta VoIP. Sin embargo, en la actualidad no existen mecanismos para transmitir de forma explícita la información relacionada con la tasa de bits recomendada desde un nodo emisor a un nodo receptor en el sistema de comunicación o para que un nodo receptor solicite una tasa de bits recomendada a un nodo emisor en un sistema
- 50 de comunicación.

En consecuencia, existe una necesidad de mejorar las técnicas para recomendar una tasa de datos y para solicitar una tasa de datos recomendada en un sistema de comunicaciones. Además, otros rasgos y características deseables de la presente descripción se harán evidentes a partir de las siguientes descripción detallada y formas de realización, tomadas en conjunto con las figuras adjuntas y el campo técnico y antecedentes anteriores.

La sección de Antecedentes de este documento se proporciona para situar las formas de realización de la presente descripción en el contexto tecnológico y operativo, para ayudar a los expertos en la técnica a comprender su alcance y utilidad. A menos que se identifique de forma explícita como tal, en la presente memoria no se admite que ninguna afirmación constituya técnica anterior por el mero hecho de estar incluida en la sección de Antecedentes.

Compendio

- 5 A continuación, se presenta un resumen simplificado de la descripción para proporcionar una comprensión básica a los expertos en la técnica. Este resumen no es una visión general de la descripción y no pretende identificar los elementos clave/críticos de las formas de realización de la descripción ni delimitar el alcance de la misma. El único propósito de este resumen es presentar algunos conceptos descritos en la presente memoria de forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta posteriormente. La presente invención se define por el
- 10 objeto de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se proporcionan más detalles.
- De acuerdo con un aspecto, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende determinar solicitar que el nodo de red recomiende una
- 15 tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, el método incluye la generación de un primer elemento de información que indique la solicitud. El primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.
- De acuerdo con otro aspecto, el primer elemento de información puede ser un elemento de control (CE) de control de acceso al medio (MAC), una unidad de datos de protocolo de control (PDU) del protocolo de convergencia de datos
- 20 de paquetes (PDCP) o una PDU de control del enlace radioeléctrico (RLC).
- De acuerdo con otro aspecto, el primer elemento de información puede ser un elemento de control de los recursos radioeléctricos (RRC).
- De acuerdo con otro aspecto, el segundo elemento de información puede ser un CE MAC, una PDU de control PDCP o una PDU RLC.
- 25 De acuerdo con otro aspecto, el segundo elemento de información puede ser un elemento RRC.
- De acuerdo con un aspecto, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de
- 30 datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, el dispositivo inalámbrico se configura para generar un primer elemento de información que indique la solicitud, en el que el primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.
- De acuerdo con un aspecto, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red
- 35 en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende recibir, desde el nodo de red, un segundo elemento de información que indique una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El segundo elemento de información se recibe por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.
- De acuerdo con un aspecto, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para recibir, desde el nodo de red, un primer elemento de información
- 40 que indique una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El primer elemento de información se recibe por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.
- De acuerdo con un aspecto, un método realizado por un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el método incluye la generación de un
- 45 segundo elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El segundo elemento de información se envía al dispositivo inalámbrico por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.
- 50 De acuerdo con un aspecto, un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el nodo de red se configura para generar un segundo
- 55

elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El segundo elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente al dispositivo inalámbrico.

5 De acuerdo con un aspecto, un método realizado por un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende recibir, desde el dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El primer elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

10 De acuerdo con un aspecto, un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para recibir, desde el dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El primer elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

15 A continuación, en la presente memoria se describirá con más detalle la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran formas de realización de la descripción. Estas formas de realización se proporcionan de modo que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmita de forma plena el alcance de la descripción a los expertos en la técnica. Números similares hacen referencia a elementos similares a lo largo de todo el documento.

20 La Figura 1 ilustra una forma de realización de un sistema para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 2 ilustra una forma de realización de un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

25 La Figura 3 ilustra otra forma de realización de un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

30 La Figura 4 ilustra otra forma de realización de un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 5 ilustra una forma de realización de un método ejecutado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

35 La Figura 6 ilustra otra forma de realización de un método ejecutado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 7 ilustra una forma de realización de un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

40 La Figura 8 ilustra otra forma de realización de un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 9 ilustra otra forma de realización de un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

45 La Figura 10 ilustra una forma de realización de un método ejecutado por un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 11 ilustra otra forma de realización de un dispositivo inalámbrico de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 12 proporciona un ejemplo de una subcabecera PDU MAC para un CE MAC de tamaño fijo.

La Figura 13 muestra un ejemplo de una PDU de control PDCP para la retroalimentación ROHC.

La Figura 14 describe casos de utilización para la adaptación de la tasa de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria.

La Figura 15 proporciona un ejemplo de supuestos de evaluación recomendados para las mejoras relacionadas con la calidad VoLTE de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

- 5 La Figura 16 proporciona otro ejemplo de supuestos de evaluación recomendados para las mejoras relacionadas con la calidad VoLTE de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 17 ilustra otra forma de realización de un método ejecutado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

- 10 La Figura 18 ilustra otra forma de realización de un método ejecutado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

La Figura 19 ilustra otra forma de realización de un método ejecutado por un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria.

- 15

Descripción detallada

Por motivos de simplicidad e ilustrativos, la presente descripción se describe haciendo referencia principalmente a una forma de realización de ejemplo de la misma. En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión completa de la presente descripción. Sin embargo, será fácilmente evidente para un experto en la técnica que la presente descripción se puede poner en práctica sin limitación a estos detalles específicos. En esta descripción, no se han descrito en detalle métodos y estructuras bien conocidos para no complicar innecesariamente la presente descripción.

- 20

La presente descripción describe, entre otras cosas, técnicas para que un nodo de red (por ejemplo, eNB) envíe una recomendación de tasa de datos a un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE). Además, la presente descripción describe técnicas para que un dispositivo inalámbrico consulte a un nodo de red sobre una tasa de datos recomendada o si una tasa de datos deseada o propuesta se puede soportar de forma adecuada por la capacidad de transporte subyacente del canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Las ventajas proporcionadas por las técnicas descritas en la presente memoria incluyen la reducción del tiempo de respuesta y el aumento de la precisión de la adaptación a la tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente, así como la reducción de la cantidad de señalización de control de las llamadas.

- 25

En la presente memoria se describen varias técnicas para que el nodo de red proporcione al dispositivo inalámbrico una recomendación de tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente y para que el dispositivo inalámbrico solicite que el nodo de red proporcione la tasa de datos recomendada. Por ejemplo, la Figura 1 ilustra una forma de realización de un sistema 100 para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 1, un dispositivo inalámbrico 105 (por ejemplo, UE) transmite un primer elemento de información (IE) 111 a un nodo de red 101 (por ejemplo, estación base) por medio de una capa de protocolo en un enlace de comunicación de enlace ascendente 107. El primer IE 111 incluye una solicitud 113 para que el nodo de red 101 recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente 107, 109. Además, la solicitud 113 se puede asociar a una o más aplicaciones ejecutadas por el dispositivo inalámbrico 105. Además, el nodo de red 101 puede dar servicio al dispositivo inalámbrico 105 en un área de cobertura 103.

- 30
- 35
- 40

En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico 105 recibe un segundo IE 115 del nodo de red 101 por medio de la capa de protocolo en el enlace de comunicación de enlace descendente 109. El segundo IE 115 incluye una recomendación de tasa de datos 117 para el dispositivo inalámbrico 105 en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente 107, 109. Basándose en la recomendación de tasa de datos 117, el dispositivo inalámbrico 105 puede adaptar una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente 107 o puede transmitir una solicitud de adaptación de medios a otro dispositivo (por ejemplo, un dispositivo inalámbrico, un nodo de red, un servidor de medios o similar) para adaptar una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace descendente 109.

- 45

En otra forma de realización, el nodo de red 101 transmite el segundo IE 115 con la recomendación de tasa de datos 117 al dispositivo inalámbrico 105 en el canal de comunicación de enlace descendente 109.

- 50

En otra forma de realización, el nodo de red 101 recibe el primer IE 111 con la solicitud 113 del dispositivo inalámbrico 105 en el canal de comunicación de enlace ascendente 107. En respuesta a la solicitud 113, el nodo de red 101 transmite el segundo IE 115 con la recomendación de tasa de datos 117 al dispositivo inalámbrico 105 en el canal de comunicación de enlace descendente 109.

De forma adicional o alternativa, la capa de protocolo puede representar una capa del plano de usuario o cualquier parte de la misma, tal como la capa de control de acceso al medio (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP) o la capa de control de enlace radioeléctrico (RLC). Por ejemplo, en la evolución a largo plazo (LTE), la arquitectura del protocolo radioeléctrico entre el eNB y el UE se puede separar en un plano de control y un plano de usuario. El plano de usuario incluye la capa MAC, la capa PDCP y la capa RLC. El plano de control incluye, además, la capa de control de recursos radioeléctricos (RRC), que se encarga de configurar las capas inferiores.

En la capa MAC, la información de control se puede enviar entre dos nodos en un enlace de comunicación utilizando un elemento de control (CE) MAC. Según se muestra en la Figura 12, una subcabecera de unidad de datos de protocolo (PDU) MAC para un elemento de control (CE) MAC de tamaño fijo puede constar de cuatro campos de cabecera: Reservado (R), Reservado (R), Bit de extensión que indica si hay campos adicionales (E), e ID del canal lógico que indica la identidad del CE MAC (LCID). Estos cuatro campos también se denominan R/R/E/LCID. Las tablas 1 y 2 siguientes muestran los valores utilizados para el canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) y el canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) de la Evolución a largo plazo (LTE) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP).

Tabla 1: Elementos de control MAC para DL-SCH

Índice	Valores LCID	Tamaño
01011-11010	Reservado para necesidades futuras	N/A
11011	Activación/Desactivación	1
11100	Identidad de resolución de desacuerdo del UE	6
11101	Comando de avance de la sincronización	1
11110	Comando DRX	0

Tabla 2: Elementos de control MAC para UL-SCH

Índice	Valores LCID	Tamaño
01011-11000	Reservado para necesidades futuras	N/A
11001	Informe de margen de potencia ampliado	Variable
11010	Informe de margen de potencia	1
11011	C-RNTI	2
11100	BSR truncado	1
11101	BSR corto	1
11110	BSR largo	3

El propio CE MAC se codifica en la parte de carga útil de la MAC PDU. Se utilizan diferentes tamaños en función de los detalles del control concreto. En el caso más sencillo, el tamaño es 0 y la función ya está totalmente determinada por la subcabecera. El tamaño de un CE MAC también puede ser variable.

Para el PDCP, la información de control se puede enviar entre dos nodos (por ejemplo, entre un nodo de red y un dispositivo inalámbrico) en un enlace de comunicación utilizando una PDU de control PDCP. Actualmente, la PDU de control PDCP se utiliza para transmitir un informe de estado PDCP que indique qué unidades de datos de servicio PDCP (SDU) faltan y cuáles no tras un restablecimiento PDCP, e información de control de compresión de cabecera (por ejemplo, retroalimentación de compresión de cabecera ROust (ROHC) intercalada).

Con referencia al ejemplo de la PDU de control PDCP para la retroalimentación ROHC en la Figura 13, la PDU de control PDCP se identifica por medio del bit de datos o control (D/C) puesto a uno y el campo del bit de tipo PDU. La Tabla 3 muestra los valores utilizados para las PDU de control 3GPP.

Tabla 3: Tipos de PDU de control PDCP

Bit	Descripción
000	Informe de estado de PDCP

Bit	Descripción
001	Paquete de retroalimentación ROHC intercalado
010	Informe de estado de LWA
011-111	Reservado

De forma adicional o alternativa, la capa de protocolo puede representar una capa del plano de control tal como una capa MAC, una capa PDCP, una capa RLC o una capa RRC.

De forma adicional o alternativa, la capa de protocolo puede representar la capa de enlace de datos (es decir, la capa 2 del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI) de siete capas) o cualquier parte de la misma, tal como la capa MAC. La capa de enlace de datos es responsable de la transferencia de datos entre nodos (por ejemplo, entre un nodo de red y un dispositivo inalámbrico). La capa MAC es la subcapa inferior de la capa de enlace de datos. Como tal, la capa MAC proporciona mecanismos de direccionamiento y control de acceso al canal que hacen posible que los dispositivos inalámbricos y los nodos de red se comuniquen dentro de una red de acceso que incorpore un medio compartido (por ejemplo, un enlace de comunicación).

De forma adicional o alternativa, el nodo de red 101 se puede configurar para soportar un sistema de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, NR, LTE, LTE-NR, 5G, UMTS, GSM o similares). Además, el nodo de red 101 puede ser una estación base (por ejemplo, eNB), un punto de acceso, un enrutador inalámbrico o similares. El nodo de red 101 puede dar servicio a dispositivos inalámbricos tales como el dispositivo inalámbrico 105. El dispositivo inalámbrico 105 se puede configurar para soportar un sistema de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, NR, LTE, LTE-NR, 5G, UMTS, GSM o similares). El dispositivo inalámbrico 105 puede ser un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un terminal, un teléfono celular, un auricular celular, un asistente personal digital (PDA), un teléfono inteligente, un teléfono inalámbrico, un organizador, un ordenador de mano, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un ordenador tipo tableta, un decodificador, un televisor, un aparato, un dispositivo de juegos, un dispositivo médico, un dispositivo de visualización, un dispositivo de medición o similares.

La Figura 2 ilustra una forma de realización de un dispositivo inalámbrico 200 para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 2, el dispositivo inalámbrico 200 puede incluir un circuito receptor 201, un circuito extractor de elementos de información (IE) 207, un circuito de determinación de la tasa de datos recomendada 203, un circuito de determinación de solicitud de tasa de datos recomendada 205, un circuito de generación de IE, un circuito transmisor 211, otros similares o cualquier combinación de los mismos. En una forma de realización, el circuito receptor 201 se configura para recibir un segundo elemento de información por medio de una capa de protocolo en un canal de comunicación de enlace descendente desde un nodo de red. El elemento de información puede incluir información de la tasa de datos para el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el circuito extractor de IE 207 se puede configurar para obtener la tasa de datos recomendada a partir del segundo elemento de información. Por consiguiente, el circuito extractor de IE 207 se puede configurar para extraer un segundo índice que indique la tasa de datos recomendada del segundo elemento de información. El segundo índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figuras 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el circuito extractor de IE 207 se puede configurar para determinar la tasa de datos recomendada basándose en el segundo índice.

En otra forma de realización, el circuito de determinación de solicitud de la tasa de datos recomendada 205 se configura para determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, el circuito de determinación de la tasa de datos recomendada 203 se configura para generar un primer elemento de información que indique solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos. El primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, el circuito de determinación de la tasa de datos recomendada 203 se puede configurar para determinar una tasa de datos deseada para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El circuito extractor de elementos de información 207 se puede configurar para determinar un primer índice que indique la tasa de datos deseada. El primer índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figuras 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el circuito extractor de elementos de información 207 se puede configurar para insertar el primer índice en el primer elemento de información. Finalmente, el circuito transmisor 211 se puede configurar para transmitir el primer elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

La Figura 3 ilustra otra forma de realización de un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 3, el dispositivo inalámbrico 300 (por ejemplo, UE) puede incluir circuito(s) de procesamiento 301, circuito(s) de comunicaciones de radiofrecuencia (RF) 305, antena(s) 307, otros similares o cualquier combinación de los mismos. El(los) circuito(s) de comunicación 305 se puede(n) configurar para transmitir o recibir información hacia o desde uno o más nodos de la red por medio de cualquier tecnología de comunicación. Esta comunicación se

puede producir utilizando una o más antenas 307 que son internas o externas al dispositivo inalámbrico 300. El(los) circuito(s) de procesamiento 301 se puede(n) configurar para realizar el procesamiento descrito en la presente memoria (por ejemplo, el método de las Figuras 5, 6, 14 y 17-18), tal como mediante la ejecución de instrucciones de programa almacenadas en la memoria 303. El(los) circuito(s) de procesamiento 301 a este respecto puede(n) implementar determinados medios, unidades o módulos funcionales.

En la Figura 3, el(los) circuito(s) de procesamiento 300 a este respecto puede(n) implementar diversos medios, unidades o módulos funcionales (por ejemplo, por medio del(los) circuito(s) de procesamiento 301 o por medio de software). Estos medios, unidades o módulos funcionales (por ejemplo, para implementar el método de las Figuras 5, 6, 14, y 17-18) incluyen un módulo o unidad de determinación de solicitud de la tasa de datos 313 para determinar solicitar que un nodo de red recomiende una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales incluyen un módulo generador de elementos de información 315 para generar un primer elemento de información que indique la solicitud. El primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de determinación de la tasa de datos 311 para determinar una tasa de datos deseada para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El módulo o unidad de generación de elementos de información 315 se puede configurar además para determinar un primer índice que indique la tasa de datos deseada, siendo el primer índice un índice a una tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente, y para insertar el primer índice en el primer elemento de información. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales incluyen un módulo o unidad de transmisión 319 para transmitir el primer elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

En la Figura 3, en otra forma de realización, estos medios, unidades o módulos funcionales incluyen un módulo o unidad de recepción 321 para recibir, desde un nodo de red, un segundo elemento de información que indique una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El segundo elemento de información se recibe por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de extracción de elementos de información 317 para obtener la tasa de datos recomendada a partir del segundo elemento de información. En consecuencia, el módulo o unidad de extracción de elementos de información 317 se puede configurar para extraer un segundo índice que indique la tasa de datos recomendada del segundo elemento de información. El segundo índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figuras 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el módulo de determinación de la tasa de datos se puede configurar para determinar la tasa de datos recomendada basándose en el segundo índice.

La Figura 4 ilustra otra forma de realización de un dispositivo inalámbrico 400 para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 4, el dispositivo inalámbrico 400 puede implementar diversos medios, unidades o módulos funcionales (por ejemplo, por medio del(los) circuito(s) de procesamiento 301 de la Figura 3 o por medio de software). Estos medios, unidades o módulos funcionales (por ejemplo, para implementar el método de las Figuras 5, 6, 14 y 17-18) incluyen un módulo o unidad de determinación de la tasa de datos 401 para determinar una tasa de datos deseada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en una tasa de datos recomendada para el canal de comunicación correspondiente obtenida de un segundo elemento de información recibido del nodo de red por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales incluyen un módulo o unidad de generación de elementos de información 405 para generar un elemento de información que indique la tasa de datos deseada. El primer elemento de información que tiene la tasa de datos deseada se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos deseada para ajustar la tasa de datos recomendada para el canal de comunicación correspondiente. Estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de transmisión 409 para transmitir el primer elemento de información que tiene la tasa de datos deseada al nodo de red por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de determinación de la tasa de datos solicitada para determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de recepción 411 para recibir, desde un nodo de red, un segundo elemento de información que indique la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente.

La Figura 5 ilustra una forma de realización de un método 500 ejecutado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 5, el método 500 incluye determinar solicitar que un nodo de red recomiende una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. En el bloque 503, el método 500 incluye generar un primer elemento de información que indique la solicitud. Además, el primer elemento de información se puede enviar por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. En el bloque 505, el método puede incluir la transmisión, al nodo de red, del primer

elemento de información que tiene la solicitud por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

La Figura 6 ilustra otra forma de realización de un método 600 llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 6, el método 600 incluye la determinación de una tasa de datos deseada en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en una tasa de datos recomendada para el canal de comunicación correspondiente obtenida de un segundo elemento de información recibido de un nodo de red por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. En el bloque 603, el método 600 incluye generar un primer elemento de información que indique la tasa de datos deseada. Además, el elemento de información se envía al nodo de red por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos deseada para ajustar la tasa de datos recomendada para el canal de comunicación correspondiente. En el bloque 605, el método 600 puede incluir la transmisión del primer elemento de información que tiene la tasa de datos deseada al nodo de red por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

La Figura 7 ilustra una forma de realización de un nodo de red 700 para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 7, el nodo de red 700 se puede configurar para incluir un circuito receptor 701, un circuito extractor de elementos de información 703, un circuito de determinación de la tasa de datos recomendada 705, un circuito de ajuste de la tasa de datos 707, un circuito de generación de elementos de información 709, un circuito transmisor 711, otros similares o cualquier combinación de los mismos. El circuito receptor 701 se puede configurar para recibir, desde un dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el primer elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. El circuito extractor de elementos de información 703 se puede configurar para extraer la solicitud del primer elemento de información. Además, el circuito de determinación de la tasa de datos recomendada 705 se configura para determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El circuito de ajuste de la tasa de datos 707 se puede configurar para ajustar la tasa de datos recomendada basándose en una tasa de datos deseada que se recibe en un primer elemento de información del dispositivo inalámbrico.

La Figura 8 ilustra otra forma de realización de un nodo de red 800 para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 8, el dispositivo inalámbrico 800 (por ejemplo, UE) puede incluir circuito(s) de procesamiento 801, circuito(s) de comunicaciones de radiofrecuencia (RF) 805, antena(s) 807, otros similares o cualquier combinación de los mismos. El(los) circuito(s) de comunicación 805 se puede(n) configurar para transmitir o recibir información hacia o desde uno o más nodos de red o uno o más dispositivos inalámbricos por medio de cualquier tecnología de comunicación. Esta comunicación se puede producir utilizando una o más antenas 807 que sean internas o externas al dispositivo inalámbrico 800. El(los) circuito(s) de procesamiento 801 se puede(n) configurar para realizar el procesamiento descrito en la presente memoria (por ejemplo, el método de las Figuras 10, 14 y 19), tal como mediante la ejecución de instrucciones de programa almacenadas en la memoria 803. El(los) circuito(s) de procesamiento 801 a este respecto puede(n) implementar ciertos medios, unidades o módulos funcionales.

En la Figura 8, el(los) circuito(s) de procesamiento 800 puede(n) implementar diversos medios, unidades o módulos funcionales (por ejemplo, por medio del(de los) circuito(s) de procesamiento 801 o por medio de software). Estos medios, unidades o módulos funcionales (por ejemplo, para implementar el método de las Figuras 10, 14 y 19) incluyen un módulo o unidad de determinación de la tasa de datos 811 para determinar una tasa de datos recomendada para un dispositivo inalámbrico en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales incluyen un módulo o unidad de generación de elementos de información 813 para generar un segundo elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada se envía al dispositivo inalámbrico por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de transmisión 819 para transmitir, al dispositivo inalámbrico, el elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

En otra forma de realización, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de recepción 821 para recibir, desde el dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El primer elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de extracción de elementos de información 817 para extraer la solicitud del primer elemento de información. Por último, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de ajuste de la tasa de datos 815 para ajustar la tasa de datos recomendada basándose en una tasa de datos deseada que se recibe en el primer elemento de información desde el dispositivo inalámbrico. La Figura 9 ilustra otra forma de realización de un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de

acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En otra forma de realización, estos medios, unidades o módulos funcionales incluyen un módulo o unidad receptora 911 para recibir, desde un dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El primer elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de extracción de elementos de información 907 para obtener la solicitud de la tasa de datos recomendada a partir del primer elemento de información. En consecuencia, el módulo o unidad de extracción de elementos de información 907 se puede configurar para extraer un primer índice del primer elemento de información y para determinar la tasa de datos deseada a partir del primer índice. Además, el primer índice puede indicar una tasa de datos deseada para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el primer índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figuras 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de determinación de la tasa de datos 901 para determinar la tasa de datos recomendada, que se puede basar en la tasa de datos deseada. Además, estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de ajuste de la tasa de datos 905 para determinar la tasa de datos recomendada basándose en la tasa de datos deseada. Estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de generación de elementos de información 903 para generar un segundo elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada se puede enviar al dispositivo inalámbrico por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. Estos medios, unidades o módulos funcionales pueden incluir un módulo o unidad de transmisión 909 para transmitir, al dispositivo inalámbrico, el segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

La Figura 10 ilustra una forma de realización de un método 1000 ejecutado por un nodo de red para adaptar un receptor MIMO para realizar una prueba de receptor MIMO de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 10, el método 1000 puede incluir la recepción, desde el dispositivo inalámbrico, de un primer elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el primer elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. En el bloque 1003, el método 1000 puede incluir la extracción de la solicitud del primer elemento de información. En el bloque 1005, el método 1000 incluye determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. En el bloque 1007, el método 1000 incluye generar un segundo elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. Además, el segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada se envía al dispositivo inalámbrico por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. En el bloque 1009, el método puede incluir la transmisión, al dispositivo inalámbrico, del segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

La Figura 11 ilustra otra forma de realización de un dispositivo inalámbrico 1100 de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En algunos casos, el dispositivo inalámbrico 1100 se puede denominar como un nodo de red, una estación base (BS), un punto de acceso (AP), un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un terminal, un teléfono celular, un auricular celular, un asistente digital personal (PDA), un teléfono inteligente, un teléfono inalámbrico, un organizador, un ordenador de mano, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, un ordenador tipo tableta, un decodificador, un televisor, un aparato, un dispositivo de juegos, un dispositivo médico, un dispositivo de visualización, un dispositivo de medición o alguna otra terminología similar. En otros casos, el dispositivo inalámbrico 1100 puede ser un conjunto de componentes de hardware. En la Figura 11, el dispositivo inalámbrico 1100 se puede configurar para incluir un procesador 1101 que se acopla de forma operativa a una interfaz de entrada/salida 1105, una interfaz de radiofrecuencia (RF) 1109, una interfaz de conexión de red 1111, una memoria 1115 que incluye una memoria de acceso aleatorio (RAM) 1117, una memoria de sólo lectura (ROM) 1119, un medio de almacenamiento 1121 o similar, un subsistema de comunicación 1151, una fuente de alimentación 1133, otro componente o cualquier combinación de los mismos. El medio de almacenamiento 1121 puede incluir un sistema operativo 1123, un programa de aplicación 1125, datos 1127 o similares. Los dispositivos específicos pueden utilizar todos los componentes mostrados en la Figura 11 o sólo un subconjunto de los componentes, y los niveles de integración pueden variar de un dispositivo a otro. Además, los dispositivos específicos pueden contener múltiples instancias de un componente, tales como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc. Por ejemplo, un dispositivo informático se puede configurar para incluir un procesador y una memoria.

En la Figura 11, el procesador 1101 se puede configurar para procesar instrucciones de ordenador y datos. El procesador 1101 se puede configurar como cualquier máquina de estado secuencial operativa para ejecutar instrucciones máquina almacenadas como programas de ordenador legibles por máquina en la memoria, como una o más máquinas de estado implementadas por hardware (por ejemplo, en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con el firmware apropiado; uno o más procesadores de propósito general con programa almacenado, 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 procesador 1101 puede incluir dos procesadores informáticos. En una definición, los datos son información en una forma adecuada para ser utilizada por un ordenador.

Es importante señalar que un experto en la técnica reconocerá que la materia de estudio de esta descripción se puede implementar utilizando varios sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

En la presente forma de realización, la interfaz de entrada/salida 1105 se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, un dispositivo de salida o un dispositivo de entrada y salida. El dispositivo inalámbrico 1100 se puede configurar para utilizar un dispositivo de salida por medio de la interfaz de entrada/salida 1105. un experto reconocerá que un dispositivo de salida puede utilizar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, se puede utilizar un puerto USB para proporcionar entrada y salida al dispositivo inalámbrico 1100. El dispositivo de salida puede ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida o cualquier combinación de los mismos. El dispositivo inalámbrico 1100 se puede configurar para utilizar un dispositivo de entrada por medio de la interfaz de entrada/salida 1105 para permitir que un usuario capture información en el dispositivo inalámbrico 1100. El dispositivo de entrada puede incluir un ratón, una bola de desplazamiento, una almohadilla direccional, una almohadilla de desplazamiento, un dispositivo de entrada sensible a la presencia, una pantalla tal como una pantalla sensible a la presencia, una rueda de desplazamiento, una cámara digital, una cámara de vídeo digital, una cámara web, un micrófono, un sensor, una tarjeta inteligente y similares. El dispositivo de entrada sensible a la presencia puede incluir una cámara digital, una cámara de vídeo digital, una cámara web, un micrófono, un sensor o similares para detectar la entrada de un usuario. El dispositivo de entrada sensible a la presencia se puede combinar con la pantalla para formar una pantalla sensible a la presencia. Además, el dispositivo de entrada sensible a la presencia se puede acoplar al procesador. El 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 RF 1109 se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a componentes de RF tales como un transmisor, un receptor y una antena. La interfaz de conexión de red 1111 se puede configurar para proporcionar una interfaz de comunicación a una red 1143a. La red 1143a puede abarcar redes de comunicación cableadas e inalámbricas tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 1143a puede ser una red Wi-Fi. La interfaz de conexión de red 1111 se puede configurar para incluir una interfaz de recepción y una interfaz de transmisión utilizadas para comunicarse con uno o más nodos por medio de una red de comunicación. De acuerdo con uno o más protocolos de comunicación conocidos en la técnica o que puedan desarrollarse, tales como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM o similares. La interfaz de conexión de red 1111 puede implementar la funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de la red de comunicación (por ejemplo, ópticos, eléctricos y similares). Las funciones del transmisor y del receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware o bien se pueden implementar por separado.

En esta forma de realización, la memoria RAM 1117 se puede configurar para interactuar por medio del bus 1102 con el procesador 1101 para proporcionar almacenamiento o caché de datos o instrucciones informáticas durante la ejecución de programas de software tales como el sistema operativo, programas de aplicación y controladores de dispositivos. En un ejemplo, el dispositivo inalámbrico 1100 puede incluir al menos ciento veintiocho megabytes (128 Mbytes) de RAM. La ROM 1119 se puede configurar para proporcionar instrucciones informáticas o datos al procesador 1101. Por ejemplo, la ROM 1119 se puede configurar para que sea código de sistema de bajo nivel invariable o datos para las funciones básicas del sistema tales como la entrada y la salida (I/O) básicas, el arranque o la recepción de las pulsaciones de un teclado que se almacenan en una memoria no volátil. El medio de almacenamiento 1121 se puede configurar para incluir memoria tal como RAM, ROM, memoria programable de sólo lectura (PROM), memoria programable de sólo lectura borrrable (EPROM), memoria programable de sólo lectura borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles, unidades flash. En un ejemplo, el medio de almacenamiento 1121 se puede configurar para incluir un sistema operativo 1123, un programa de aplicación 1125 tal como una aplicación de navegador web, un motor de widgets o gadgets u otra aplicación y un archivo de datos 1127.

En la Figura 11, el procesador 1101 se puede configurar para comunicarse con una red 1143b utilizando el subsistema de comunicación 1151. La red 1143a y la red 1143b pueden ser la misma red o redes o redes diferentes. El subsistema de comunicación 1151 se puede configurar para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red 1143b. El uno o más transceptores se pueden utilizar para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo inalámbrico, tal como una estación base de una red de acceso radioeléctrico (RAN), de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación conocidos en la técnica o que se pueden desarrollar, tales como IEEE 802.xx, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares.

En otro ejemplo, el subsistema de comunicación 1151 se puede configurar para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo inalámbrico, tal como un equipo de usuario, de acuerdo con uno o más protocolos de comunicación conocidos en la técnica o que se puedan desarrollar, tales como IEEE 802.xx, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax o similares. Cada transceptor puede incluir un transmisor 1153 o un receptor 1155 para implementar la funcionalidad del transmisor o del receptor, respectivamente, adecuada a los enlaces RAN (por ejemplo, asignaciones de frecuencia y similares). Además, el

transmisor 1153 y el receptor 1155 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware o de forma alternativa se pueden implementar por separado.

En la presente forma de realización, las funciones de comunicación del subsistema de comunicación 1151 pueden incluir la comunicación de datos, la comunicación de voz, la comunicación multimedia, las comunicaciones de corto alcance tal como Bluetooth, la comunicación de campo cercano, la comunicación basándose en la ubicación como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, el subsistema de comunicación 1151 puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth y comunicación GPS. La red 1143b puede abarcar redes de comunicación cableadas e inalámbricas tales como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 1143b puede ser una red celular, una red Wi-Fi y una red de campo cercano. La fuente de alimentación 1113 se puede configurar para proporcionar corriente alterna (AC) o corriente continua (DC) a los componentes del dispositivo inalámbrico 1100.

En la Figura 11, el medio de almacenamiento 1121 se puede configurar para incluir un número de unidades de disco físicas, tales como una matriz redundante de discos independientes (RAID), una unidad de disquete, una memoria flash, una unidad flash USB, una unidad de disco duro externa, una unidad de pulgar, una unidad de lápiz, una unidad de llave, una unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), una unidad de disco duro interna, una unidad de disco óptico Blu-Ray, una unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), una memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM) de un módulo de memoria en línea mini-dual externo (DIMM), una SDRAM micro-DIMM externa, una 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 las mismas. El medio de almacenamiento 1121 puede permitir que el dispositivo inalámbrico 1100 acceda a instrucciones ejecutables por ordenador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos o cargar datos. Un artículo de fabricación, tal como uno que utiliza un sistema de comunicación, se puede incorporar de forma tangible en el medio de almacenamiento 1121, que puede comprender un medio legible por ordenador.

La funcionalidad de los métodos descritos en la presente memoria se puede implementar en uno de los componentes del dispositivo inalámbrico 1100 o repartirse entre múltiples componentes del dispositivo inalámbrico 1100. Además, la funcionalidad de los métodos descritos en la presente memoria se puede implementar en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema de comunicación 1151 se puede configurar para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria. Además, el procesador 1101 se puede configurar para comunicarse con cualquiera de dichos componentes por medio del bus 1102. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes se puede representar por instrucciones de programa almacenadas en la memoria que, cuando son ejecutadas por el procesador 1101, realizan las funciones correspondientes descritas en la presente memoria. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes se puede dividir entre el procesador 1101 y el subsistema de comunicación 1151. En otro ejemplo, las funciones no intensivas en computación de cualquiera de dichos componentes se pueden implementar en software o firmware y las funciones intensivas en computación se pueden implementar en hardware.

La presente descripción introduce un mecanismo para que el nodo de red (eNB) envíe recomendaciones de velocidad al terminal (UE) y también un mecanismo para que el UE consulte al eNB sobre una tasa de bits recomendada o consulte si una tasa de bits propuesta se puede soportar de forma adecuada por la capacidad de transporte subyacente. Además, las formas de realización descritas en la presente memoria pueden reducir el tiempo de respuesta y aumentar la precisión de la adaptación a la tasa de bits óptima en el enlace de transmisión de la adaptación de la velocidad de un cliente en comparación con las soluciones de la red central (CN) (por ejemplo, la notificación explícita de congestión (ECN) o las capas de aplicación, tales como los comandos de adaptación de la velocidad). Las formas de realización descritas en la presente memoria también pueden limitar la cantidad de señalización de control de las llamadas, reduciendo el riesgo de que la señalización de control interfiera con el tráfico de medios.

En la Figura 14 se describen tres casos de utilización de ejemplo en los que el eNB proporciona al UE información sobre la tasa de bits de aplicación recomendada. La Figura 14 se presenta como una media llamada y se describe que la información sobre la tasa de bits de aplicación recomendada es intercambiada por el UE y el eNB para el enlace local. Se propone que el uso de extremo a extremo de esta información se gestione por medio de la señalización regular de control de llamadas (por ejemplo, el protocolo de Iniciación de sesiones (SIP) y el protocolo de descripción de sesiones (SDP)) o los comandos de adaptación de velocidad (solicitud de modo de códec (CMR) para voz y solicitud de velocidad máxima temporal de flujo de medios (TMMBR) del protocolo de control de transporte en tiempo real (RTCP) para vídeo).

Las formas de realización descritas en la presente memoria se pueden aplicar tanto al lado móvil de origen como al de terminación. En los siguientes casos, se pueden seguir los procedimientos de señalización SIP/SDP/protocolo de transporte en tiempo real (RTP) heredados. Además, el intercambio de información se puede optimizar en función de la asistencia de la red de acceso radioeléctrico (RAN), lo que permite mejorar el servicio al usuario final.

En el primer caso de utilización de la Figura 14, después del procedimiento de establecimiento de la conexión inicial de control de recursos radioeléctricos (RRC), la información obtenida de un intercambio de información iniciado por el UE sobre la tasa de bits de aplicación recomendada puede ser utilizada por el UE para adaptar su oferta/respuesta SDP saliente. De este modo, se puede reducir la cantidad de señalización SIP en caso de que el enlace radioeléctrico no soporte la capacidad de transporte solicitada.

En el segundo caso de utilización de la Figura 14, una vez establecida la llamada, el eNB puede enviar información sobre la tasa de bits de aplicación recomendada para que el UE o bien adapte directamente su tasa de medios en el enlace ascendente o bien inicie un comando de adaptación de tasa (por ejemplo, CMR y TMMBR RTCP) a su par para adaptar la tasa del enlace descendente.

En el tercer caso de utilización de la Figura 14, durante una llamada en curso, el UE puede iniciar un intercambio de información sobre la tasa de bits de aplicación recomendada para optimizar la señalización SIP, tal como una solicitud del usuario final para añadir vídeo a la llamada. Si la tasa de bits de aplicación recomendada no es suficiente para soportar un flujo de vídeo, se puede no iniciar el procedimiento de adición de medios SIP en lugar de que se termine con lo que el eNB rechaza el establecimiento de un portador de vídeo. Al igual que el intercambio de información en el establecimiento de llamada, esto reducirá la señalización SIP y puede, especialmente en condiciones radioeléctricas pobres, reducir el riesgo de que la señalización SIP afecte negativamente a la calidad de la voz o a otros indicadores de rendimiento del servicio.

Para la recomendación de velocidad desde el eNB al UE, se pueden utilizar campos que indiquen la identidad del canal lógico (por ejemplo, 4 bits), la dirección del enlace ascendente o descendente (por ejemplo, 1 bit), y un índice a una tabla de anchos de banda de transporte (por ejemplo, 7-11 bits). Estas longitudes de campo de bits de ejemplo pueden dar como resultado un total de doce a dieciséis bits (12-16 bits), pero se puede considerar cualquier longitud de los campos de bits. La recomendación de tasa también se puede dar como un número explícito, y no como un índice a una tabla. El campo de bits para el enlace también se puede ampliar para cubrir el caso en que la información sobre la velocidad se pueda aplicar tanto para el enlace ascendente como para el descendente. Esto puede eliminar la necesidad de enviar el elemento de información de forma explícita para cada enlace ascendente o descendente.

En una forma de realización, la información contenida en un CE MAC transmitido desde el eNB al UE puede ser descrita por la Tabla 4. Esta información también puede incluir una tabla con, por ejemplo, ciento veintiocho (128) elementos incluyendo cuatro bits reservados para posibles extensiones (por ejemplo, ampliar la tabla).

Tabla 4: Ejemplo de MAC CE para información de velocidad de bits de eNB a UE.

0	1	2	3	4	5	6	7
Identidad de canal lógico				UL/DL	Índice de tabla		
Continuación del índice de la tabla				R	R	R	R

Si la información se envía por medio de una PDU de control PDCP, el campo de identidad del canal lógico puede no ser necesario ya que la capa PDCP es única para un canal lógico. Por lo tanto, los bits correspondientes de la Tabla 4 pueden reservarse o la información puede tener el formato de la Tabla 5 a continuación, sin bits reservados.

Tabla 5: Ejemplo de PDU de control PDCP para la información de la tasa de bits del eNB al UE.

0	1	2	3	4	5	6	7
UL/DL I	Índice de la tabla						

Para que el UE inicie un intercambio de información sobre la tasa de bits de aplicación recomendada en ese momento, un elemento que consta de campos que indican el tratamiento de paquetes deseado (por ejemplo, 8 bits), tal como la latencia y el promedio utilizados para calcular la tasa de bits, la dirección del enlace ascendente o descendente (por ejemplo, 1 bit), y un índice a una tabla con valores tabulados de la tasa de bits de aplicación deseada (por ejemplo, 7 bits). Además, la tasa de bits también puede ser un número explícito en lugar de un índice a una tabla.

Si la información se envía por medio de un CE MAC, se puede incluir la identidad del canal lógico para vincular la solicitud de información a un servicio específico (por ejemplo, el servicio de voz sobre LTE (VoLTE) como el descrito por GSMA PRD IR.92), que utiliza un portador radioeléctrico dedicado para el nombre del punto de acceso del subsistema multimedia IP (IMS APN), que es independiente del APN de banda ancha móvil. Los medios de comunicación VoLTE y el vídeo, si se utilizan los servicios GSMA PRD IR.94, pueden entonces transmitir en portadores dedicados en el mismo APN IMS.

Un ejemplo de CE MAC para la consulta del UE al eNB es el que aparece en la Tabla 6.

Tabla 6: Ejemplo de CE MAC para la consulta del UE al eNB sobre la tasa de bits recomendada.

0	1	2	3	4	5	6	7
Tratamiento de paquete deseado							
Identidad de canal lógico				UL/DL	Índice de la tabla		
Continuación del índice de la tabla				R	R	R	R

Un ejemplo de PDU de control PDCP para la consulta del UE al eNB es el de la Tabla 7.

Tabla 7: Ejemplo de PDU de control PDCP para la consulta del UE al eNB sobre la tasa de bits recomendada

0	1	2	3	4	5	6	7
Tratamiento de paquete deseado							
UL/DL	Índice de la tabla						

5 En otra forma de realización, el UE puede enviar una consulta que contenga sólo lo siguiente: identidad del canal lógico (no es necesario en caso de que sea una PDU de control PDCP), UL/DL y una bandera que indique la consulta.

Tabla 8: Ejemplo de CE MAC para la consulta del UE al eNB utilizando la indicación de consulta.

0	1	2	3	4	5	6	7
Tratamiento de paquete deseado							
Identidad de canal lógico				UL/DL	Indicación de consulta	R	R

En otra forma de realización, una PDU de control PDCP para la consulta del UE al eNB utilizando la indicación de consulta se da en la Tabla 9 siguiente.

Tabla 9: Ejemplo de PDU de control PDCP para la consulta del UE al eNB utilizando la indicación de consulta.

0	1	2	3	4	5	6	7
Tratamiento de paquete deseado							
UL/DL	Indicación de consulta	R	R	R	R	R	R

10 La respuesta del eNB al UE puede utilizar el mismo formato que para la recomendación de velocidad del eNB al UE, según se describió anteriormente, con el valor reservado "0000" para el campo de la identidad del canal lógico si se utiliza un CE MAC. De nuevo, si la información se envía por medio de una PDU de control PDCP, entonces el campo de la identidad del canal lógico se puede omitir. Posiblemente el eNB puede responder con una tasa de bits equivalente, menor o mayor que la tasa de bits incluida en la consulta del UE. Además, el eNB puede enviar una
15 respuesta de rechazo a la consulta de una tasa de bits recomendada.

Si se utilizan valores tabulados de la tasa de bits, las tasas de bits se pueden separar logarítmicamente, incluyendo las tasas de bits de los códecs de multitasa adaptativa (AMR), de banda ancha AMR (AMRWB) o de servicios de voz mejorados (EVS) en el extremo inferior de la escala. Además, se propone reservar el índice "0" para 0 kbps y el índice "1" para indicar la "liberación de la recomendación de tasa de bits anterior". También se puede incluir un índice para
20 indicar "no hay recomendación de tasa de bits disponible", lo que también se puede utilizar para rechazar una consulta de un UE sobre una tasa de bits recomendada. En la Figura 15 se muestra un ejemplo de una tabla con tasas de bits y otra información. En la Figura 15, el primer índice (es decir, l=1) se utiliza para indicar que la recomendación de la tasa de bits anterior ya no es válida y que no se da una nueva recomendación de tasa de bits. Además, el segundo índice (es decir, l=2) se utiliza para indicar que no hay ninguna recomendación de tasa de bits disponible o que la
25 consulta del UE sobre una tasa de bits recomendada fue rechazada.

En otra forma de realización, un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE) puede enviar una consulta a un nodo de red utilizando un elemento de información (IE) en la capa MAC o PDCP sobre la tasa de bits recomendada para su aplicación

30 En otra forma de realización, un dispositivo inalámbrico puede adaptar su bit de medios de envío o envía una solicitud de adaptación de medios de salida a su par para reducir su tasa de envío basándose en la información de la tasa obtenida en un IE en la capa MAC o PDCP

En otra forma de realización, un nodo de red puede enviar un IE que contenga una recomendación de tasa de bits a un terminal en la capa MAC o PDCP

En otra forma de realización, un nodo de red puede responder a una consulta de un terminal sobre la tasa de bits recomendada para el enlace ascendente o descendente al terminal.

5 En otra forma de realización, se proporcionan mejoras que mejoran la calidad VoLTE o de vídeo. El codificador/decodificador (códec) de 7,2 kbps de los servicios de voz mejorados (EVS) se puede utilizar como códec de voz de referencia para la evaluación, incluida la evaluación de los efectos del manejo de hasta cuatro tramas de voz en una transmisión. El documento de referencia permanente (PRD) IR.92 de la Asociación (GSMA) del sistema global para las comunicaciones móviles (GSM) especifica que el UE y las entidades de la red central del sistema multimedia (IMS) del protocolo de internet (IP) que terminan el plano de usuario deben solicitar recibir una trama de voz encapsulada en cada paquete RTP. Sin embargo, para evaluar los posibles beneficios de la mejora de la cobertura, una opción es considerar que la RAN agrega hasta cuatro paquetes RTP con una trama de voz encapsulada en un paquete RTP y que la aplicación encapsula hasta cuatro paquetes en un paquete RTP. Además, se puede suponer una compresión completa de la cabecera ROHC con un informe de estado del búfer (BSR) y un informe de potencia (PHR) en cada transmisión. El tamaño de bloque de transporte requerido resultante, incluyendo PDCP, control de enlace radioeléctrico (RLC), y cabeceras MAC para las diferentes estrategias de agrupación de paquetes, se presenta en la Figura 16. La Figura 16 ilustra el envío de LS a RAN1 con los supuestos de evaluación recomendados para las mejoras relacionadas con la calidad VoLTE. En la Figura 16, la agregación RAN de paquetes RTP se compone cada uno de una trama de voz. Además, la encapsulación de tramas de voz en un paquete RTP requiere actualizaciones de la descripción del servicio VoLTE.

La Figura 17 ilustra otra forma de realización de un método 1700 llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 17, el método 1700 puede comenzar, por ejemplo, en el bloque 1701, donde se incluye determinar solicitar que un nodo de red recomiende una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. En el bloque 1703, el método incluye generar un primer elemento de información que indique la solicitud. Además, el primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. En el bloque 1705, el método 1700 puede incluir determinar una tasa de datos deseada para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. En el bloque 1707, el método 1700 puede incluir determinar un primer índice que indique la tasa de datos deseada. Además, el primer índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figura 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. En el bloque 1709, el método 1700 puede incluir la inserción del primer índice en el primer elemento de información. En el bloque 1711, el método 1700 puede incluir transmitir el primer elemento de información que tiene la solicitud por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

La Figura 18 ilustra otra forma de realización de un método 1800 llevado a cabo por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 18, el método 1800 puede comenzar, por ejemplo, en el bloque 1801 donde incluye la recepción, desde un nodo de red, de un segundo elemento de información que indique una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el segundo elemento de información se recibe por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. En el bloque 1803, el método 1800 puede incluir la obtención de la tasa de datos recomendada a partir del segundo elemento de información. En el bloque 1805, el método 1800 puede incluir la extracción de un segundo índice que indique la tasa de datos recomendada del segundo elemento de información. Además, el segundo índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figuras 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. En el bloque 1807, el método 1800 puede incluir la determinación de la tasa de datos recomendada basándose en el segundo índice.

La Figura 19 ilustra otra forma de realización de un método 1900 ejecutado por un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un sistema de comunicaciones inalámbricas de acuerdo con diversos aspectos según se describen en la presente memoria. En la Figura 19, el método 1900 puede comenzar, por ejemplo, en el bloque 1901, donde incluye la recepción, desde un dispositivo inalámbrico, de un primer elemento de información que indique una solicitud de una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el primer elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. En el bloque 1903, el método 1900 puede incluir la obtención de la tasa de datos recomendada a partir del primer elemento de información. En el bloque 1905, el método 1900 puede incluir la extracción de un primer índice a partir del primer elemento de información. El primer índice puede indicar una tasa de datos deseada para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el primer índice puede ser un índice a una tabla de tasas de datos (por ejemplo, Figuras 15-16) en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. En el bloque 1907, el método 1900 puede incluir la determinación de la tasa de datos recomendada basándose en el primer índice. En el bloque 1909, el método 1900 puede incluir la determinación de la tasa de datos recomendada basándose en la tasa de datos deseada. En el bloque 1911, el método 1900 puede incluir la generación de un segundo elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada se puede enviar al

dispositivo inalámbrico por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente. En el bloque 1913, el método 1900 puede incluir la transmisión, al dispositivo inalámbrico, del segundo elemento de información que tiene la tasa de datos recomendada por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

- 5 En una forma de realización, un método ejecutado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, el método incluye la generación de un primer elemento de información que indique la solicitud. El elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

En otra forma de realización, el método puede incluir la transmisión del elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 15 En una forma de realización, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas puede incluir un controlador. El controlador se configura para determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. El controlador también se configura para generar un elemento de información que indique la solicitud. El elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 20 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico puede incluir un transmisor. El transmisor se puede acoplar de forma operativa al circuito controlador y se puede configurar para transmitir el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 25 En una forma de realización, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, el dispositivo inalámbrico se configura para generar un elemento de información que indique la solicitud. El elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 30 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico se puede configurar además para transmitir el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 35 En una forma de realización, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende medios para determinar solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. El dispositivo inalámbrico también incluye medios para generar un elemento de información que indique la solicitud. El elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico también puede incluir medios para transmitir el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 40 En una forma de realización, un programa informático que comprende instrucciones que, al ser ejecutadas por al menos un circuito controlador de un dispositivo inalámbrico, hace que el dispositivo inalámbrico determine solicitar que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente para el dispositivo inalámbrico. Además, el programa informático hace que el dispositivo inalámbrico genere un elemento de información que indique la solicitud. El elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

En otra forma de realización, el programa de ordenador puede hacer que el dispositivo inalámbrico transmita el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

En otra forma de realización, la portadora que contiene el programa de ordenador puede ser una señal electrónica, una señal óptica, una señal radioeléctrica o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

- 50 En una forma de realización, un método realizado por un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende determinar una tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en la información de la tasa de datos para el canal de comunicación asociado obtenida de un elemento de información recibido por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente del nodo de red. El método también puede incluir la generación de un elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El elemento de información se envía por medio

de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos recomendada para ajustar la tasa de datos para el canal de comunicación asociado.

En otra forma de realización, el método puede incluir la transmisión, al nodo de red, del elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 5 En otra forma de realización, el método puede incluir la recepción, desde el nodo de red, del elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

En una forma de realización, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende un controlador. El controlador se configura para determinar una tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en la información de la tasa de datos para el canal de comunicación asociado obtenida de un elemento de información recibido por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente desde el nodo de red. El controlador se configura además para generar un elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos recomendada para ajustar la tasa de datos para el canal de comunicación asociado.

En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico puede incluir un transmisor. El transmisor se puede acoplar de forma operativa al circuito controlador y se puede configurar para transmitir el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 20 En una forma de realización, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para determinar una tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en la información de la tasa de datos para el canal de comunicación asociado obtenida de un elemento de información recibido por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente desde el nodo de red. Además, el dispositivo inalámbrico se configura para generar un elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos recomendada para ajustar la tasa de datos para el canal de comunicación asociado.

- 30 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico se puede configurar para transmitir el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

En una forma de realización, un dispositivo inalámbrico para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende medios para determinar una tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en la información de la tasa de datos para el canal de comunicación asociado obtenida de un elemento de información recibido por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente desde el nodo de red. El dispositivo inalámbrico también comprende medios para generar un elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos recomendada para ajustar la tasa de datos para el canal de comunicación asociado.

En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico también puede comprender medios para transmitir el elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente.

- 45 En otra forma de realización, un programa de ordenador que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por al menos un circuito controlador de un dispositivo inalámbrico, hace que el dispositivo inalámbrico determine una tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente basándose en la información de la tasa de datos para el canal de comunicación asociado obtenida de un elemento de información recibido por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente desde el nodo de red. Además, el programa de ordenador hace que el dispositivo inalámbrico genere un elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El elemento de información se envía por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente al nodo de red. Además, el nodo de red utiliza la tasa de datos recomendada para ajustar la tasa de datos para el canal de comunicación asociado.

En otra forma de realización, la portadora que contiene el programa de ordenador puede ser una entre una señal electrónica, una señal óptica, una señal radioeléctrica o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

- 55 En una forma de realización, un método realizado por un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas incluye determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en

el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El método también incluye la generación de un primer elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. El primer elemento de información se envía al dispositivo inalámbrico por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

5 En otra forma de realización, el método puede incluir la transmisión, al dispositivo inalámbrico, del elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

10 En otra forma de realización, el método puede incluir la recepción, desde el dispositivo inalámbrico, de un segundo elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El segundo elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. Además, el método puede incluir la extracción de la solicitud del segundo elemento de información. Además, la etapa de determinar la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente puede responder a la recepción de la solicitud.

15 En una forma de realización, un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas comprende un circuito controlador. El circuito controlador se configura para determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El circuito controlador también se configura para generar un primer elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. Además, el primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente al dispositivo inalámbrico.

20 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico puede comprender además un transmisor. El transmisor se puede acoplar de forma operativa al circuito controlador y se puede configurar para transmitir, al dispositivo inalámbrico, el primer elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

25 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico puede comprender además un receptor. El receptor se puede acoplar de forma operativa al circuito controlador y se puede configurar para recibir, desde el dispositivo inalámbrico, un segundo elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el segundo elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. El circuito controlador se puede configurar además para extraer la solicitud del segundo elemento de información. Además, el controlador se puede configurar para realizar la etapa de determinar la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente en respuesta a la recepción de la solicitud.

35 En otra forma de realización, un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas se configura para determinar una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El nodo de red se configura además para generar un primer elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. Además, el primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente al dispositivo inalámbrico.

40 En otra forma de realización, el nodo de red se puede configurar además para transmitir, al dispositivo inalámbrico, el primer elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

45 En otra forma de realización, el nodo de red se puede configurar además para recibir, desde el dispositivo inalámbrico, un segundo elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. Además, el segundo elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. El nodo de red se puede configurar además para extraer la solicitud del segundo elemento de información. Además, el nodo de red se puede configurar para determinar la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente en respuesta a la recepción de la solicitud.

50 En una forma de realización, un nodo de red para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace ascendente o descendente entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico en un sistema de comunicaciones inalámbricas, el nodo de red comprende medios para determinar una tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El dispositivo inalámbrico comprende además medios para generar un primer elemento de información que indique la tasa de datos recomendada, en donde el primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

55 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico puede comprender además medios para transmitir el primer elemento de información por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente.

5 En otra forma de realización, el dispositivo inalámbrico puede comprender además medios para recibir, desde el dispositivo inalámbrico, un segundo elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El segundo elemento de información se puede enviar por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente. El dispositivo inalámbrico puede comprender además medios para extraer la solicitud del segundo elemento de información. El dispositivo inalámbrico puede comprender además la determinación de la tasa de datos recomendada en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente en respuesta a la recepción de la solicitud.

10 En una forma de realización, un programa informático que comprende instrucciones que, al ser ejecutadas por al menos un circuito controlador de un nodo de red, hace que el nodo de red determine una tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace ascendente o descendente. El programa de ordenador hace además que el nodo de red genere un primer elemento de información que indique la tasa de datos recomendada. Además, el primer elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace descendente al dispositivo inalámbrico.

15 En otra forma de realización, la portadora que contiene el programa de ordenador puede ser una señal electrónica, una señal óptica, una señal radioeléctrica o un medio de almacenamiento legible por ordenador.

En otra forma de realización, la capa de protocolo puede ser la capa de control de acceso al medio (MAC) o la capa del protocolo de convergencia de datos de paquetes (PDCP).

ABREVIATURAS:

<u>Abreviatura</u>	<u>Explicación</u>
3GPP	Proyecto de Asociación de 3ª generación
BS	Estación base
BSR	Informe sobre el estado de la memoria intermedia
CDMA	Acceso múltiple por división de código
CP	Prefijo cíclico
CRC	Comprobación de redundancia cíclica
CRS	Señal de referencia específica de la célula
CSI	Información del estado del canal
CSS	Espacio de búsqueda común
DL	Enlace descendente
DFT	Transformada discreta de Fourier
eNB	Nodo B evolucionado (es decir, estación base)
E-UTRA	Acceso universal terrestre radioeléctrico evolucionado
E-UTRAN	Red universal de acceso radioeléctrico terrestre evolucionado
EVS	Servicio de voz mejorado
FDD	Dúplex por división de frecuencia
GSMA	Asociación del sistema global de comunicaciones móviles (GSM)
IFFT	Transformada rápida inversa de Fourier
IE	Elemento de información
IoT	Internet de las cosas
IMS	Sistema multimedia IP
IP	protocolo de Internet

<u>Abreviatura</u>	<u>Explicación</u>
LTE	evolución a largo plazo
MBSFN	Red de frecuencia única de difusión multimedia
MIB	Bloque de información maestro
MIMO	Entrada múltiple Salida múltiple
MSR	Radio multiestándar
MTC	Comunicación tipo máquina
NW	Red
OFDM	Modulación por división de frecuencia ortogonal
OFDMA	Acceso a la modulación por división de frecuencia ortogonal
PA	Amplificador de potenciar
PAPR	Relación de potencia pico a potencia media
PBCH	Canal físico de radiodifusión
PDCCH	Canal de control de datos físicos
PDCP	Procedimiento de convergencia de la capa física
PDU	Unidad de datos de protocolo
PHR	Informe de margen de potencia
PRACH	Canal físico de acceso aleatorio
PRS	Señal de referencia de posicionamiento
PRB	Bloque de recursos físicos
PRD	Documento de referencia permanente
PSD	Densidad espectral de potencia
PSS	Secuencia de sincronización maestra
PUSCH	Canal compartido de enlace ascendente físico
RACH	Canal de acceso aleatorio
RAN	Red de acceso radioeléctrico
RAT	Tecnología de acceso radioeléctrico
RF	Radiofrecuencia
RLC	Control de enlace radioeléctrico
RRC	Control de recursos radioeléctricos
RTP	Protocolo de transporte en tiempo real
SoC	Sistema en un chip
SC-FDMA	Acceso múltiple por división de frecuencia con una sola portadora
SFBC	Codificación por bloques de frecuencia espacial
SI	Información del sistema

<u>Abreviatura</u>	<u>Explicación</u>
SIB	Bloque de información del sistema
SIM	Módulo de identidad del abonado o módulo de identificación del abonado
SNR	Relación señal/ruido
SRS	Señal de referencia de sondeo
SSS	Secuencia de sincronización secundaria
TDD	Dúplex por división en el tiempo
Tx	Transmisor
UE	Equipo de usuario
UL	Enlace ascendente
ULSCH	Canal compartido de enlace ascendente
USS	Espacio de búsqueda específico del UE
UMTS	Servicio universal de telecomunicaciones móviles
UTRAN	Red de acceso radioeléctrico terrestre UMTS
VoLTE	Servicio de voz sobre LTE
WB-LTE	LTE de banda ancha (es decir, corresponde a LTE heredado)
WCDMA	CDMA de banda ancha
ZC	Algoritmo de Zadoff-Chu

La presente descripción proporciona varios ejemplos, formas de realización y similares, que se pueden describir en la presente memoria en términos de elementos de bloques funcionales o lógicos. Los diversos aspectos descritos en la presente memoria se presentan como métodos, dispositivos (o aparatos), sistemas o artículos de fabricación que pueden incluir una serie de componentes, elementos, miembros, módulos, nodos, periféricos o similares. Además, estos métodos, dispositivos, sistemas o artículos de fabricación pueden incluir o no componentes adicionales, elementos, miembros, módulos, nodos, periféricos o similares.

Además, los diversos aspectos descritos en la presente memoria se pueden implementar utilizando técnicas de programación o ingeniería estándar para producir software, firmware, hardware (por ejemplo, circuitos) o cualquier combinación de los mismos para controlar un dispositivo informático para implementar la materia de estudio descrita. Se apreciará que algunas formas de realización pueden estar compuestas por uno o más procesadores genéricos o especializados, tales como microprocesadores, procesadores de señales digitales, procesadores personalizados y matrices de compuertas programables en campo (FPGA), y por instrucciones de programa únicas almacenadas (incluyendo tanto el software como el firmware) que controlan los uno o más procesadores para implementar, junto con ciertos circuitos no procesadores, algunas, la mayoría o todas las funciones de los métodos, dispositivos y sistemas descritos en la presente memoria. De forma alternativa, algunas o todas las funciones se podrían implementar por una máquina de estado que no tenga instrucciones de programa almacenadas o en uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), en los que cada función o algunas combinaciones de ciertas funciones se implementan como circuitos lógicos personalizados. Por supuesto, se puede utilizar una combinación de los dos enfoques. Además, se espera que un experto, a pesar de un esfuerzo posiblemente significativo y muchas opciones de diseño motivadas, por ejemplo, por el tiempo disponible, la tecnología actual y las consideraciones económicas, cuando se guíe por los conceptos y principios descritos en la presente memoria, será fácilmente capaz de generar dichas instrucciones y programas de software y circuitos integrados con una experimentación mínima.

El término "artículo de fabricación", según se utiliza en la presente memoria, pretende abarcar un programa informático accesible desde cualquier dispositivo informático, soporte o medio. Por ejemplo, un medio legible por ordenador puede incluir: un dispositivo de almacenamiento magnético tal como un disco duro, un disquete o una banda magnética; un disco óptico tal como un disco compacto (CD) o un disco versátil digital (DVD); una tarjeta inteligente; y un dispositivo de memoria flash tal como una tarjeta, una memoria extraíble o una unidad de llave. Además, se debe apreciar que una onda portadora se puede emplear para transportar datos electrónicos legibles por ordenador, incluidos los utilizados en la transmisión y recepción de datos electrónicos tales como en el correo electrónico (e-mail) o en el acceso a una red informática tal como Internet o una red de área local (LAN). Por supuesto, un experto en la técnica

reconocerá que se pueden hacer muchas modificaciones a esta configuración sin apartarse del alcance de la materia de estudio de las reivindicaciones.

5 A lo largo de la memoria descriptiva y de las formas de realización, los siguientes términos adoptan al menos los significados asociados de forma explícita en la presente memoria, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Los términos relacionales tales como "primero" y "segundo", y similares, se pueden utilizar únicamente para distinguir una entidad o acción de otra entidad o acción sin que necesariamente se requiera o implique una relación u orden real entre dichas entidades o acciones. El término "o" se entiende como una forma inclusiva de "o", a menos que se especifique lo contrario o se deduzca claramente del contexto que se trata de una forma exclusiva. Además, los términos "uno", "una" y "el", "la" se refieren a uno o más, a menos que se especifique lo contrario o se deduzca claramente del contexto que se trata de una forma singular. El término "incluir" y sus diversas formas se refieren a incluir, pero no limitarse a. Las referencias a "una forma de realización", "una forma de realización", "una forma de realización de ejemplo", "diversas formas de realización" y otros términos similares indican que las formas de realización de la tecnología descrita, descritas de esta manera pueden incluir una función, característica, estructura o rasgo particular, pero no todas las formas de realización incluyen necesariamente la función, característica, estructura o rasgo particular. Además, la utilización repetida de la frase "en una forma de realización" no se refiere necesariamente a la misma forma de realización, aunque pueda hacerlo. Los términos "sustancialmente", "esencialmente", "aproximadamente", "alrededor de" o cualquier otra versión de los mismos, se definen como cercanos a lo que entiende un experto de la técnica. Un dispositivo o estructura que está "configurado" de una manera determinada se configura al menos de esa manera, pero también se puede configurar de maneras que no estén enumeradas.

10

15

20

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un dispositivo inalámbrico (105, 200, 300, 400, 1100) para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace descendente (107, 109) entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red (101) en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), que comprende:
 - 5 determinar (501, 1701) solicitar (113) que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace descendente para el dispositivo inalámbrico;
generar (503, 1703) un primer elemento de información (111) que indique la solicitud, donde el primer elemento de información incluye un primer índice que indica una tasa de datos deseada, donde el primer índice es un índice a una tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente;
 - 10 transmitir (505, 1711), al nodo de red (101), el primer elemento de información que indica la solicitud por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente;
en respuesta a dicha transmisión del primer elemento de información que indica la solicitud, recibir (1801), desde el nodo de red, un segundo elemento de información (115) que indica la tasa de datos recomendada (117) para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente, siendo el segundo elemento de información recibido por medio de la capa de protocolo en un canal de comunicación de enlace descendente;
 - 15 extraer (1805) un segundo índice que indique la tasa de datos recomendada desde el segundo elemento de información, en donde el segundo índice es un índice a la tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente; y
determinar (1807) la tasa de datos recomendada basándose en el segundo índice.
- 20 2. El método de la reivindicación 1 que comprende, además:
determinar (1705) la tasa de datos deseada para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente.
3. El método de la reivindicación 2, en donde dicha generación incluye:
determinar (1707) el primer índice que indica la tasa de datos deseada; e
- 25 insertar (1709) el primer índice en el primer elemento de información.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el primer elemento de información es un elemento de control (CE) de acceso al medio (MAC).
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el primer elemento de información incluye una indicación de una identidad de un canal lógico para el que se aplica la tasa de datos recomendada.
- 30 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde el segundo elemento de información es un elemento de control (CE) de acceso al medio (MAC).
7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el segundo elemento de información incluye una indicación de una identidad de un canal lógico para el que se aplica la tasa de datos recomendada.
- 35 8. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un índice en la tabla indica una liberación de una recomendación de tasa de datos anterior en el canal de comunicación de enlace descendente para el dispositivo inalámbrico.
9. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde un índice en la tabla indica que no hay ninguna recomendación de tasa de datos en el canal de comunicación de enlace descendente para el dispositivo inalámbrico.
- 40 10. El método de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde varios índices consecutivos en la tabla representan tasas de datos logarítmicamente separadas.
11. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, en donde la capa de protocolo es una capa de control de acceso al medio (MAC).
- 45 12. Un dispositivo inalámbrico (105, 200, 300, 400, 1100) para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace descendente (107, 109) entre el dispositivo inalámbrico y un nodo de red (101) en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), configurado el dispositivo inalámbrico para:
determinar (205, 313) solicitar (113) que el nodo de red recomiende una tasa de datos en el canal de comunicación de enlace descendente para el dispositivo inalámbrico;

- generar (209, 315) un primer elemento de información (111) que indique la solicitud, en donde el primer elemento de información incluye un primer índice que indica una tasa de datos deseada, en donde el primer índice es un índice a una tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente;
- 5 transmitir (505, 1711), al nodo de red (101), el primer elemento de información que indica la solicitud por medio de una capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente;
- en respuesta a dicha transmisión del primer elemento de información que indica la solicitud, recibir (1801), desde el nodo de red, un segundo elemento de información (115) que indique la tasa de datos recomendada (117) para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente, siendo el segundo elemento de información recibido por medio de la capa de protocolo en un canal de comunicación de enlace descendente;
- 10 extraer (1805) un segundo índice que indique la tasa de datos recomendada del segundo elemento de información, en donde el segundo índice es un índice a la tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente; y
- determinar (1807) la tasa de datos recomendada basándose en el segundo índice.
- 15 13. El dispositivo inalámbrico de la reivindicación 12, configurado para realizar el método de cualesquiera de las reivindicaciones 2-11.
14. Un método realizado por un nodo de red (101, 700, 800, 900) para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace descendente (107, 109) entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico (105) en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), que comprende:
- 20 recibir (1001), desde el dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente, siendo el primer elemento de información enviado por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente;
- extraer un primer índice que indique una tasa de datos deseada del primer elemento de información, en donde el primer índice es un índice a una tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente;
- 25 determinar la tasa de datos deseada basándose en el primer índice; en respuesta a dicha recepción del primer elemento de información, determinar (1005) una tasa de datos recomendada (117) para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente basándose en la tasa de datos deseada;
- generar (1007) un segundo elemento de información (115) que indique la tasa de datos recomendada; y
- 30 transmitir (1009), al dispositivo inalámbrico, el segundo elemento de información por medio de la capa de protocolo en un canal de comunicación de enlace descendente,
- donde dicha generación del segundo elemento de información incluye:
- determinar un segundo índice que indica la tasa de datos recomendada, en donde el segundo índice es un índice a la tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente; y
- insertar el segundo índice en el segundo elemento de información.
- 35 15. Un nodo de red (101, 700, 800, 900) para recomendar una tasa de datos en un canal de comunicación de enlace descendente (107, 109) entre el nodo de red y un dispositivo inalámbrico (105) en un sistema de comunicaciones inalámbricas (100), configurado el nodo de red para:
- 40 recibir (1001), desde el dispositivo inalámbrico, un primer elemento de información que indique una solicitud de la tasa de datos recomendada por el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente, siendo el primer elemento de información enviado por medio de la capa de protocolo en el canal de comunicación de enlace ascendente;
- extraer un primer índice que indique una tasa de datos deseada del primer elemento de información, en donde el primer índice es un índice a una tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente;
- determinar la tasa de datos deseada en función del primer índice;
- 45 en respuesta a dicha recepción del primer elemento de información, determinar (705, 811) una tasa de datos recomendada (117) para el dispositivo inalámbrico en el canal de comunicación de enlace descendente, basándose en la tasa de datos deseada y
- generar (709, 813) un segundo elemento de información (115) que indique la tasa de datos recomendada, en donde el segundo elemento de información se envía por medio de una capa de protocolo en un canal de comunicación de

enlace descendente al dispositivo inalámbrico, incluyendo la determinación de un segundo índice que indique la tasa de datos recomendada, en donde el segundo índice es un índice a la tabla de tasas de datos en el canal de comunicación de enlace descendente; e insertar el segundo índice en el segundo elemento de información.

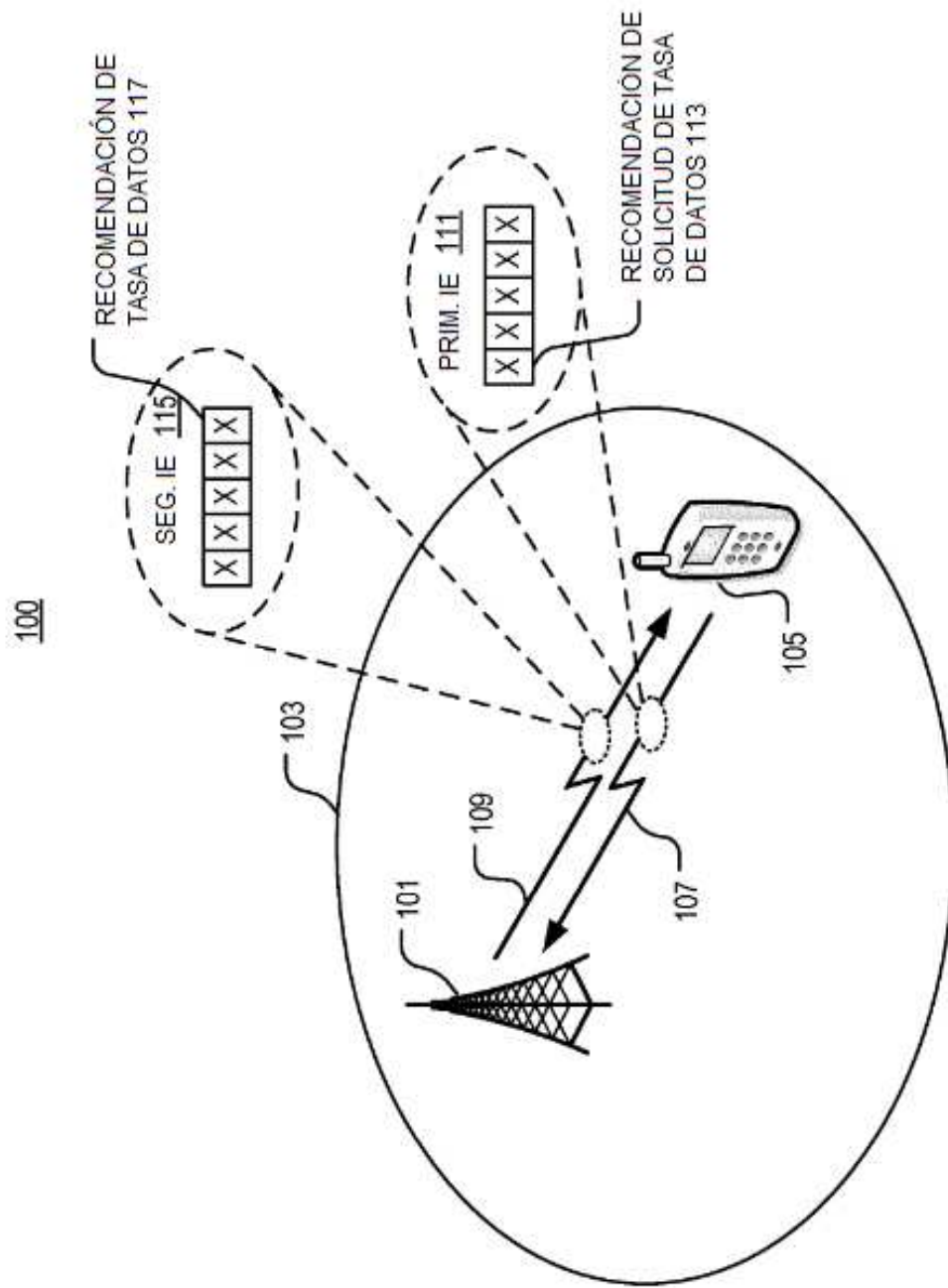


FIG. 1

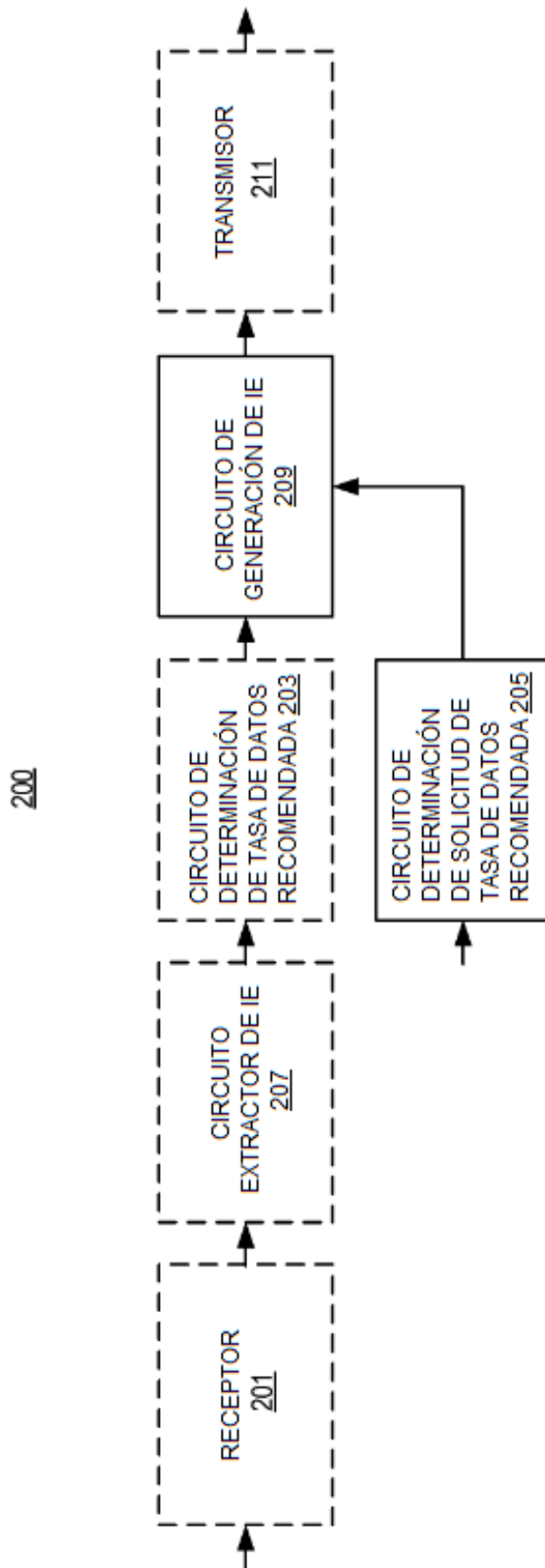


FIG. 2

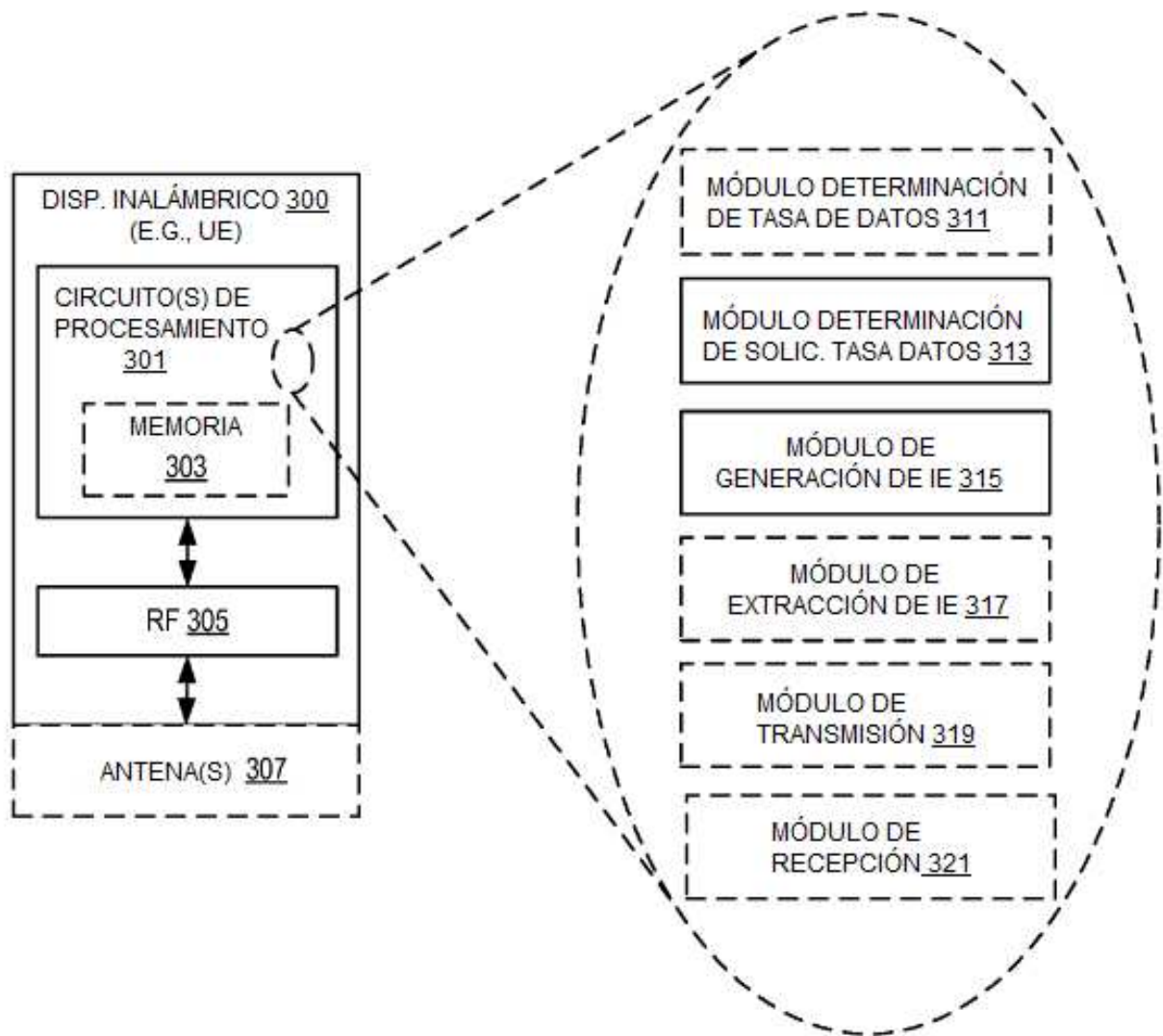


FIG. 3

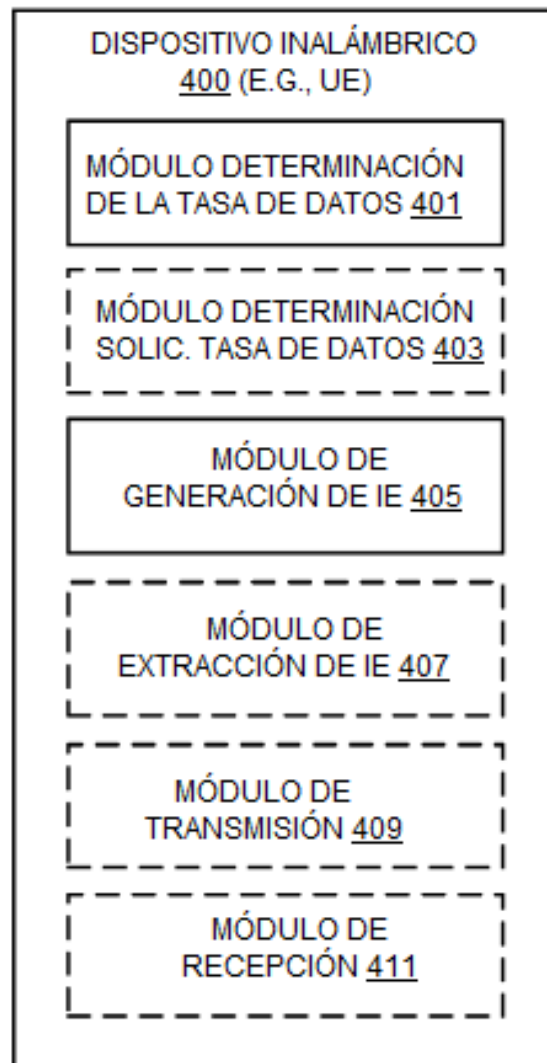
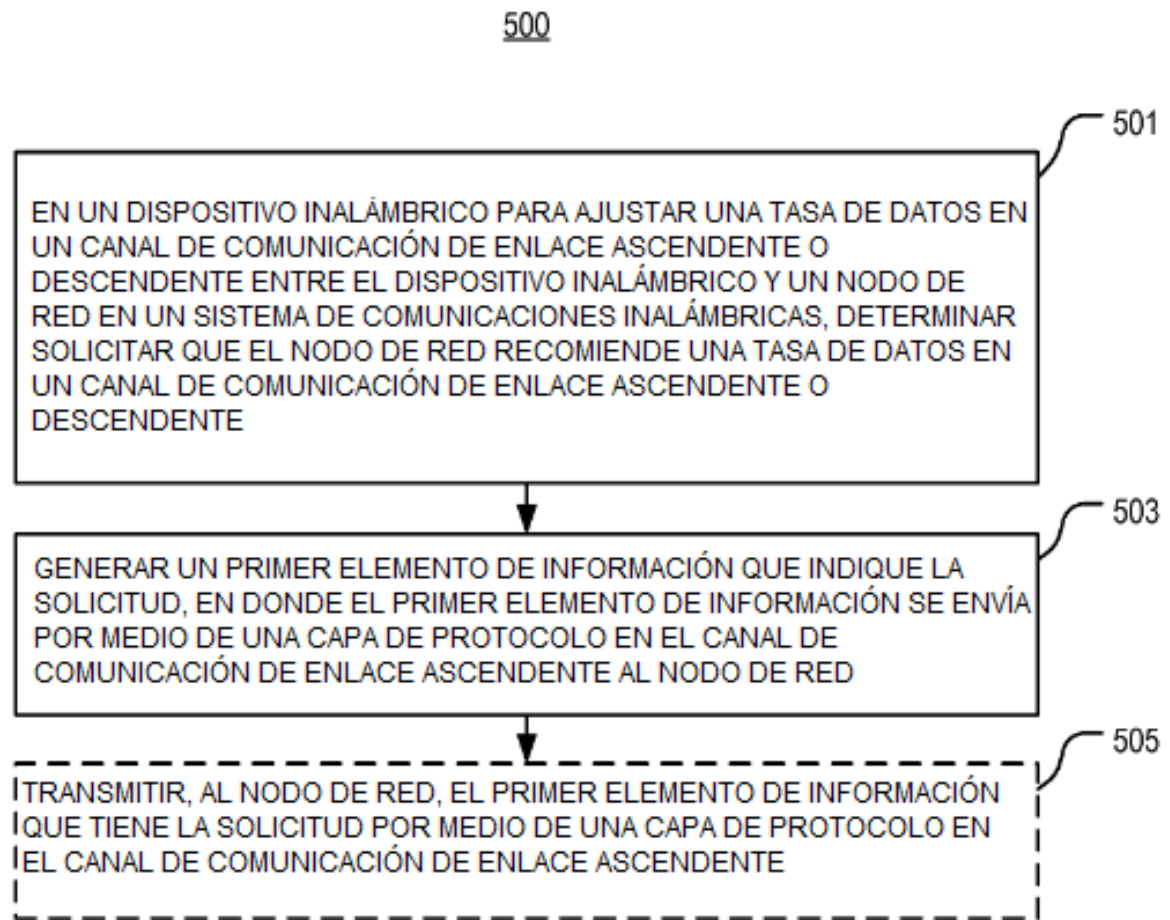
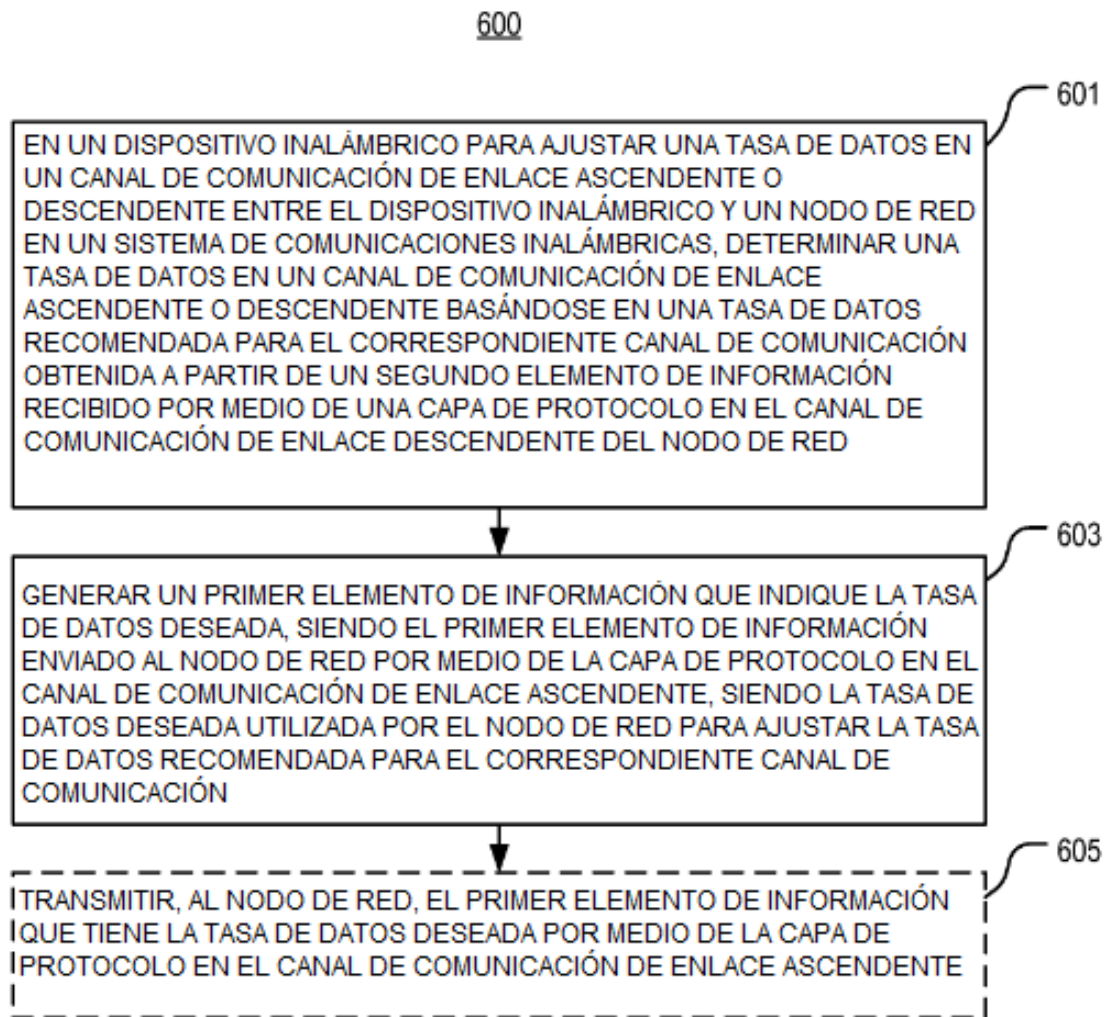


FIG. 4

**FIG. 5**

**FIG. 6**

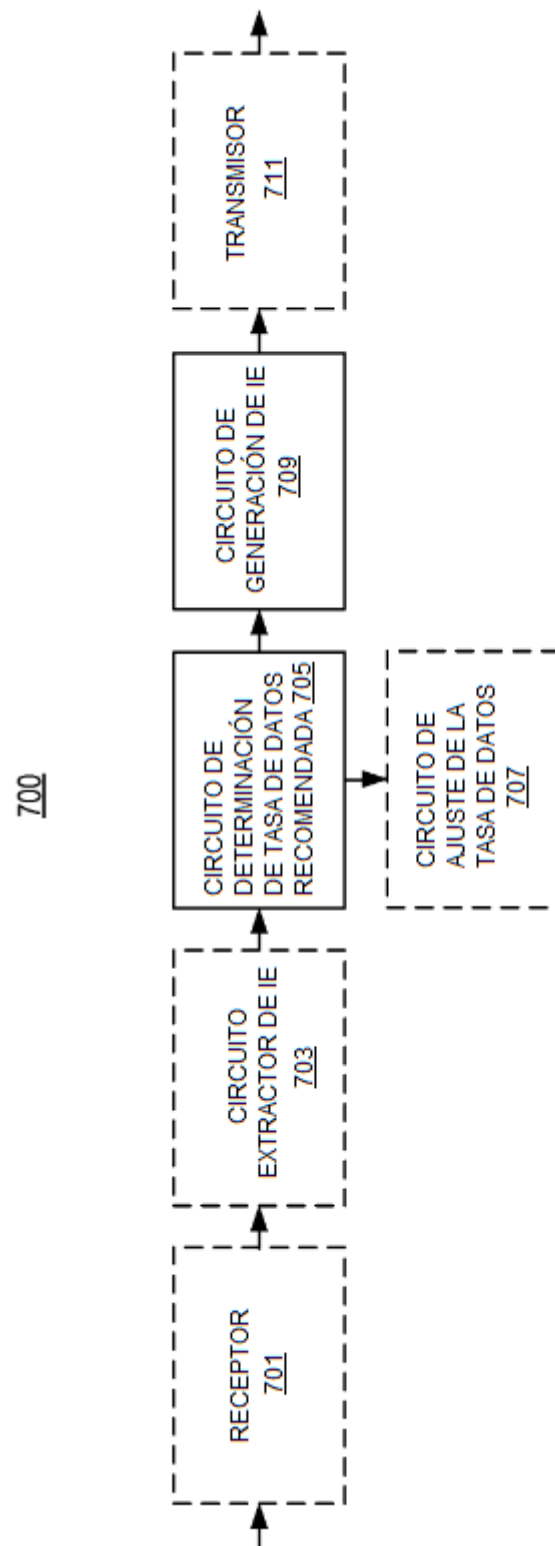


FIG. 7

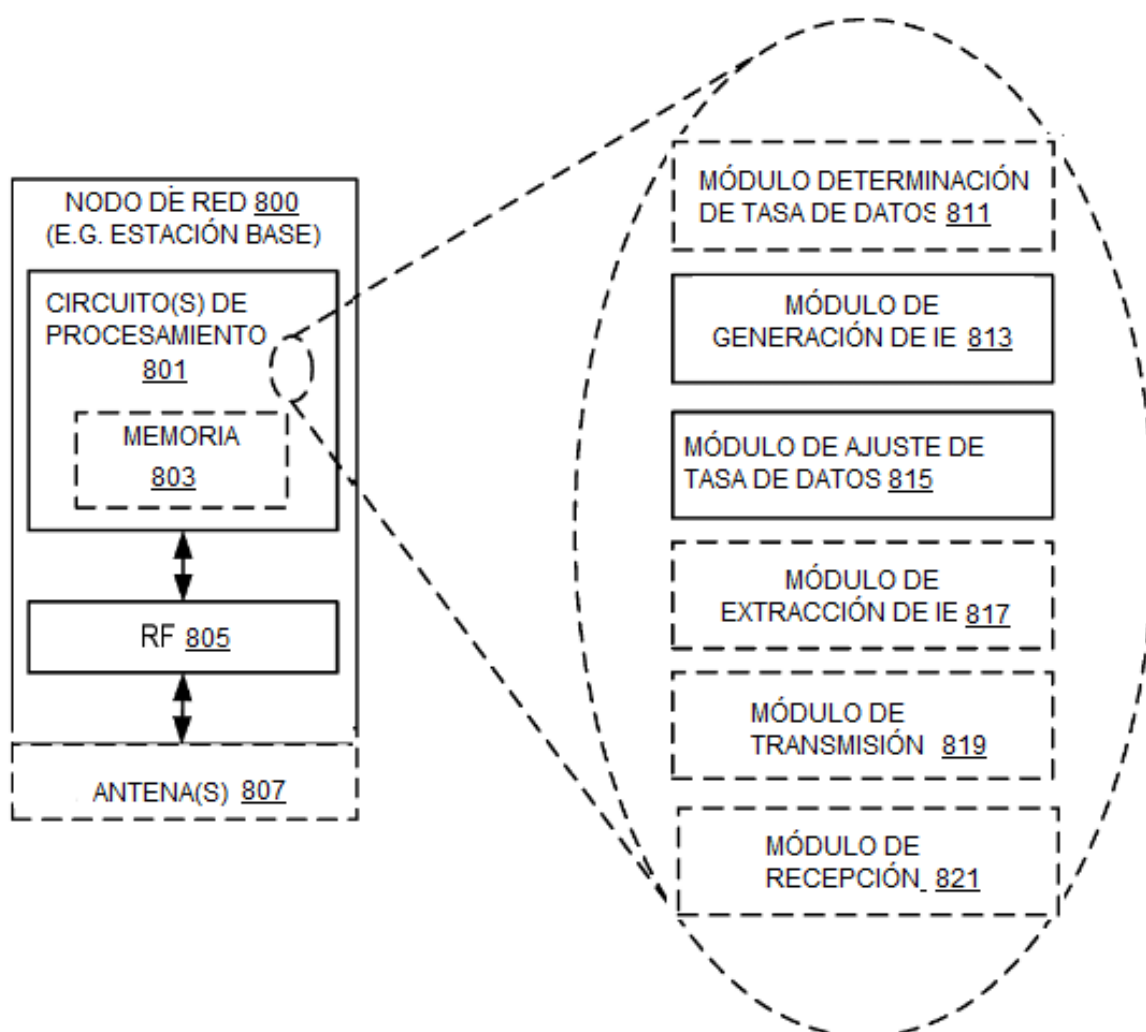


FIG. 8

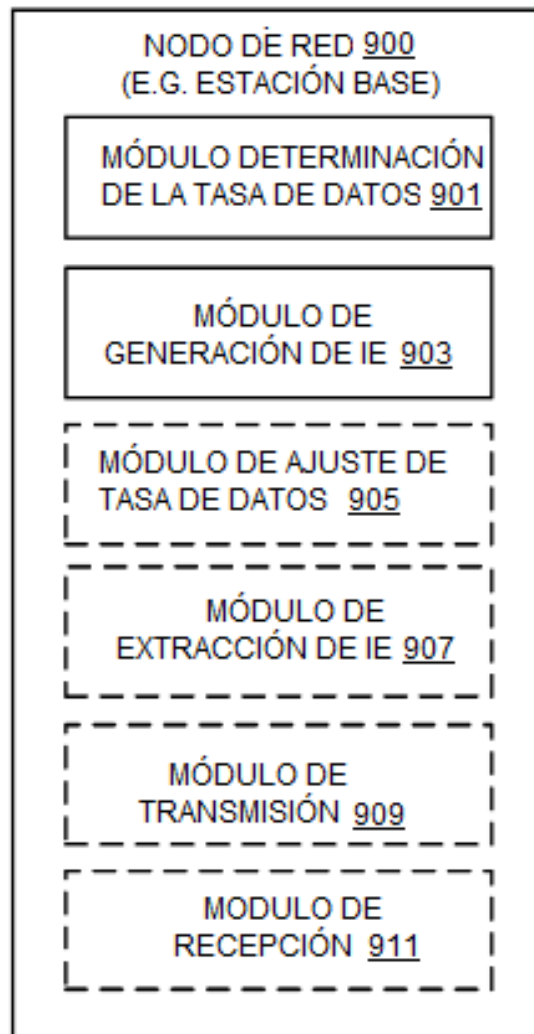
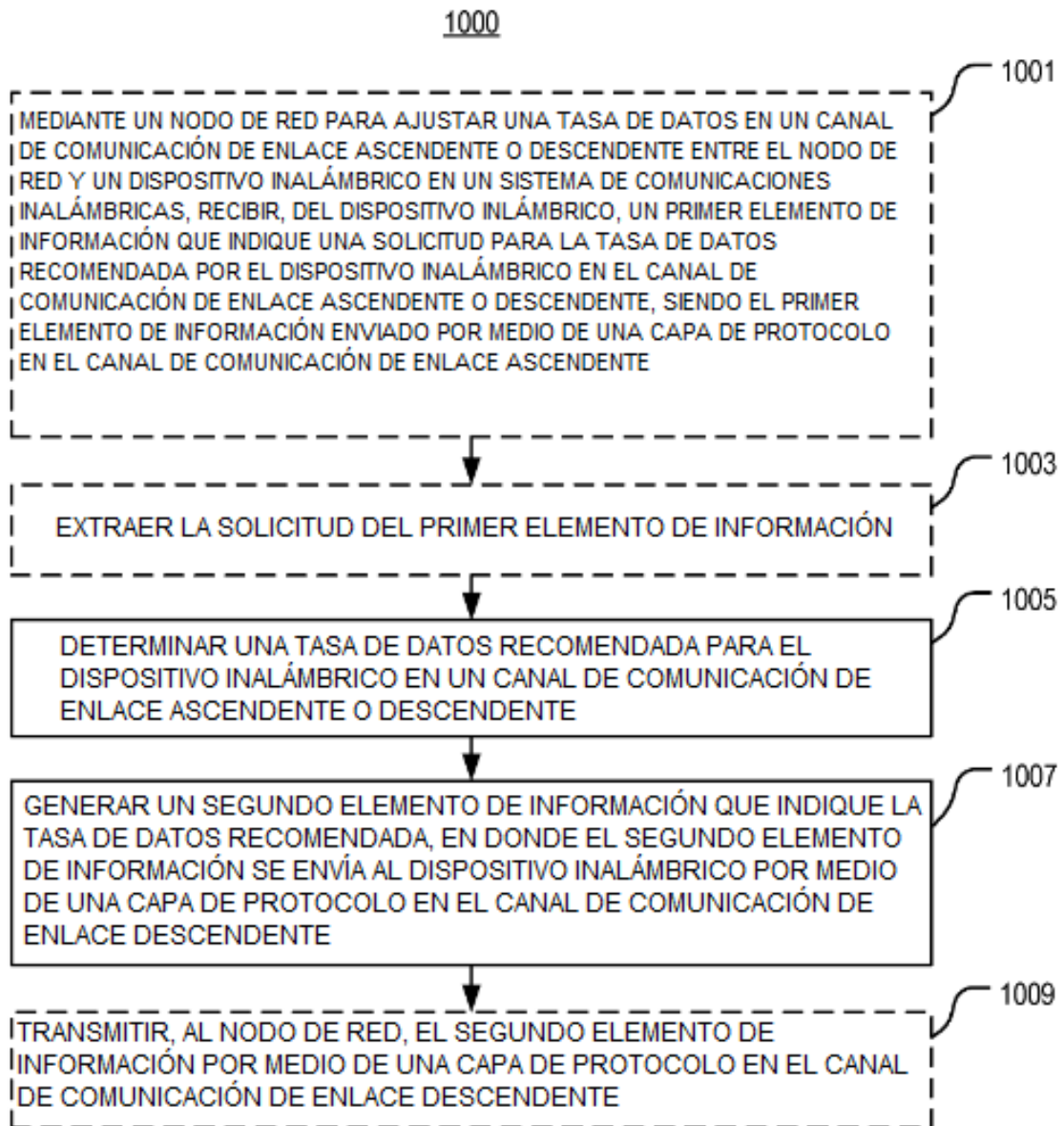


FIG. 9

**FIG. 10**

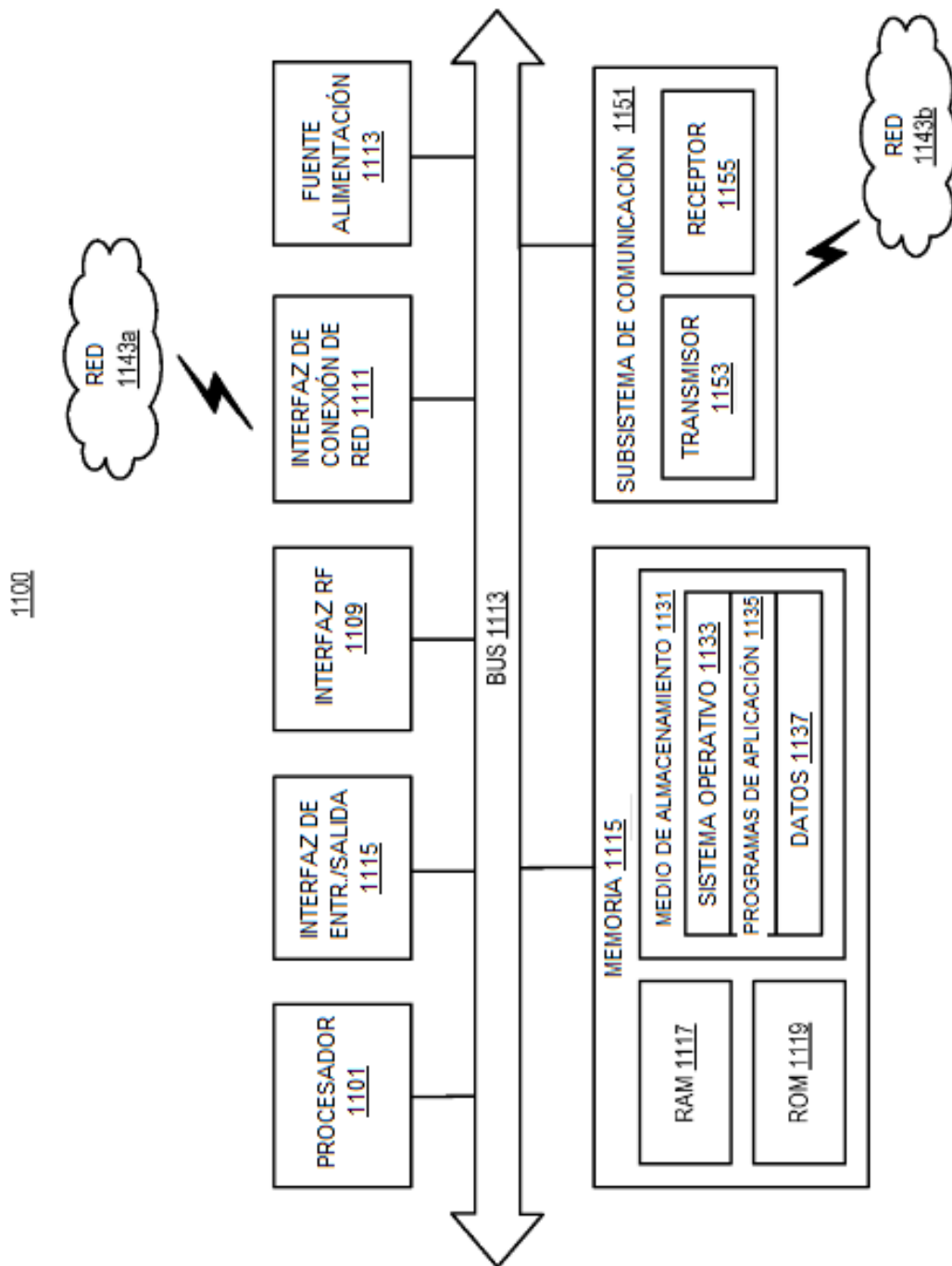
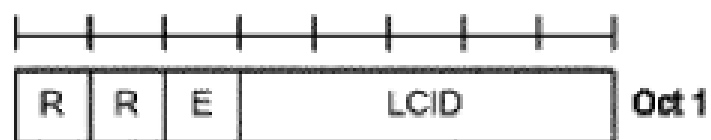


FIG. 11

1200



SUBCABECERA R/R/E/LCID

FIG. 12

1300

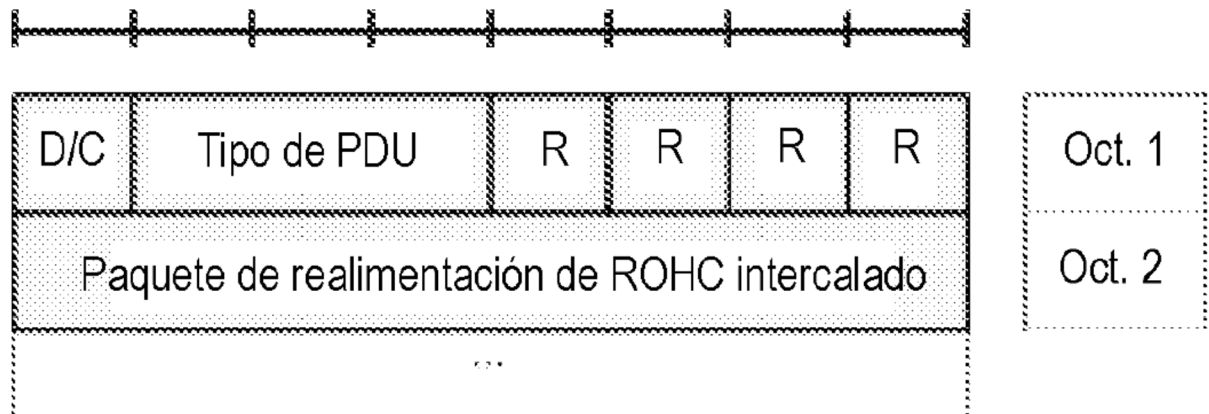


FIG. 13

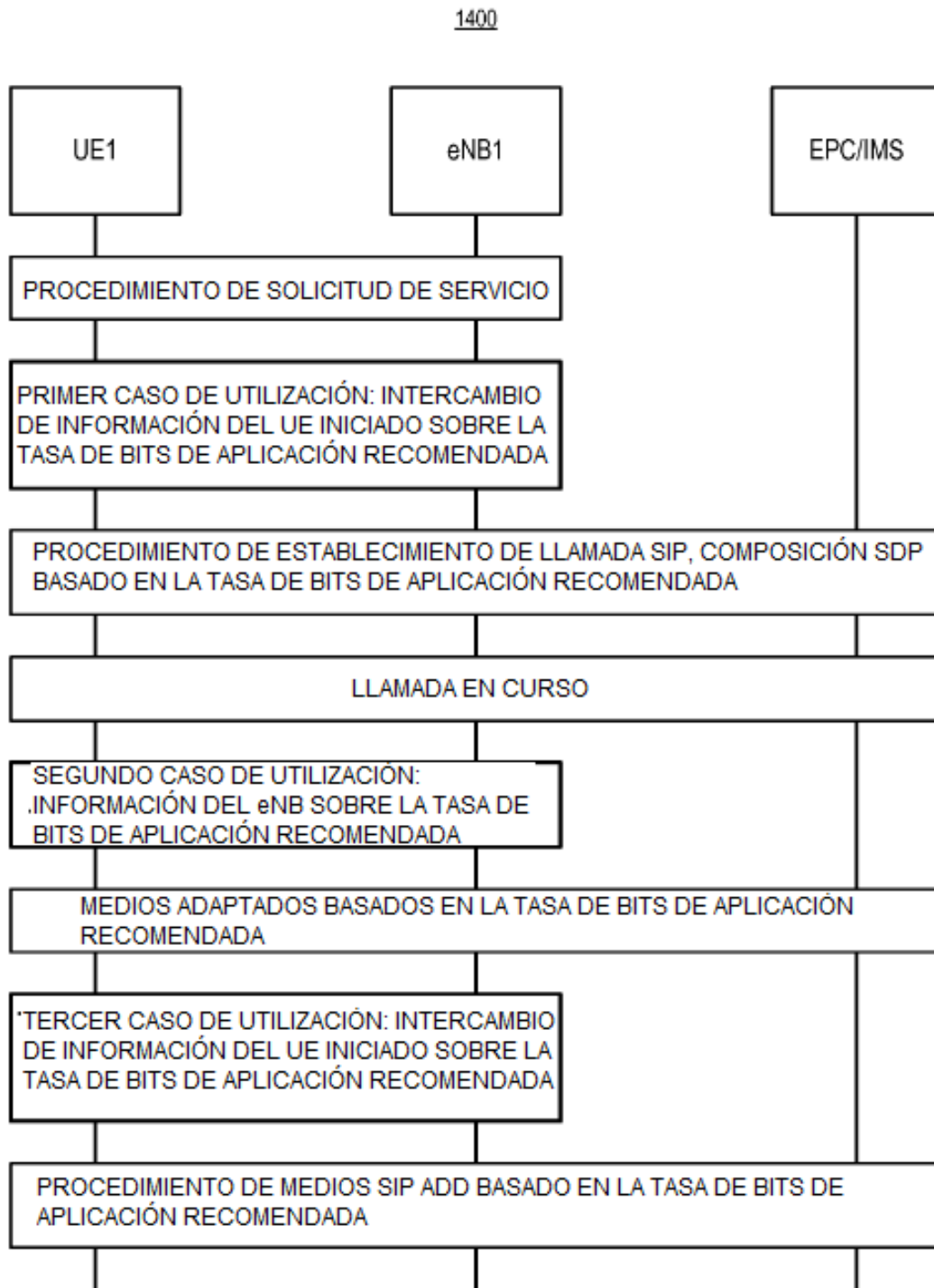


FIG. 14

1500

Índice I+16*K	K = 0	K = 1	K = 2	K = 3	K = 4	K = 5	K = 6	K = 7
I = 0	0	40	208	464	928	2176	4224	6272
I = 1	Nota 1	48	224	480	960	2304	4352	6400
I = 2	Nota 2	56	240	496	992	2432	4480	6528
I = 3	Reservado	64	256	512	1024	2560	4608	6656
I = 4	Reservado	72	272	544	1088	2688	4736	6784
I = 5	Reservado	80	288	576	1152	2816	4864	6912
I = 6	Reservado	88	304	608	1216	2944	4992	7040
I = 7	5.2	96	320	640	1280	3072	5120	7168
I = 8	5.9	104	336	672	1344	3200	5248	7296
I = 9	7.2	112	352	704	1408	3328	5376	7424
I = 10	8.0	120	368	736	1472	3456	5504	7552
I = 11	9.6	128	384	768	1536	3584	5632	7680
I = 12	13.2	144	400	800	1664	3712	5760	7808
I = 13	16.4	160	416	832	1792	3840	5888	7936
I = 14	24.4	176	432	864	1920	3968	6016	8064
I = 15	32	192	448	896	2048	4096	6144	8192

FIG. 15

1600

Códec	Agregación RAN (Nota 1)	Encapsulación aplicación (Nota 2)	Carga útil	Cabecera RTP (ROHC)	PDCP	RLC	MAC	BSR	PHR	Tiempo Tx inter (ms)	Total (bytes)	TBS (bits)
EVS 7.2kbps	1	1	18	3	1	2	2	4	2	20	32	256
EVS 7.2kbps	2	1	18	3	1	2	2	4	2	40	55	440
EVS 7.2kbps	3	1	18	3	1	2	2	4	2	60	77	616
EVS 7.2kbps	4	1	18	3	1	2	2	4	2	80	99	792
EVS 7.2kbps	1	2	18	3	1	2	2	4	2	40	50	400
EVS 7.2kbps	1	3	18	3	1	2	2	4	2	60	68	544
EVS 7.2kbps	1	4	18	3	1	2	2	4	2	80	86	688

FIG. 16

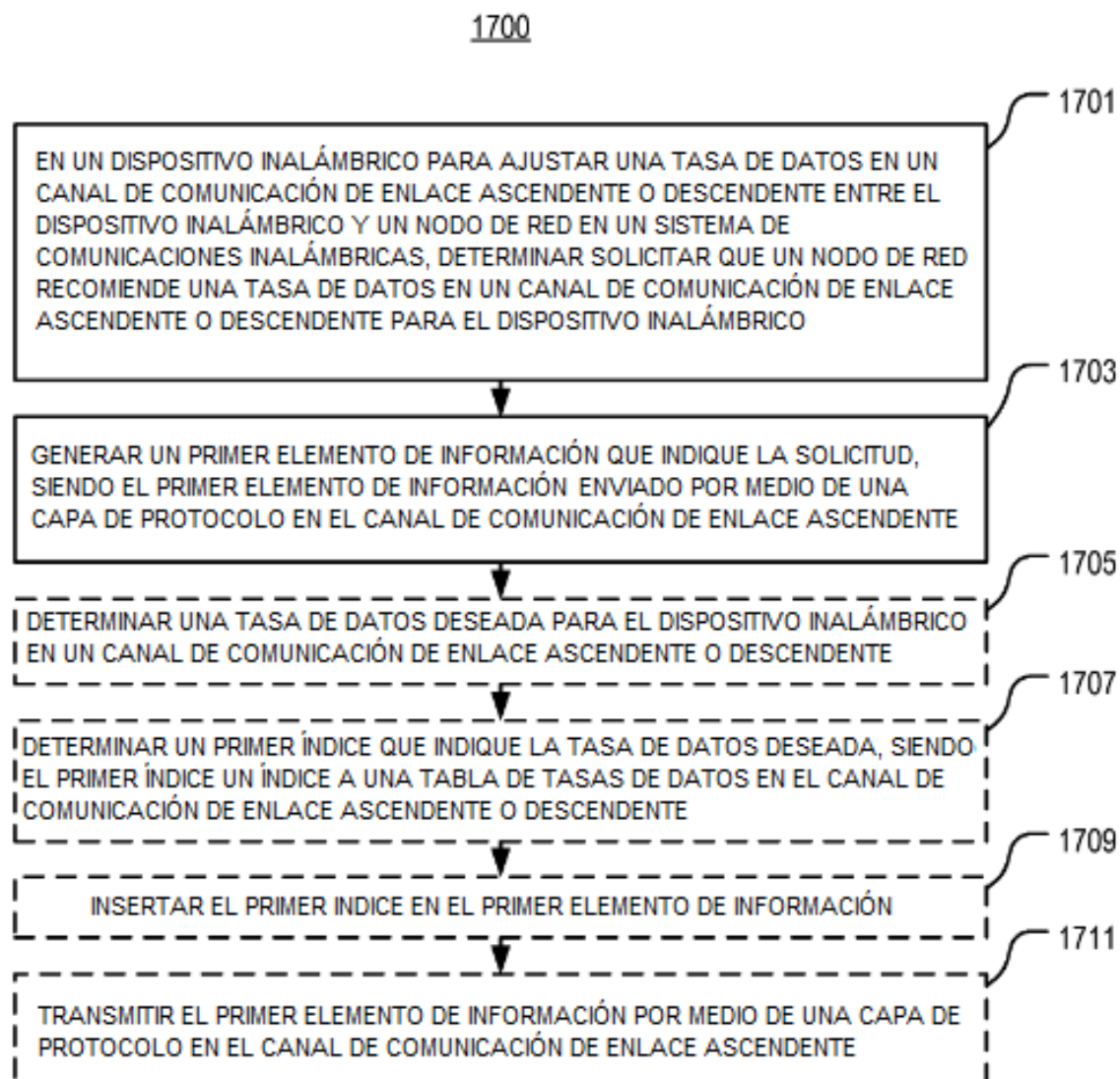


FIG. 17

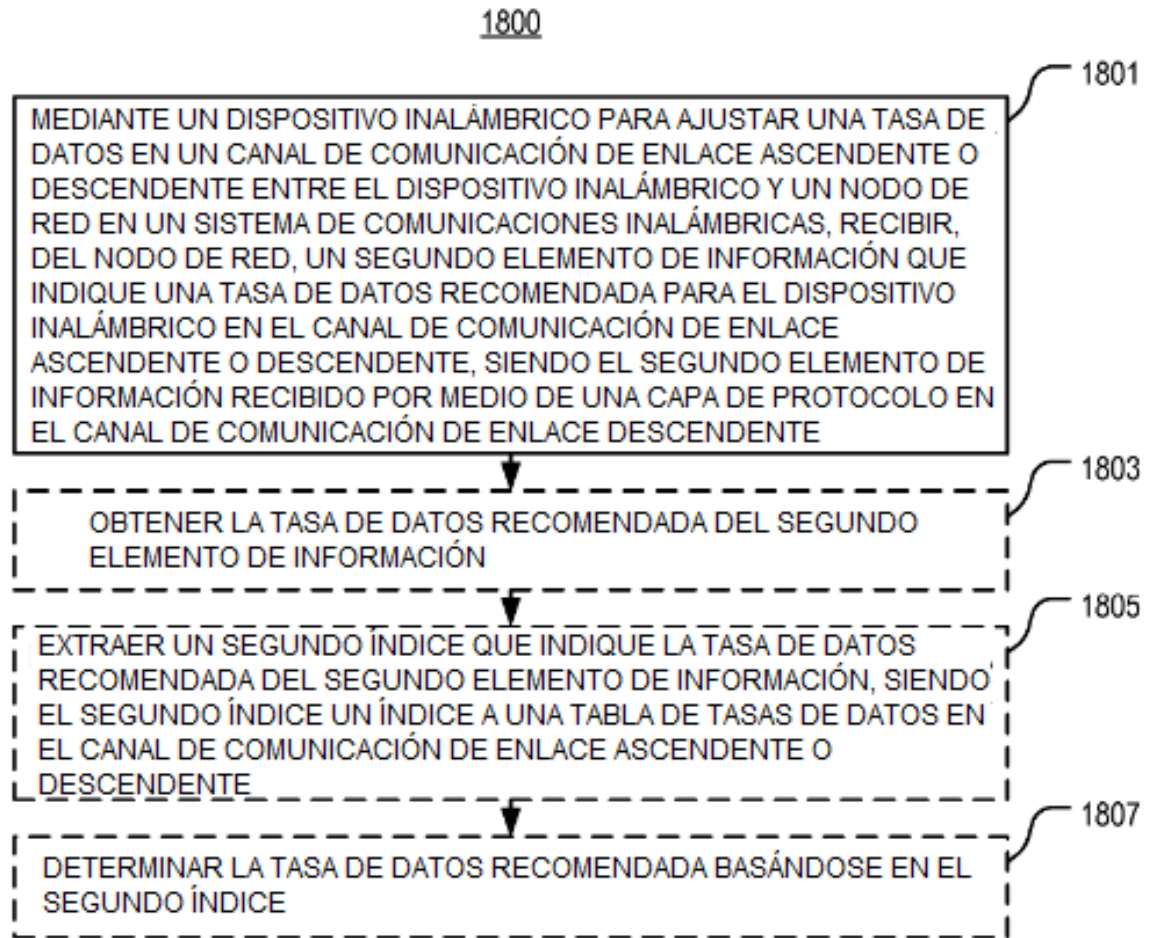
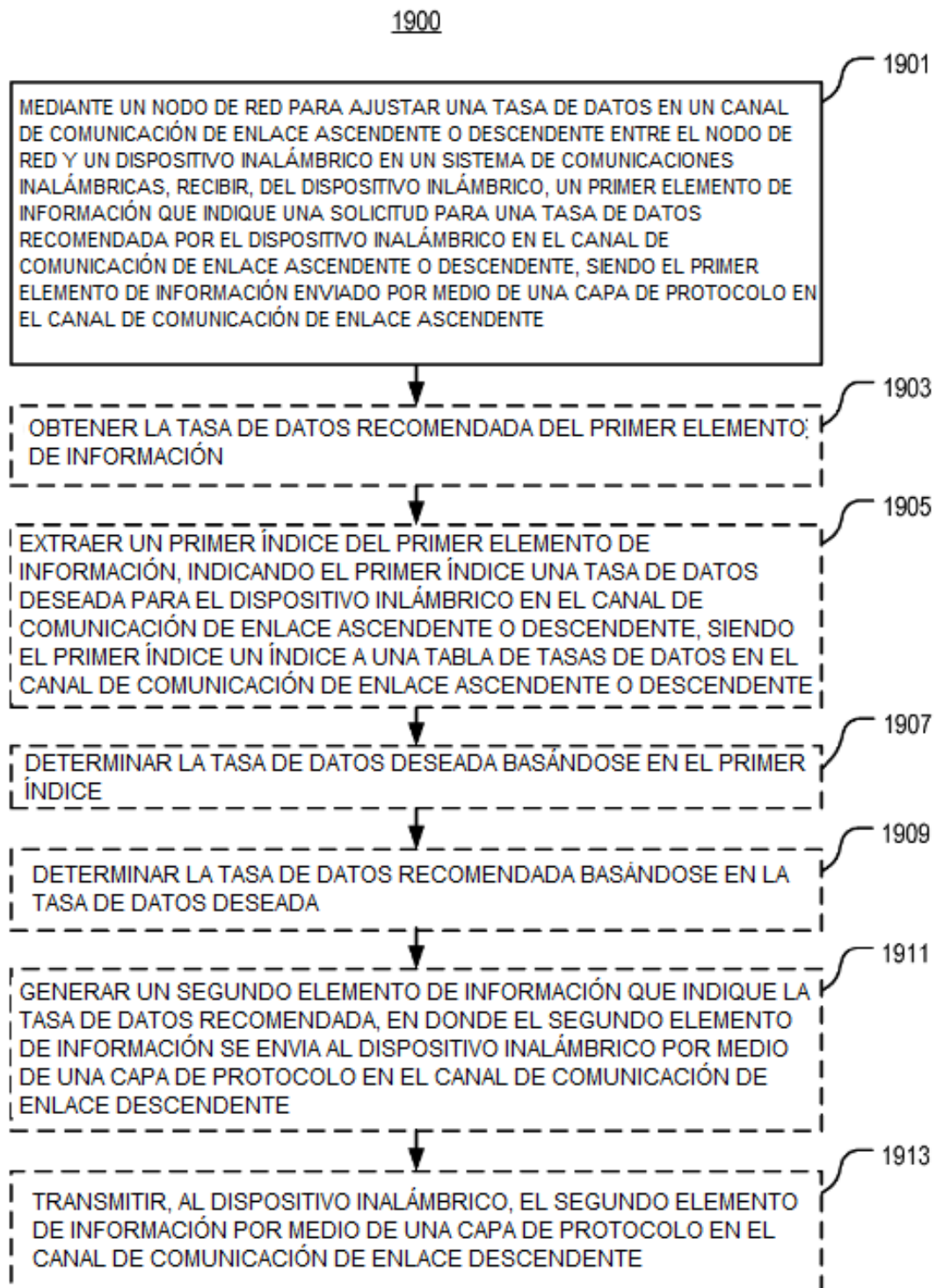


FIG. 18

**FIG. 19**