

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 808 963**

51 Int. Cl.:

H04W 52/36 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2017** E 17200507 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.06.2020** EP 3319376

54 Título: **Procedimiento y aparato para activar el reporte de margen de tolerancia de potencia para la operación del haz en un sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

08.11.2016 US 201662419101 P

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

02.03.2021

73 Titular/es:

**ASUSTEK COMPUTER INC. (100.0%)
No. 15, Lite Rd., Peitou Dist.
Taipei City 112, TW**

72 Inventor/es:

**LIN, KO-CHIANG;
GUO, YU-HSUAN y
LI, MING-CHE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 808 963 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

Procedimiento y aparato para activar el reporte de margen de tolerancia de potencia para la operación del haz en un sistema de comunicación inalámbrico

5 Esta divulgación generalmente se refiere a redes de comunicación inalámbricas, y más particularmente, a un procedimiento y aparato para activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para la operación de un haz en un sistema de comunicación inalámbrico.

10 Con el rápido aumento de la demanda de comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde dispositivos de comunicación móvil, las redes móviles tradicionales de comunicación de voz están evolucionando hacia redes que se comunican con paquetes de datos de Protocolo de Internet (IP). Tal comunicación de paquetes de datos de IP puede proporcionar a los usuarios de dispositivos de comunicación móvil con servicios de comunicación de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y bajo demanda.

15 Una estructura de red ilustrativa es una Red Evolucionada de Acceso de Radio Terrestre Universal (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto régimen de datos para alcanzar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. Una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G) se discute actualmente por la organización de estándares 3GPP. En consecuencia, los cambios al cuerpo actual del estándar 3GPP se presentan y consideran actualmente para evolucionar y finalizar el estándar 3GPP.

20 WO 2014/116928 A1 divulga un procedimiento y un aparato para determinar un haz vertical para la recepción, que menciona que un reporte de margen de tolerancia de potencia puede activarse si un *temporizador de prohibición PHR* caduca o ha caducado y la atenuación del trayecto ha cambiado más de un umbral para al menos una celda en servicio activada.

Sumario

30 Los procedimientos y aparatos para activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para la operación del haz en un sistema de comunicación inalámbrico se divulgan en la presente memoria y se definen en las reivindicaciones independientes 1 y 13, respectivamente. Las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones preferentes de los mismos. En un procedimiento, un equipo de usuario (UE) utiliza múltiples haces para la transmisión. El UE activa un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto mayor que un umbral, en el que la atenuación del trayecto está asociada con un haz específico en el que la atenuación del trayecto se deriva a partir de una señal de sincronización y la potencia de transmisión para la transmisión se controla por conjunto de haces.

40 Las realizaciones que no caen dentro del ámbito de las reivindicaciones deben considerarse como ejemplos que no caen dentro del ámbito de la invención.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (conocido además como red de acceso) y un sistema receptor (conocido además como equipo de usuario o UE) de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 3 es un diagrama de bloques funcional de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización ilustrativa.

50 La Figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la Figura 3 de acuerdo con una realización ilustrativa.

La Figura 5A es un ejemplo de formación digital de haz.

La Figura 5B es un ejemplo de formación analógica de haz.

La Figura 5C es un ejemplo de formación híbrida de haz, totalmente conectado.

La Figura 5D es un ejemplo de subconjunto de formación híbrida de haz.

55 La Figura 6 es una reproducción de la tabla 5.1.1.1-1 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0 ilustrando K_{PUSCH} para configuración TDD 0-6.

La Figura 7 es una reproducción de la Tabla 5.1.1.1-2 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0 que proporciona el mapeo del Campo de Comando TPC en formato DCI 0/3/4/6-0A a valores absolutos y acumulados $\delta_{PUSCH,c}$.

60 La Figura 8 es una reproducción de la Tabla 5.1.1.1-3 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0 que proporciona el mapeo del Campo de Comando TPC en formato DCI 3A a valores acumulados $\delta_{PUSCH,c}$.

La Figura 9 es una reproducción de la Tabla 5.1.2.1-1 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0 que proporciona el mapeo del Campo de Comando TPC en formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2B/2C/2D/2/3/6-1A a valores δ_{PUCCH} .

La Figura 10 es una reproducción de la Tabla 5.1.2.1-2 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0 que proporciona el mapeo del Campo de Comando TPC en formato DCI 3A a valores δ_{PUCCH} .

65 La Figura 11 (A y B) es una reproducción de la Tabla 6.2.2-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0 que proporciona una clase de potencia UE.

La Figura 12 es una reproducción de la Tabla 6.2.3-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0 que proporciona la máxima reducción de potencia (MPR) para las clases de potencia 1 y 3.

La Figura 13 (A y B) es una reproducción de la Tabla 6.2.4-1 a partir de 3GPP TS 36. 101 v14.1.0 que proporciona reducción de potencia máxima adicional (A-MPR).

5 La Figura 14 es una reproducción de la Tabla 6.2.5-1 a partir de 3GPP TS 36. 101 v14.1.0 que proporciona tolerancia P_{CMAX} .

La Figura 15 es una reproducción de la Tabla 6.2.5-1A a partir de 3GPP TS 36. 101 v14.1.0 que proporciona tolerancia P_{CMAX} para la clase de potencia 5.

10 La Figura 16 es una reproducción de la Tabla 6.2.5A-1 a partir de 3GPP TS 36. 101 v14.1.0 que proporciona tolerancia P_{CMAX} para el enlace ascendente entre bandas CA (dos bandas).

La Figura 17 es una reproducción de la Tabla 6.2.5A-2 a partir de 3GPP TS 36. 101 v14.1.0 que proporciona tolerancia P_{CMAX} .

La Figura 18 es una reproducción de la Tabla 6.2.5B-1 a partir de 3GPP TS 36. 101 v14.1.0 que proporciona tolerancia $P_{CMAX,c}$ en esquema de multiplexación espacial en bucle cerrado.

15 La Figura 19 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6-1 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que ilustra un elemento de control PHR MAC.

La Figura 20 es una reproducción de la Tabla 6.1.3.6-1 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que proporciona niveles de margen de tolerancia de potencia para PHR.

20 La Figura 21 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-2 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que ilustra el elemento de control PHR MAC extendido.

La Figura 22 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a1-3 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que ilustra el elemento de control PHR MAC extendido que admite PUCCH en SCell.

La Figura 23 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a2-4 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que ilustra el elemento de control PHR MAC extendido que admite 32 celdas de servicio con enlace ascendente configurado.

25 La Figura 24 es una reproducción de la Figura 6.1.3.6a3-5 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que ilustra el elemento de control PHR MAC extendido que admite 32 celdas de servicio con enlace ascendente configurado y PUCCH en SCell.

La Figura 25 es una reproducción de la Tabla 6.1.3.6a-1 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0 que proporciona un nivel de potencia de transmisión de UE nominal para PHR extendido y para PHR de conectividad dual.

30 La Figura 26 es un diagrama de flujo para una realización ilustrativa desde la perspectiva de un equipo de usuario (UE).

La Figura 27 es un diagrama de flujo para otra realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE.

La Figura 28 es un diagrama de flujo para otra realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE.

35 La Figura 29 es un diagrama de flujo para un ejemplo desde la perspectiva de un UE, que no cae dentro del ámbito de la invención.

La Figura 30 es un diagrama de flujo para otro ejemplo desde la perspectiva de un UE, que no cae dentro del ámbito de la invención.

Descripción detallada

40 Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ilustrativos que se describen a continuación emplean un sistema de comunicación inalámbrica que admite un servicio de radiodifusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se implementan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tales como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser en base a acceso múltiple por división de código (CDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA), acceso inalámbrico 3GPP LTE (Evolución a largo plazo), 3GPP LTE-A o LTE-Advanced (Evolución a largo plazo avanzada), 3GPP2 UMB (Banda ancha ultra móvil), WiMax, o algunas otras técnicas de modulación.

50 En particular, los dispositivos de sistemas de comunicación inalámbrica ilustrativos que se describen a continuación pueden diseñarse para admitir uno o más estándares, como el estándar ofrecido por un consorcio llamado "Proyecto de Asociación de 3ra Generación" conocido en la presente memoria como 3GPP, que incluye: R2-162366, "Impactos de la Formación de Haz"; R2-163716, "Discusión sobre la terminología de la NR de alta frecuencia basada en formación de haz"; R2-162709, "Soporte de haz en NR"; R2-162762, "Movilidad en modo activo en NR: SINR cae en frecuencias más altas"; TS 36.213 v14.0.0, "Procedimientos de capa física E-UTRA (Versión 14)"; TS 36.101 v14.1.0, "Transmisión y recepción de radio E-UTRA Equipo de Usuario (UE) (Versión 14)"; y TS 36.321 v14.0.0, "memoria descriptiva del protocolo E-UTRA Control de Acceso al Medio (MAC) (Versión 14)".

60 La Figura 1 muestra un sistema de comunicación inalámbrica de acceso múltiple de acuerdo con una realización de la invención. Una red de acceso 100 (AN) incluye grupos de antenas múltiples, uno que incluye 104 y 106, otro que incluye 108 y 110, y un adicional que incluye 112 y 114. En la Figura 1, sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden utilizarse más o menos antenas para cada grupo de antenas. El terminal de acceso 116 (AT) está en comunicación con las antenas 112 y 114, donde las antenas 112 y 114 transmiten información al terminal de acceso 116 a través del enlace delantero 120 y reciben información desde el terminal de acceso 116 a través del enlace inverso 118. El terminal de acceso (AT) 122 está en comunicación con las antenas 106 y 108, donde las antenas 106 y 108 transmiten información al terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso (AT) 122 a través del enlace inverso 124. En un

sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar la frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente entonces a la usada por el enlace inverso 118.

5 Cada grupo de antenas y/o el área en la que están diseñadas para comunicarse a menudo se conoce como un sector de la red de acceso. En la realización, cada uno de los grupos de antenas se diseñan para comunicarse con terminales de acceso en un sector de las áreas cubiertas por la red de acceso 100.

10 En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden utilizar la formación de haz para mejorar la relación señal/ruido de los enlaces directos para los diferentes terminales de acceso 116 y 122. Además, una red de acceso que usa la formación de haz para transmitir a terminales de acceso dispersados aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia a los terminales de acceso en las celdas vecinas que una red de acceso que transmite a través de una sola antena a todos sus terminales de acceso.

15 Una red de acceso (AN) puede ser una estación fija o estación base que se usa para comunicarse con los terminales y también puede denominarse un punto de acceso, un Nodo B, una estación base, una estación base mejorada, un Nodo B evolucionado (eNB), o alguna otra terminología. Un terminal de acceso (AT) puede denominarse además un equipo de usuario (UE), un dispositivo de comunicación inalámbrica, un terminal, un terminal de acceso o alguna otra terminología.

20 La Figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una realización de un sistema transmisor 210 (conocido también como la red de acceso) y un sistema receptor 250 (conocido también como terminal de acceso (AT) o equipo de usuario (UE)) en un sistema MIMO 200. En el sistema transmisor 210, el dato de tráfico para un número de flujos de datos se proporciona desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX) 214.

25 Preferentemente, cada flujo de datos se transmite a través de una antena de transmisión respectiva. El procesador de datos TX 214 formatea, codifica, e intercala el dato de tráfico para cada flujo de datos en base a un esquema de codificación particular seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar el dato codificado.

30 Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto usando técnicas OFDM. El dato piloto es típicamente un patrón de datos conocido que se procesa de manera conocida y puede usarse en el sistema receptor para estimar la respuesta del canal. El piloto multiplexado y los datos codificados para cada flujo de datos se modulan (es decir, se asignan símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) que se selecciona para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, codificación y modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

35 Los símbolos de modulación para todos los flujos de datos se proporcionan luego a un procesador TX MIMO 220, que puede procesar adicionalmente los símbolos de modulación (por ejemplo, para OFDM). El procesador TX MIMO 220 entonces proporciona N_T flujos de símbolos de modulación para N_T transmisores (TMTR) 222a al 222t. En ciertas realizaciones, el procesador TX MIMO 220 aplica los pesos de la formación de haz a los símbolos de los flujos de datos y a la antena desde la que se transmite el símbolo.

40 Cada transmisor 222 recibe y procesa un flujo de símbolos respectivo para proporcionar una o más señales analógicas, y condiciones adicionales (por ejemplo, amplifica, filtra y convierte) las señales analógicas para proporcionar una señal modulada adecuada para la transmisión a través del canal MIMO. N_T señales moduladas desde los transmisores 222a al 222t entonces se transmiten desde N_T antenas 224a a la 224t, respectivamente.

45 En el sistema receptor 250, las señales moduladas transmitidas son recibidas por N_R las antenas 252a a 252r y la señal recibida de cada antena 252 se proporciona a un receptor respectivo (RCVR) 254a a 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte hacia abajo) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibido" correspondiente.

50 Un procesador de datos RX 260 recibe y procesa las N_R flujos de símbolos recibidos de N_R receptores 254 en base a una técnica de procesamiento de receptor particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos RX 260 entonces demodula, desentrelaza, y decodifica cada flujo de símbolos detectada para recuperar el dato de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos RX 260 es complementario al realizado por el procesador TX MIMO 220 y el procesador de datos TX 214 en el sistema transmisor 210.

55 Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (discutida a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso comprendiendo una porción de índice de matriz y una porción de valor de rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información con respecto al enlace de comunicación y/o el flujo de datos recibido. El mensaje de enlace inverso entonces se procesa por un procesador de datos TX 238, que recibe además el dato de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, modulados por un modulador 280, condicionados por los transmisores 254a al 254r, y transmitidos de vuelta al sistema transmisor 210.

En el sistema transmisor 210, las señales moduladas desde el sistema receptor 250 se reciben por las antenas 224, condicionadas por los receptores 222, demoduladas por un demodulador 240 y procesadas por un procesador de datos RX 242 para extraer el mensaje de enlace de reserva transmitido por el sistema receptor 250. El procesador 230 entonces determina qué matriz de codificación previa usar para determinar los pesos de la formación de haz entonces procesa el mensaje extraído.

Volviendo a la Figura 3, esta figura muestra un diagrama de bloques funcional simplificado alternativo de un dispositivo de comunicación de acuerdo con una realización de la invención. Como se muestra en la Figura 3, el dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse para realizar los UEs (o ATs) 116 y 122 en la Figura 1 o la estación base (o AN) 100 en la Figura 1, y el sistema de comunicaciones inalámbricas es preferentemente el sistema LTE. El dispositivo de comunicación 300 puede incluir un dispositivo de entrada 302, un dispositivo de salida 304, un circuito de control 306, una unidad de procesamiento central (CPU) 308, una memoria 310, un código de programa 312, y un transceptor 314. El circuito de control 306 ejecuta el código de programa 312 en la memoria 310 a través de la CPU 308, que controla de esta manera un funcionamiento del dispositivo de comunicaciones 300. El dispositivo de comunicaciones 300 puede recibir señales introducidas por un usuario a través del dispositivo de entrada 302, tal como un teclado o teclado numérico, y puede emitir imágenes y sonidos a través del dispositivo de salida 304, tal como un monitor o altavoces. El transceptor 314 se usa para recibir y transmitir señales inalámbricas, que entrega señales recibidas al circuito de control 306, y que emite señales generadas por el circuito de control 306 de forma inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede utilizarse además para realizar la AN 100 en la Figura 1.

La Figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código de programa 312 mostrado en la Figura 3 de acuerdo con una realización de la invención. En esta realización, el código de programa 312 incluye una capa de aplicación 400, una porción de la Capa 3 402, y una porción de la Capa 2 404, y se acopla a una porción de la Capa 1 406. La porción de la Capa 3 402 realiza generalmente el control de recursos de radio. La porción de la Capa 2 404 realiza generalmente el control de enlace. La porción de la Capa 1 406 realiza generalmente las conexiones físicas.

Como se describe en 3GPP R2-162366, en las bandas de frecuencias más bajas (por ejemplo, Bandas LTE actuales < 6 GHz), la cobertura de celda requerida puede proporcionarse formando un haz de sector ancho para transmitir canales comunes de enlace descendente. Sin embargo, al utilizar un haz de sector ancho en frecuencias más altas (>> 6 GHz) la cobertura de la celda se reduce con la misma ganancia de antena. Por lo tanto, para proporcionar la cobertura de celda requerida en las bandas de frecuencia más altas, se necesita una mayor ganancia de antena para compensar el incremento en la atenuación del trayecto. Para aumentar la ganancia de la antena sobre un haz de sector ancho, se utilizan conjuntos de antenas más grandes (número de elementos de antena que oscilan desde decenas a cientos) para formar haces de alta ganancia.

Debido a que los haces de alta ganancia son estrechos en comparación con un haz de sector ancho, se necesitan haces múltiples para transmitir canales comunes de enlace descendente para cubrir el área de celda requerida. El número de haces simultáneos de alta ganancia que puede formar un punto de acceso puede estar limitado por el costo y la complejidad de la arquitectura del transceptor que se utiliza. En la práctica, en frecuencias más altas, el número de haces concurrentes de alta ganancia es mucho menor que el número total de haces requeridos para cubrir el área de la celda. En otras palabras, el punto de acceso puede cubrir solo una parte del área de la celda usando un subconjunto de haces en cualquier momento dado.

Como se describe en 3GPP R2-163716, la formación de haz es generalmente una técnica de procesamiento de señal que se usa en arreglos de antenas para la transmisión/recepción de señal direccional. Con la formación de haz, puede formarse un haz combinando elementos en un arreglo de antenas en fase de tal manera que las señales en ángulos particulares experimenten interferencia constructiva mientras que otras experimentan interferencia destructiva. Pueden utilizarse diferentes haces simultáneamente usando múltiples conjuntos de antenas.

La formación de haz generalmente puede clasificarse en tres tipos de implementación: formación digital de haz, formación híbrida de haz y formación analógica de haz. 5A-5D. Para la formación digital de haz, el haz se genera en el dominio digital, es decir, la ponderación de cada elemento de antena puede controlarse mediante una banda base (por ejemplo, conectada a una unidad transmisora receptora (TXRU)). Por lo tanto, es muy fácil ajustar la dirección del haz de cada subbanda de manera diferente a lo largo del ancho de banda del sistema. Además, cambiar la dirección del haz de vez en cuando no requiere ningún tiempo de conmutación entre símbolos (OFDM) de multiplexación por división de frecuencia ortogonales. Todos los haces cuyas direcciones cubren toda la cobertura pueden generarse simultáneamente. Sin embargo, esta estructura requiere (casi) un mapeo uno a uno entre TXRU (transceptor/cadena de RF) y el elemento de antena y es bastante complicado a medida que aumenta el número de elementos de antena y aumenta el ancho de banda del sistema (también existe un problema de calentamiento). Para

la formación analógica de haz, el haz se genera en el dominio analógico. Es decir, la ponderación de cada elemento de antena puede controlarse mediante un desplazador de amplitud/fase en el circuito de radiofrecuencia (RF). Dado que la ponderación está controlada por el circuito, se aplicaría la misma dirección del haz en todo el ancho de banda del sistema. Además, si va a cambiarse la dirección del haz, se requiere tiempo de conmutación. El número de haces que se generan simultáneamente por una formación analógica de haz depende del número de TXRU. Para un tamaño determinado de arreglo, el aumento de TXRU puede disminuir el elemento de antena de cada haz, de modo que se generaría un haz más ancho. En resumen, la formación analógica de haz podría evitar la complejidad y el problema de calentamiento de la formación digital de haz, a pesar de que la formación analógica de haz es más restringida en su funcionamiento. La formación híbrida de haz puede considerarse como un compromiso entre la formación analógica y digital de haz, mientras el haz puede provenir tanto del dominio analógico como del digital.

En 3GPP R2-162709, un Nodo B evolucionado (eNB) puede tener múltiples puntos de transmisión/recepción (TRP) centralizados o distribuidos. Cada TRP puede formar múltiples haces. El número de haces y el número de haces simultáneos en el dominio de tiempo/frecuencia dependen del número de elementos del arreglo de antenas y la RF en el TRP.

El tipo de movilidad potencial para una Nueva Radio (NR) se puede enumerar de la siguiente manera: movilidad intra-TRP; movilidad entre TRP; y movilidad inter-NR eNB.

En 3GPP R2-162762, la confiabilidad de un sistema que se basa únicamente en la formación de haz y que opera en frecuencias más altas podría ser un desafío, ya que la cobertura puede ser más sensible a ambas variaciones, las de tiempo y las de espacio. Como consecuencia, la relación señal a interferencia más ruido (SINR) de un enlace estrecho puede caer mucho más rápido que en el caso de la evolución a largo plazo (LTE).

Usando arreglos de antenas en nodos de acceso con cientos de elementos, pueden crearse patrones de cobertura de rejilla de haces bastante regulares con decenas o cientos de haces candidatos por nodo. El área de cobertura de un rayo individual de dicho arreglo puede ser pequeña, del orden de unas decenas de metros de ancho. Como consecuencia, la degradación de la calidad del canal fuera del área del haz de servicio actual es más rápida que en el caso de una cobertura de área amplia, como lo proporciona LTE.

Con el apoyo de la operación de haz y TRP, una celda puede tener múltiples opciones para programar un UE. Por ejemplo, puede haber múltiples haces de un TRP que transmiten los mismos datos al UE, lo que puede proporcionar más confiabilidad para la transmisión. Alternativamente, múltiples haces provenientes de múltiples TRP transmiten los mismos datos al UE. Para aumentar el rendimiento, también es posible que un solo TRP transmita diferentes datos en diferentes haces para el UE. Además, múltiples TRP pueden transmitir diferentes datos en diferentes haces al UE.

Para mantener el equilibrio entre el rendimiento de transmisión de UL, el consumo de energía de UE y la mitigación de interferencias, la potencia de transmisión de UE debe controlarse adecuadamente. La potencia puede controlarse mediante algún parámetro de bucle abierto, por ejemplo, la potencia recibida requerida o la atenuación del trayecto entre el UE y la estación base. La potencia también puede controlarse en base a algún parámetro de bucle cerrado, por ejemplo, el comando de control de potencia enviado desde la estación base al UE. Detalles adicionales se divulgan en 3GPP TS 36.213 v14.0.0 como se cita a continuación:

5 Control de potencia

El control de potencia del enlace descendente determina la energía por elemento de recurso (EPRE). El término energía del elemento recurso denota la energía antes de la inserción de CP. El término energía del elemento recurso también denota la energía promedio tomada sobre todos los puntos de constelación para el esquema de modulación aplicado. El control de potencia de enlace ascendente determina la potencia promedio sobre un símbolo SC-FDMA en el que se transmite el canal físico.

5.1 Control de potencia de enlace ascendente

El control de potencia de enlace ascendente controla la potencia de transmisión de los diferentes canales físicos de enlace ascendente.

Si un UE está configurado con un LAA SCell para transmisiones de enlace ascendente, el UE aplicará los procedimientos descritos para PUSCH y SRS en esta cláusula asumiendo la estructura de trama tipo 1 para el LAA SCell a menos que se indique lo contrario.

Para PUSCH, la potencia de transmisión $\hat{P}_{\text{PUSCH},c}(i)$ definida en la subcláusula 5.1.1, se escala primero por la relación del número de puertos de antenas con una transmisión PUSCH distinta de cero al número de puertos de antena configurados para el esquema de transmisión. La potencia escalada resultante se divide por igual en los puertos de antena en los que se transmite el PUSCH distinto de cero.

Para PUCCH o SRS, la potencia de transmisión $\hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)$, definido en la subcláusula 5.1.1.1, o $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ se divide por igual en los puertos de antena configurados para PUCCH o SRS. $\hat{P}_{\text{SRS},c}(i)$ es el valor lineal de $P_{\text{SRS},c}(i)$ definido en la subcláusula 5.1.3.

- 5 Un indicador de sobrecarga en toda la celda (OI) y un Indicador de Alta Interferencia (HII) para controlar la interferencia UL se definen en [9].

Para una celda de servicio con estructura de trama tipo 1, no se espera que un UE se configure con *UplinkPowerControlDedicated-v12x0*.

10

5.1.1 Canal compartido de enlace ascendente físico

Si el UE está configurado con un SCG, el UE aplicará los procedimientos descritos en esta cláusula tanto para MCG como para SCG

- 15 – Cuando los procedimientos se aplican para MCG, los términos 'celda secundaria', 'celdas secundarias', 'celda de servicio', 'celdas de servicios' en esta cláusula se refieren a celda secundaria, celdas secundarias, celda de servicio, celdas de servicios que pertenecen a MCG respectivamente.
- 20 – Cuando los procedimientos se aplican para SCG, los términos 'celda secundaria', 'celdas secundarias', 'celda de servicio', 'celdas de servicios' en esta cláusula se refieren a celda secundaria, celdas secundarias (sin incluir PSCell), celda de servicio, celdas de servicios perteneciente al SCG respectivamente. El término 'celda primaria' en esta cláusula se refiere al PSCell del SCG.

20

Si el UE está configurado con un PUCCH-SCell, el UE aplicará los procedimientos descritos en esta cláusula tanto para el grupo PUCCH primario como para el grupo PUCCH secundario

- 25 – Cuando los procedimientos se aplican para el grupo PUCCH primario, los términos 'celda secundaria', 'celdas secundarias', 'celda de servicio', 'celdas de servicios' en esta cláusula se refieren a celda secundaria, celdas secundarias, celda de servicio, celdas de servicios pertenecientes a grupo PUCCH primario respectivamente.
- 30 – Cuando los procedimientos se aplican para el grupo PUCCH secundario, los términos 'celda secundaria', 'celdas secundarias', 'celda de servicio', 'celdas de servicios' en esta cláusula se refieren a celda secundaria, celdas secundarias, celda de servicio, celdas de servicios pertenecientes a grupo PUCCH secundario respectivamente.

30

5.1.1.1 Comportamiento de UE

El ajuste de la potencia de transmisión de UE para una transmisión de Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH) se define de la siguiente manera.

35

Si el UE transmite PUSCH sin un PUCCH simultáneo para la celda en servicio c , entonces la potencia de transmisión del UE $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ para transmisión PUSCH en la subtrama i para la celda de servicio c está dado por

40

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH},c}(i) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)) \right\} \text{ [dBm]}$$

Si el UE transmite PUSCH simultáneamente con PUCCH para la celda de servicio c , entonces la potencia de transmisión del UE $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ para transmisión PUSCH en la subtrama i para la celda de servicio c está dada por

45

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ 10 \log_{10} (\hat{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)), 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH},c}(i) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)) \right\} \text{ [dBm]}$$

50

Si el UE no está transmitiendo PUSCH para la celda de servicio c , para la acumulación del comando TPC recibido con el formato DCI 3/3A para PUSCH, el UE asumirá que la potencia de transmisión del UE $P_{\text{PUSCH},c}(i)$ para la transmisión PUSCH en subtrama i para la celda de servicio c se calcula por

55

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

donde,

- $P_{\text{CMAX},c}(i)$ es la potencia de transmisión del UE configurada definida en [6] en la subtrama i para la celda de servicio c and $\hat{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ es el valor lineal de $P_{\text{CMAX},c}(i)$. Si el UE transmite PUCCH sin PUSCH en la subtrama i para la celda de servicio c , para la acumulación del comando TPC recibido con el formato DCI 3/3A para PUSCH, el UE asumirá $P_{\text{CMAX},c}(i)$ según lo dispuesto en la subcláusula 5.1.2.1. Si el UE no transmite PUCCH y PUSCH en la subtrama i para la celda de servicio c , para la acumulación de comando TPC recibido con formato DCI 3/3A para PUSCH, el UE calculará $P_{\text{CMAX},c}(i)$ suponiendo MPR=0dB, A-MPR=0dB, P-MPR=0dB y $\Delta_{\text{TC}}=0\text{dB}$, donde MPR, A-MPR, P-MPR y Δ_{TC} están definidas en [6].
- 60
- $\hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)$ es el valor lineal de $P_{\text{PUCCH}}(i)$ definido en la subcláusula 5.1.2.1
- 65

- $M_{PUSCH,c}(i)$ es el ancho de banda de la asignación de recursos PUSCH expresada en el número de bloques de recursos válidos para la subtrama i y la celda de servicio c .
- Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio c y si la subtrama i pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12*,
 - 5 cuando $j=0$, $P_{O_PUSCH,c}(0) = P_{O_UE_PUSCH,c,2}(0) + P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(0)$, donde $j=0$ se usa para las (re)transmisiones PUSCH correspondientes a una concesión semipersistente. $P_{O_UE_PUSCH,c,2}(0)$ y $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(0)$ son los parámetros *p0-UE-PUSCH-Persistent-SubframeSet2-r12* y *p0-NominalPUSCH-Persistent-SubframeSet2-r12* respectivamente proporcionados por capas superiores, para cada celda de servicio c .
 - 10 cuando $j=1$, $P_{O_PUSCH,c}(1) = P_{O_UE_PUSCH,c,2}(1) + P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(1)$, donde $j=1$ se usa para las (re)transmisiones PUSCH correspondientes a una concesión dinámica programada. $P_{O_UE_PUSCH,c,2}(1)$ y $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(1)$ son los parámetros *p0-UE-PUSCH-SubframeSet2-r12* y *p0-NominalPUSCH-SubframeSet2-r12* respectivamente, proporcionado por capas superiores para la celda de servicio c .
 - 15 cuando $j=2$, $P_{O_PUSCH,c}(2) = P_{O_UE_PUSCH,c}(2) + P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(2)$ donde $P_{O_UE_PUSCH,c}(2) = 0$ y $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(2) = P_{O_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$, donde el parámetro *preambleInitialReceivedTargetPower* [8](P_{O_PRE}) y $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ se señalan desde capas superiores para la celda de servicio c , donde $j=2$ se usa para las (re)transmisiones PUSCH correspondientes a la concesión de respuesta de acceso aleatorio. En caso contrario
 - 20 $P_{O_PUSCH,c}(j)$ es un parámetro compuesto por la suma de un componente $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(j)$ proporcionado desde capas superiores para $j=0$ y 1 y un componente $P_{O_UE_PUSCH,c}(j)$ proporcionado por capas superiores para $j=0$ y 1 para la celda de servicio c . Para las (re)transmisiones PUSCH correspondientes a una concesión semipersistente, entonces $j=0$, para las (re)transmisiones PUSCH correspondientes a una concesión dinámica programada $j=1$ y para PUSCH (re)transmisiones correspondientes a la concesión de respuesta de acceso aleatorio $j=2$. $P_{O_UE_PUSCH,c}(2) = 0$ y $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(2) = P_{O_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$, donde el parámetro *preambleInitialReceivedTargetPower*[8](P_{O_PRE}) y $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ se señalan desde capas superiores para la celda de servicio c .
 - Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio c y si la subtrama i pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12*,
 - 30 Por $j=0$ o 1 , $\alpha_c(j) = \alpha_{c,2} \in \{0, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1\}$. $\alpha_{c,2}$ es el parámetro *alpha-SubframeSet2-r12* proporcionado por capas superiores para cada celda de servicio c .
 - Por $j=2$, $\alpha_c(j) = 1$. En caso contrario
 - 35 Para $j=0$ o 1 , $\alpha_c \in \{0, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1\}$ es un parámetro de 3 bits proporcionado por las capas superiores para la celda de servicio c . Por $j=2$, $\alpha_c(j) = 1$.
 - PL_c es la estimación de atenuación del trayecto de enlace descendente calculada en el UE para la celda de servicio c en dB y $PL_c = referenceSignalPower$ - filtrado de capa superior RSRP, donde *referenceSignalPower* es proporcionado por capas superiores y RSRP se define en [5]para la celda de servicio de referencia y la configuración del filtro de capa superior se define en [11]para la celda de servicio de referencia.
 - 40 Si la celda de servicio c pertenece a un TAG que contiene la celda primaria, entonces, para el enlace ascendente de la celda primaria, la celda primaria se usa como la celda de servicio de referencia para determinar *referenceSignalPower* y RSRP filtrado de capa superior. Para el enlace ascendente de la celda secundaria, la celda de servicio configurada por el parámetro de capa superior *pathlossReferenceLinking* definido en [11]se utiliza como la celda de servicio de referencia para determinar *referenceSignalPower* y RSRP filtrado de capa superior.
 - 45 Si la celda de servicio c pertenece a un TAG que contiene el PSCell, entonces, para el enlace ascendente del PSCell, el PSCell se usa como la celda de servicio de referencia para determinar *referenceSignalPower* y RSRP filtrado de capa superior; para el enlace ascendente de la celda secundaria que no sea PSCell, la celda de servicio que está configurada por el parámetro de capa superior *pathlossReferenceLinking* definido en [11]se utiliza como la celda de servicio de referencia para determinar *referenceSignalPower* y RSRP filtrado de capa superior.
 - 50 Si la celda de servicio c pertenece a un TAG que no contiene la celda primaria o PSCell y luego la celda de servicio c se utiliza como celda de servicio de referencia para determinar *referenceSignalPower* y RSRP filtrado de capa superior.
 - 55
 - $\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} \left(\left(2^{BP_{RE} \cdot K_s} - 1 \right) \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$ para $K_s = 1,25$ y 0 para $K_s = 0$ donde K_s está dado por el parámetro *deltaMCS-Enabled* proporcionado por capas superiores para cada celda de servicio c . BP_{RE} y β_{offset}^{PUSCH} para cada celda de servicio c , se calculan como sigue. $K_s = 0$ para el modo de transmisión 2.
 - 60 $BP_{RE} = O_{CQI} // n_{RE}$ para datos de control enviados a través de PUSCH sin datos UL-SCH y $\sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE}$ para otros casos.

- donde C es la cantidad de bloques de código, K_r es el tamaño del bloque de código r , O_{CQI} es el número de bits CQI/PMI, incluidos los bits CRC y N_{RE} es el número de elementos de recursos determinado como $N_{RE} = M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symbol}^{PUSCH-initial}$, donde C , K_r , $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ y $N_{symbol}^{PUSCH-initial}$ se definen en [4].
- $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ para datos de control enviados a través de PUSCH sin datos UL-SCH y 1 para otros casos.
- 5 – $\delta_{PUSCH,c}$ es un valor de corrección, también denominado como un comando TPC y se incluye en PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 o en MPDCCH con formato DCI 6-0A para la celda de servicio c o codificado conjuntamente con otros comandos TPC en PDCCH/MPDCCH con formato DCI 3/3A cuyos bits de paridad CRC están codificados con TPC-PUSCH-RNTI. Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio c y si la subtrama i pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12*, el estado actual de ajuste del control de potencia PUSCH para la celda de servicio c está dado por $f_{c,2}(i)$, y el UE utilizará $f_{c,2}(i)$ en vez de $f_c(i)$ para determinar $P_{PUSCH,c}(i)$. De lo contrario, el estado actual de ajuste del control de potencia PUSCH para la celda de servicio c es dado por $f_c(i)$, $f_{c,2}(i)$ y $f_c(i)$ se definen por:
 - $f_c(i) = f_c(i - 1) + \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ y $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i - 1) + \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ si la acumulación está habilitada en base al parámetro *Accumulation-enabled* proporcionado por capas superiores o si el comando TPC $\delta_{PUSCH,c}$ se incluye en un PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0 o en un MPDCCH con formato DCI 6-0A para la celda de servicio c donde el CRC está codificado por el C-RNTI temporal
 - donde $\delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ se señaló en PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 o MPDCCH con formato DCI 6-0A o PDCCH/MPDCCH con formato DCI 3/3A en la subtrama $i - K_{PUSCH}$, y donde $f_c(0)$ es el primer valor después del reinicio de la acumulación. Para un UE BL/CE configurado con CEModeA, la subtrama $i - K_{PUSCH}$ es la última subtrama en la que se transmite el MPDCCH con formato DCI 6-0A o MPDCCH con formato DCI 3/3A.
 - El valor de K_{PUSCH} es
 - Para FDD o FDD-TDD y estructura de trama de celda de servicio tipo 1 de celda de servicio, $K_{PUSCH} = 4$
 - Para TDD, si el UE está configurado con más de una celda de servicio y la configuración TDD UL/DL de al menos dos celdas de servicios configuradas no es la misma, o si el UE está configurado con el parámetro *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para al menos una celda de servicio, o FDD-TDD y estructura de trama tipo 2 de celda de servicio, la "configuración UL/DL de TDD" se refiere a la configuración UL/DL (definida en la subcláusula 8.0) para la celda de servicio c .
 - Para configuraciones TDD UL/DL 1-6, K_{PUSCH} se da en la Tabla 5.1.1.1-1
 - Para TDD UL/DL configuración 0
 - Si la transmisión PUSCH en la subtrama 2 o 7 se programa con un PDCCH/EPDCCH de formato DCI 0/4 o un MPDCCH de formato DCI 6-0A en el que el LSB del índice UL se establece en 1, $K_{PUSCH} = 7$
 - Para todas las demás transmisiones PUSCH, K_{PUSCH} se da en la Tabla 5.1.1.1-1.
 - Para la celda de servicio c y un UE no BL/CE, el UE intenta decodificar un PDCCH/EPDCCH de formato DCI 0/4 con el formato C-RNTI o DCI 0 del UE para SPS C-RNTI y un PDCCH de formato DCI 3/3A con esto TPC-PUSCH-RNTI de UE en cada subtrama, excepto cuando está en DRX o donde la celda de servicio c está desactivada.
 - Para la celda de servicio c y un UE BL/CE configurado con CEModeA, el UE intenta decodificar un MPDCCH de formato DCI 6-0A con el C-RNTI o SPS C-RNTI del UE y un MPDCCH de formato DCI 3/3A con el TPC-PUSCH-RNTI del UE en cada subtrama de enlace descendente BL/CE excepto en DRX
 - Para un UE no BL/CE, si el formato DCI 0/4 para la celda de servicio c y el formato DCI 3/3A se detectan ambas en la misma subtrama, luego el UE usará el $\delta_{PUSCH,c}$ proporcionado en formato DCI 0/4.
 - Para un UE BL/CE configurado con CEModeA, si el formato DCI 6-0A para la celda de servicio c con formato DCI 3/3A se detectan ambas en la misma subtrama, el UE usará el $\delta_{PUSCH,c}$ proporcionado en formato DCI 6-0A.
 - $\delta_{PUSCH,c} = 0$ dB para una subtrama donde no se decodifica ningún comando TPC para la celda de servicio c o donde ocurre DRX o i no es una subtrama de enlace ascendente en TDD o FDD-TDD y estructura de trama tipo 2 de celda de servicio c .
 - Los $\delta_{PUSCH,c}$ valores acumulados de dB indicados en PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 o MPDCCH con formato DCI 6-0A se dan en la Tabla 5.1.1.1-2. Si el PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0 o MPDCCH con formato DCI 6-0A se valida como una activación SPS o libera PDCCH/EPDCCH/MPDCCH, entonces $\delta_{PUSCH,c}$ es 0 dB.
 - Los δ_{PUSCH} valores acumulados de dB indicados en PDCCH/MPDCCH con formato DCI 3/3A son uno de SET1 que se muestra en la Tabla 5.1.1.1-2 o SET2 que se muestra en la Tabla 5.1.1.1-3 según lo determinado por el parámetro *TPC-Index* proporcionado por capas superiores.
 - Si UE ha alcanzado $P_{CMAX,c}(i)$ para la celda de servicio c , comandos TPC positivos para la celda de servicio c no se acumularán
 - Si el UE ha alcanzado la potencia mínima, no se acumularán comandos TPC negativos
 - Si el UE no está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio c , el UE restablecerá la acumulación
 - Para la celda de servicio c , cuando $P_{O_UE_PUSCH,c}$ el valor se cambia por capas superiores
 - Para la celda de servicio c cuando el UE recibe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para la celda de servicio c

- Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio *c*,
 - el UE restablecerá la acumulación correspondiente a f_c^* para la celda de servicio *c*
 - cuando $P_{O_UE_PUSCH,c}$ el valor se cambia por capas superiores
- 5 – el UE restablecerá la acumulación correspondiente a $f_{c,2}^*$ para la celda de servicio *c*
 - cuando $P_{O_UE_PUSCH,c,2}$ el valor se cambia por capas superiores
- Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio *c* y
 - 10 – si la subtrama *i* pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12* $f_c(i) = f_c(i - 1)$
 - si la subtrama *i* no pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12* $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i - 1)$
- $f_c(i) = \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ y $f_{c,2}(i) = \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ si la acumulación no está habilitada para la celda de servicio *c* en base al parámetro *Accumulation-enabled* proporcionado por capas superiores
 - 15 – donde $\delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ se señaló en PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 o MPDCCH con formato DCI 6-0A para la celda de servicio *c* en la subtrama *i - K_{PUSCH}*. Para un UE BL/CE configurado con CEModeA, la subtrama *i - K_{PUSCH}* es la última subtrama en la que se transmite el MPDCCH con formato DCI 6-0A o MPDCCH con formato DCI 3/3A.
- 20 – El valor de K_{PUSCH} es
 - Para FDD o FDD-TDD y estructura de trama de celda de servicio tipo 1 de celda de servicio, $K_{PUSCH} = 4$
 - Para TDD, si el UE está configurado con más de una celda de servicio y la configuración TDD UL/DL de al menos dos celdas de servicios configuradas no es la misma, o si el UE está configurado con el parámetro *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para al menos una celda de servicio, o FDD-TDD y estructura de trama tipo 2 de celda de servicio, la "configuración UL/DL de TDD" se refiere a la configuración UL/DL de referencia UL (definida en la subcláusula 8.0) para la celda de servicio *c*.
 - Para configuraciones TDD UL/DL 1-6, K_{PUSCH} se da en la Tabla 5.1.1.1-1.
 - Para TDD UL/DL configuración 0
 - Si la transmisión PUSCH en la subtrama 2 o 7 se programa con un PDCCH/EPDCCH de formato DCI 0/4 o un MPDCCH con formato DCI 6-0A en el que el LSB del índice UL se establece en 1, $K_{PUSCH} = 7$
 - Para todas las demás transmisiones PUSCH, K_{PUSCH} se da en la Tabla 5.1.1.1-1.
- 25 – Los $\delta_{PUSCH,c}$ valores absolutos de dB indicados en PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 o un MPDCCH con formato DCI 6-0A se dan en la Tabla 5.1.1.1-2. Si el PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0 o MPDCCH con formato DCI 6-0A se valida como una activación SPS o libera PDCCH/EPDCCH/MPDCCH, entonces $\delta_{PUSCH,c}$ es 0 dB.
- 35 – para un UE no BL/CE, $f_c(i) = f_c(i - 1)$ y $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i - 1)$ para una subtrama donde no se decodifica PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0/4 para la celda de servicio *c* o donde ocurre DRX o *i* no es una subtrama de enlace ascendente en TDD o FDD-TDD y la estructura de trama tipo 2 de celda de servicio *c*.
- para un BL/CE UE configurado con CEModeA, $f_c(i) = f_c(i - 1)$ y $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i - 1)$ para una subtrama donde no se decodifica MPDCCH con formato DCI 6-0A para la celda de servicio *c* o donde se produce DRX o *i* no es una subtrama de enlace ascendente en TDD.
- 40 – Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio *c* y
 - 45 – si la subtrama *i* pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12* $f_c(i) = f_c(i - 1)$
 - si la subtrama *i* no pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12* $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i - 1)$
- Para ambos tipos de f_c^* (acumulación o corriente absoluta) el primer valor se establece de la siguiente manera:
 - 50 – Si $P_{O_UE_PUSCH,c}$ el valor se cambia por las capas superiores y la celda de servicio *c* es la celda primaria o, si $P_{O_UE_PUSCH,c}$ el valor es recibido por las capas superiores y la celda de servicio *c* es una celda secundaria
 - $f_c(0) = 0$
 - Si no
- 55 – Si el UE recibe el mensaje de respuesta de acceso aleatorio para una celda de servicio *c*
 - $f_c(0) = \Delta P_{rampup,c} + \delta_{msg2,c}$, donde
 - $\delta_{msg2,c}$ es el comando TPC indicado en la respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en la celda de servicio *c*, ver subcláusula 6.2, y
- 60

$$\Delta P_{rampup,c} = \min \left[\max \left(0, P_{CMAX,c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10} (M_{PUSCH,c}(0)) \\ + P_{O_PUSCH,c}(2) + \delta_{msg2} \\ + \alpha_c(2) \cdot PL + \Delta_{TF,c}(0) \end{array} \right) \right) \right]$$

$\Delta P_{rampuprequested,c}$ y $\Delta P_{rampuprequested,c}$ es proporcionada por capas superiores y corresponde a la potencia total de la rampa ascendente solicitada por las capas superiores desde el primer hasta el último preámbulo en la celda de servicio c , $M_{PUSCH,c}(0)$ es el ancho de banda de la asignación de recurso PUSCH expresado en número de bloques de recurso válidos para la subtrama de la primera transmisión PUSCH en la celda de servicio c , y $\Delta_{TF,c}(0)$ es el ajuste de potencia de la primera transmisión PUSCH en la celda de servicio c .

- Si el valor de $P_{O_UE_PUSCH,c,2}$ es recibido por las capas para una celda de servicio c .
- $f_{c,2}(0) = 0$

La Figura 6 (una reproducción de la Tabla 5.1.1.1-1 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0)

La Figura 7 (una reproducción de la Tabla 5.1.1.1-2 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0)

La Figura 8 (una reproducción de la Tabla 5.1.1.1-3 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0)

Si el UE no está configurado con un SCG o un PUCCH-SCell, y si la potencia de transmisión total del UE excede $\hat{P}_{CMAX}(i)$, las escalas de UE $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ para la celda de servicio c en la subtrama i tal que la condición

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i))$$

se satisface donde $P_{PUCCHO}(i)$ es el valor lineal de $P_{PUCCHO}(i)$, $P_{PUSCH}(i)$ es el valor lineal de $P_{PUSCH}(i)$, $P_{CMAX}(i)$ es el valor lineal de la potencia de salida máxima configurada total del UE P_{CMAX} definido en [6] en la subtrama i y $w(i)$ es un factor de escala de $P_{PUSCH}(i)$ para celda de servicio c donde $0 \leq w(i) \leq 1$. En caso de que no haya transmisión PUCCH en la subtrama i $\hat{P}_{PUCCHO}(i) = 0$.

Si el UE no está configurado con un SCG o una PUCCH-SCell, y si el UE tiene una transmisión PUSCH con UCI en la celda de servicio j y PUSCH sin UCI en ninguna de las celdas de servicio restantes, y la potencia de transmisión total del UE excedería $P_{CMAX}(i)$, las escalas UE $P_{PUSCH}(i)$ para las celdas de servicio sin UCI en la subtrama i tal que la condición

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i))$$

se satisface donde $P_{PUSCH}(i)$ es la potencia de transmisión PUSCH para la celda con UCI y $w(i)$ es un factor de escala de $P_{PUSCH}(i)$ para la celda de servicio c sin UCI. En este caso, no se aplica escala de potencia a $P_{PUSCH}(i)$ a

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) = 0$$

no ser que y la potencia de transmisión total del UE aún excedería $P_{CMAX}(i)$.

Para un UE no configurado con un SCG o un PUCCH-SCell, tenga en cuenta que $w(i)$ los valores son los mismos en las celdas de servicio cuando $w(i) > 0$ pero para ciertas celdas de servicio $w(i)$ puede ser cero.

Si el UE no está configurado con un SCG o un PUCCH-SCell, y si el UE tiene transmisión PUCCH y PUSCH simultánea con UCI en la celda de servicio j y transmisión PUSCH sin UCI en ninguna de las celdas de servicio restantes, y la potencia de transmisión total del UE excedería $P_{CMAX}(i)$, el UE obtiene $P_{PUSCH}(i)$ de acuerdo a

$$\hat{P}_{PUSCH,j}(i) = \min(\hat{P}_{PUSCH,j}(i), (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i)))$$

y

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i))$$

Si el UE no está configurado con un SCG o un PUCCH-SCell, y

- Si el UE está configurado con múltiples TAG, y si la transmisión PUCCH/PUSCH del UE en la subtrama i para una celda de servicio dada en un TAG se superpone una parte del primer símbolo de la transmisión PUSCH en la subtrama $i + 1$ para una celda de servicio diferente en otro TAG, el UE ajustará su potencia de transmisión total para no exceder P_{CMAX} en cualquier parte superpuesta.

- Si el UE está configurado con múltiples TAG, y si la transmisión PUSCH del UE en la subtrama i para una celda de servicio determinada en un TAG se superpone una parte del primer símbolo de la transmisión PUCCH en la subtrama $i + 1$ para una celda de servicio diferente en otro TAG, el UE ajustará su potencia de transmisión total para no exceder P_{CMAX} en cualquier parte superpuesta.
- 5 – Si el UE está configurado con múltiples TAG, y si la transmisión SRS del UE en un símbolo en la subtrama i para una celda de servicio dada en un TAG se superpone con la transmisión PUCCH/PUSCH en la subtrama i o bastidor auxiliar $i + 1$ para una celda de servicio diferente en el mismo u otro TAG, el UE dejará caer el SRS si su potencia de transmisión total excede P_{CMAX} en cualquier parte superpuesta del símbolo.
- 10 – Si el UE está configurado con múltiples TAG y más de 2 celdas de servicio, y si la transmisión SRS del UE en un símbolo en la subtrama i para una celda de servicio determinada se superpone con la transmisión SRS en la subtrama i para una (s) celda (s) de servicio diferente y con transmisión PUSCH/PUCCH en el bastidor auxiliar i o bastidor auxiliar $i + 1$ para otra (s) celda (s) de servicio, el UE descartará las transmisiones SRS si la potencia de transmisión total excede P_{CMAX} en cualquier parte superpuesta del símbolo.
- 15 – Si el UE está configurado con múltiples TAG, el UE deberá, cuando lo soliciten las capas superiores, transmitir PRACH en una celda de servicio secundaria en paralelo con la transmisión de SRS en un símbolo en una subtrama de una celda de servicio diferente perteneciente a un TAG diferente, soltar SRS si la potencia de transmisión total excede P_{CMAX} en cualquier parte superpuesta en el símbolo.
- 20 – Si el UE está configurado con múltiples TAG, el UE deberá, cuando lo soliciten las capas superiores, transmitir PRACH en una celda de servicio secundaria en paralelo con PUSCH/PUCCH en una celda de servicio diferente perteneciente a un TAG diferente, ajustar la potencia de transmisión de PUSCH/PUCCH para que su potencia de transmisión total no exceda P_{CMAX} en la parte superpuesta.

Si el UE está configurado con un LAA SCell para transmisiones de enlace ascendente, el UE puede calcular el factor de escala $w(i)$ suponiendo que el UE realiza una transmisión PUSCH en el LAA SCell en la subtrama i independientemente de si el UE puede acceder a LAA SCell para la transmisión PUSCH en la subtrama i de acuerdo con los procedimientos de acceso al canal descritos en la subcláusula 15.2.1.

Para un UE BL/CE configurado con CEModeA, si el PUCCH se transmite en más de una subtrama i_0, i_1, \dots, i_{N-1} donde $i_0 < i_1 < \dots < i_{N-1}$, la potencia de transmisión PUSCH en la subtrama $i_k, k=0, 1, \dots, N-1$, se determina mediante

$$P_{PUSCH,c}(i_k) = P_{PUSCH,c}(i_0)$$

Para un UE BL/CE configurado con CEModeB, la potencia de transmisión PUCCH en la subtrama i_k está determinado por

$$P_{PUSCH,c}(i_k) = P_{CMAX,c}(i_0)$$

<...>

5.1.2 Canal de control de enlace ascendente físico

Si el UE está configurado con un SCG, el UE aplicará los procedimientos descritos en esta subcláusula tanto para MCG como para SCG.

- Cuando los procedimientos se aplican para MCG, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al MCG.

Cuando los procedimientos se aplican para SCG, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al SCG. El término 'celda primaria' en esta subcláusula se refiere al PSCell del SCG. Si el UE está configurado con un PUCCH-SCell, el UE aplicará los procedimientos descritos en esta subcláusula tanto para el grupo PUCCH primario como para el grupo PUCCH secundario.

- Cuando los procedimientos se aplican para el grupo PUCCH primario, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al grupo PUCCH primario.
- Cuando los procedimientos se aplican para el grupo PUCCH secundario, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al grupo de PUCCH secundario. El término 'celda primaria' en esta subcláusula se refiere a la PUCCH-SCell del grupo secundario PUCCH.

5.1.2.1 Comportamiento de UE

Si la celda de servicio c es la celda primaria, para el formato PUCCH 1/1a/1b/2/2a/2b/3, la configuración de la potencia de transmisión de UE P_{PUCCH} para la transmisión del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en la subtrama i para la celda de servicio c es definido mediante

$$P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{0_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TD}(F) + g(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

Si la celda de servicio c es la celda primaria, para el formato PUCCH 4/5, la configuración de la potencia de transmisión de UE P_{PUCCH} para la transmisión del canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) en la subtrama i para la celda de servicio c es definido mediante

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{0_PUCCH} + PL_c + 10 \log_{10}(M_{\text{PUCCH},c}(i)) + \Delta_{\text{TF},c}(i) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + g(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

Si el UE no transmite PUCCH para la celda primaria, para la acumulación del comando TPC para PUCCH, el UE supondrá que el UE transmite potencia P_{PUCCH} para el PUCCH en la subtrama i es calculado mediante

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{0_PUCCH} + PL_c + g(i) \} \text{ [dBm]}$$

donde

- $P_{\text{CMAX},c}(i)$ es la potencia de transmisión de UE configurada definida en [6] en la subtrama i para la celda de servicio c . Si el UE transmite PUSCH sin PUCCH en la subtrama i para la celda de servicio c , para la acumulación del comando TPC para PUCCH, el UE asumirá $P_{\text{CMAX},c}(i)$ según lo dispuesto en la subcláusula 5.1.1.1. Si el UE no transmite PUCCH y PUSCH en la subtrama i para la celda de servicio c , para la acumulación del comando TPC para PUCCH, el UE calculará $P_{\text{CMAX},c}(i)$ suponiendo MPR=0dB, A-MPR=0dB, P-MPR=0dB y $\Delta_{\text{TC}}=0\text{dB}$, donde MPR, A-MPR, P-MPR y Δ_{TC} se definen en [6].
- El parámetro $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ es proporcionado por capas superiores. Cada $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ el valor corresponde a un formato PUCCH (F) en relación con el formato PUCCH 1a, donde cada formato PUCCH (F) se define en la Tabla 5.4-1 de [3].
- Si el UE está configurado por capas superiores para transmitir PUCCH en dos puertos de antena, el valor de $\Delta_{\text{TXD}}(F)$ se proporciona mediante capas superiores donde cada formato PUCCH F' está definido en la Tabla 5.4-1 de [3]; en caso contrario, $\Delta_{\text{TXD}}(F) = 0$.
- $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$ es un valor dependiente del formato PUCCH, donde n_{CQI} corresponde al número de bits de información para la información de calidad del canal definida en la subcláusula 5.2.3.3 en [4]. $n_{\text{SR}} = 1$ si la subtrama i está configurada para SR para el UE sin tener ningún bloque de transportación asociado para UL-SCH, en caso contrario $n_{\text{SR}} = 0$. Si el UE está configurado con más de una celda de servicio, o el UE está configurado con una celda de servicio y transmite usando el formato PUCCH 3, el valor de n_{HARQ} se define en la subcláusula 10.1; de otra manera, n_{HARQ} es el número de bits HARQ-ACK enviados en la subtrama i .
 - Para el formato PUCCH 1, 1a y 1b $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = 0$
 - Para el formato PUCCH 1b con selección de canal, si el UE está configurado con más de una celda de servicio, $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = \frac{(n_{\text{HARQ}} - 1)}{2}$, en caso contrario, $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = 0$
 - Para el formato PUCCH 2, 2a, 2b y el prefijo cíclico normal

$$h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{\text{CQI}}}{4} \right) & \text{si } n_{\text{CQI}} \geq 4 \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

- Para el formato PUCCH 2 y el prefijo cíclico extendido

$$h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{\text{CQI}} + n_{\text{HARQ}}}{4} \right) & \text{si } n_{\text{CQI}} + n_{\text{HARQ}} \geq 4 \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

- Para el formato PUCCH 3 y cuando el UE transmite HARQ-ACK/SR sin CSI periódico,
 - Si el UE está configurado por capas superiores para transmitir el formato PUCCH 3 en dos puertos de antena, o si el UE transmite más de 11 bits de HARQ-ACK/SR

$$h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = \frac{n_{\text{HARQ}} + n_{\text{SR}} - 1}{3}$$

- En caso contrario

$$h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) = \frac{n_{\text{HARQ}} + n_{\text{SR}} - 1}{2}$$

- Para el formato PUCCH 3 y cuando el UE transmite HARQ-ACK/SR y CSI periódico,
 - Si el UE está configurado por capas superiores para transmitir el formato PUCCH 3 en dos puertos de antena, o si el UE transmite más de 11 bits de HARQ-ACK/SR y CSI

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} + n_{CQI} - 1}{3}$$

- En caso contrario

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} + n_{CQI} - 1}{2}$$

- Para el formato PUCCH 4, $M_{PUCCH,c}(i)$ es el ancho de banda del formato PUCCH 4 que se expresa en el número de bloques de recursos válidos para la subtrama i y la celda de servicio c . Para el formato 5 de PUCCH, $M_{PUCCH,c}(i) = 1$.

- $\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10}(2^{1,25 \cdot BPRE(i)} - 1)$ donde $BPRE(i) = O_{UCI}(i)/N_{RE}(i)$,
- $O_{UCI}(i)$ es el número de bits HARQ-ACK/SR/RI/CQI/PMI, incluidos los bits CRC transmitidos en formato PUCCH 4/5 en la subtrama i ;

- $N_{RE}(i) = M_{PUCCH,c}(i) \cdot N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH}$ para PUCCH formato 4 y $N_{RE}(i) = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{PUCCH} / 2$ para el formato PUCCH 5;

- $N_{symb}^{PUCCH} = 2 \cdot (N_{symb}^{UL} - 1) - 1$ si se utiliza el formato PUCCH acortado 4 o el formato PUCCH acortado 5 en la subtrama i y $N_{symb}^{PUCCH} = 2 \cdot (N_{symb}^{UL} - 1)$ en caso contrario.

- P_{O_PUCCH} es un parámetro compuesto por la suma de un parámetro $P_{O_NOMINAL_PUCCH}$ proporcionado por capas superiores y un parámetro $P_{O_UE_PUCCH}$ proporcionado por capas superiores.

- δ_{PUCCH} es un valor de corrección específico de UE, también denominado comando TPC, incluido en un PDCCH con formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D para la celda primaria, o incluido en un MPDCCH con formato DCI 6-1A, o incluido en un EPDCCH con formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D para la celda primaria, o enviado conjuntamente codificado con otros valores de corrección PUCCH específicos de UE en un PDCCH/MPDCCH con formato DCI 3/3A cuyos bits de paridad CRC están codificados con TPC-PUCCH-RNTI.

- Para un UE no BL/CE, si el UE no está configurado para monitoreo EPDCCH, el UE intenta decodificar un PDCCH de formato DCI 3/3A con el TPC-PUCCH-RNTI del UE y uno o varios PDCCH de formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D con el C-RNTI o SPS C-RNTI del UE en cada subtrama, excepto en DRX.

- Si un UE está configurado para monitoreo EPDCCH, el UE intenta decodificar

- un PDCCH de formato DCI 3/3A con TPC-PUCCH-RNTI del UE y uno o varios PDCCH de formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D con el C-RNTI o SPS C del UE-RNTI como se describe en la subcláusula 9.1.1, y
- uno o varios EPDCCH de formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D con el C-RNTI o SPS C-RNTI del UE, como se describe en la subcláusula 9.1.4.

- Para un UE BL/CE configurado con CEModeA, el UE intenta decodificar un MPDCCH del formato DCI 3/3A con el TPC-PUCCH-RNTI del UE y el MPDCCH del formato DCI 6-1A con el C-RNTI o SPS C-RNTI del UE en cada subtrama de enlace descendente BL/CE, excepto en DRX.

- Si el UE decodifica

- un PDCCH con formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D o
- un EPDCCH con formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D o

- un MPDCCH con formato DCI 6-1A

para la celda primaria y el RNTI detectado correspondiente es igual al C-RNTI o SPS C-RNTI del UE y el campo TPC en el formato DCI no se usa para determinar el recurso PUCCH como en la subcláusula 10.1, el UE usará el δ_{PUCCH} provisto en ese PDCCH/EPDCCH/MPDCCH.

Si no

- si el UE decodifica un PDCCH/MPDCCH con formato DCI 3/3A, el UE usará el δ_{PUCCH} provisto en ese PDCCH/MPDCCH
- de lo contrario, el UE establecerá $\delta_{PUCCH} = 0$ dB.

- $g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{PUCCH}(i - k_m)$ donde $g(i)$ es el estado actual de ajuste del control de potencia PUCCH y donde $g(0)$ es el primer valor después del reinicio.

- Para FDD o FDD-TDD y estructura de trama de celda primaria tipo 1, $M = 1$ y $k_0 = 4$.

- Para TDD, valores de M y k_m se dan en la Tabla 10.1.3.1-1, donde la "configuración UL/DL" en la Tabla 10.1.3.1-1 corresponde a la *eimta-HARQ-ReferenceConfig-r12* para la celda primaria cuando el UE está configurado con el parámetro *EIMTA-MainConfigServCell-r12* para la celda primaria.

- Los δ_{PUCCH} valores de dB indicados en PDCCH con formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D o EPDCCH con formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2/2B/2C/2D o MPDCCH con El formato DCI 6-1A se da en la Tabla 5.1.2.1-1. Si el PDCCH con formato DCI 1/1A/2/2A/2B/2C/2D o el EPDCCH con formato DCI 1/1A/2A/2/2B/2C/2D o MPDCCH con formato DCI 6-1A se valida como SPS PDCCH/EPDCCH/MPDCCH de activación, o el PDCCH/EPDCCH con formato DCI 1A o MPDCCH con formato DCI 6-1A se valida como una versión SPS PDCCH/EPDCCH/MPDCCH, entonces δ_{PUCCH} es 0 dB.
- Los δ_{PUCCH} valores de dB indicados en PDCCH/MPDCCH con formato DCI 3/3A se dan en la Tabla 5.1.2.1-1 o en la Tabla 5.1.2.1-2 como configurados semiestáticamente por capas superiores.
- Si $P_{O_UE_PUCCH}$ el valor se cambia por capas superiores,
 - $g(0) = 0$
- Si no
 - $g(0) = \Delta P_{rampup} + \delta_{msg2}$, donde
 - δ_{msg2} es el comando TPC indicado en la respuesta de acceso aleatorio correspondiente al preámbulo de acceso aleatorio transmitido en la celda primaria, ver subcláusula 6.2 y
 - si UE está transmitiendo PUCCH en la subtrama i ,

$$\Delta P_{rampup} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{CMAX,c} - \left(\begin{array}{l} P_{0_PUCCH} \\ + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) \\ + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') \end{array} \right) \right) \right], \Delta P_{rampuprequested} \right]$$

De otra manera,

$$\Delta P_{rampup} = \min \left[\left[\max \left(0, P_{CMAX,c} - (P_{0_PUCCH} + PL_c) \right) \right], \Delta P_{rampuprequested} \right]$$

y $\Delta P_{rampuprequested}$ es proporcionado por capas superiores y corresponde a la aceleración de potencia total solicitada por capas superiores desde el primer hasta el último preámbulo en la celda primaria.

- Si UE ha alcanzado $P_{CMAX,c}(i)$ para la celda primaria, no se acumularán comandos TPC positivos para la celda primaria.
- Si el UE ha alcanzado la potencia mínima, no se acumularán comandos TPC negativos.
- UE restablecerá la acumulación
 - cuando $P_{O_UE_PUCCH}$ el valor se cambia por capas superiores
 - cuando el UE recibe un mensaje de respuesta de acceso aleatorio para la celda primaria
- $g(i) = g(i-1)$ si i no es una subtrama de enlace ascendente en TDD o FDD-TDD y la estructura de trama de celda primaria tipo 2.

Para un UE BL/CE configurado con CEModeA, si el PUCCH se transmite en más de una subtrama i_0, i_1, \dots, i_{N-1} donde $i_0 < i_1 < \dots < i_{N-1}$, la potencia de transmisión PUCCH en la subtrama $i_k, k=0, 1, \dots, N-1$ está determinada por

$$P_{PUCCH,c}(i_k) = P_{PUCCH,c}(i_0)$$

Para un UE BL/CE configurado con CEModeB, la potencia de transmisión PUCCH en la subtrama i_k está determinado por

$$P_{PUCCH,c}(i_k) = P_{CMAX,c}(i_0)$$

La Figura 9 (una reproducción de la Tabla 5.1.2.1-1 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0)

La Figura 10 (una reproducción de la Tabla 5.1.2.1-2 a partir de 3GPP TS 36.213 v14.0.0)

5.1.3 Símbolo de Referencia de Sondeo (SRS)

5.1.3.1 Comportamiento de UE

La configuración de la Potencia de transmisión de UE P_{SRS} para el SRS transmitido en la subtrama i para la celda de servicio c se define por

$$P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

donde

- $P_{CMAX,c}(i)$ es la potencia de transmisión de UE configurada definida en [6] en la subtrama i para la celda de servicio c .
- $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ está configurado semiestáticamente por capas superiores para $m=0$ y $m=1$ para la celda de servicio c . Para la transmisión SRS dado el tipo de activador 0, entonces $m=0$ y para la transmisión SRS dado el activador tipo 1, entonces $m=1$.
- $M_{SRS,c}$ es el ancho de banda de la transmisión SRS en la subtrama i para la celda de servicio c expresado en número de bloques de recursos.
- $f_c(i)$ es el estado actual de ajuste del control de potencia PUSCH para la celda de servicio c , ver subcláusula 5.1.1.1.
- $P_{O_PUSCH,c}(j)$ y $\alpha_c(j)$ son parámetros definidos en la subcláusula 5.1.1.1 para la subtrama i , donde $j = 1$.

Si el UE no está configurado con un SCG o un PUCCH-SCell, y si la potencia de transmisión total del UE para el Símbolo de Referencia de Sondeo en un símbolo SC-FDMA excede $\hat{P}_{CMAX}(i)$, las escalas UE $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ para la celda de servicio c y el símbolo SC-FDMA en la subtrama i tal que la condición

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{CMAX}(i)$$

se satisface donde $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ es el valor lineal de $P_{SRS,c}(i)$, $\hat{P}_{CMAX}(i)$ es el valor lineal de P_{CMAX} definido en [6] en la subtrama i y $w(i)$ es un factor de escala de $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ para celda de servicio c donde $0 < w(i) \leq 1$. Tenga en cuenta que $w(i)$ los valores son los mismos en las celdas de servicios.

Si el UE no está configurado con un SCG o un PUCCH-SCell, y si el UE está configurado con múltiples TAG y la transmisión SRS del UE en un símbolo SC-FDMA para una celda de servicio en la subtrama i en un TAG se superpone con la transmisión SRS en otro símbolo SC-FDMA en la subtrama i para una celda de servicio en otro TAG, y si la potencia de transmisión total del UE para el símbolo de referencia de sondeo en la porción superpuesta excede $\hat{P}_{CMAX}(i)$, las escalas UE $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ para la celda de servicio c y cada uno de los símbolos SRS SC-FDMA superpuestos en la subtrama i tal que la condición

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{CMAX}(i)$$

se satisface donde $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ es el valor lineal de $P_{SRS,c}(i)$, $\hat{P}_{CMAX}(i)$ es el valor lineal de P_{CMAX} definido en [6] en la subtrama i y $w(i)$ es un factor de escala de $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ para celda de servicio c donde $0 < w(i) \leq 1$. Tenga en cuenta que $w(i)$ los valores son los mismos en las celdas de servicios.

Si el UE está configurado con un LAA SCell para transmisiones de enlace ascendente, el UE puede calcular el factor de escala $w(i)$ suponiendo que el UE realiza una transmisión SRS en el LAA SCell en la subtrama i independientemente de si el UE puede acceder a LAA SCell para la transmisión SRS en la subtrama i de acuerdo con los procedimientos de acceso al canal descritos en la subcláusula 15.2.1.

Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio c y si la subtrama i pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12*, el UE deberá usar $f_{c,2}(i)$ en vez de $f_c(i)$ para determinar $P_{SRS,c}(i)$ para la subtrama i y celda de servicio c , donde $f_{c,2}(i)$ se define en la subcláusula 5.1.1.1.

El UE proporciona un reporte de margen de tolerancia de potencia a la estación base para permitir que la estación base se dé cuenta de cuánta potencia de transmisión adicional está disponible en el UE y cómo programar los recursos para el UE correctamente, por ejemplo, ¿es apropiado programar más recursos para el UE (p. ej., cuando el UE tiene más margen tolerancia de potencia). Se puede calcular un margen de tolerancia de potencia a partir de la diferencia entre una potencia de UE de transmisión calculada actual (si hay transmisión) y una potencia de transmisión máxima del UE. En algunas circunstancias, por ejemplo, operación de múltiples operadores, también es posible que se reporte un margen de tolerancia de potencia mientras no hay transmisión actual, por ejemplo, reportar un margen de tolerancia de potencia para un operador sin transmisión continua con otro operador. En tal caso, una diferencia entre una potencia de referencia (calculada en base a algunos parámetros de referencia) y una potencia máxima de UE se informa como el margen de tolerancia de potencia, también conocido como margen de tolerancia de potencia virtual (PH). Se pueden encontrar más detalles en la siguiente cita de 3GPP TS 36.213 v14.0.0:

5.1.1.2 Margen de tolerancia de potencia

Hay dos tipos de reportes de margen de tolerancia de potencia de UE definidos. Un margen de maniobra UE PH es válido para subtrama i para la celda de servicio c .

Si el UE está configurado con un SCG, y si el parámetro de capa superior *phr-ModeOtherCG-r12* para un CG indica 'virtual', para los reportes de margen de tolerancia de potencia transmitidos en ese CG, el UE calculará el PH suponiendo que no transmite PUSCH/PUCCH en ninguna celda de servicio del otro CG.

- 5 Si el UE está configurado con un SCG,
- Para calcular el margen de tolerancia de potencia de las celdas que pertenecen a MCG, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al MCG.
 - Para calcular el margen de tolerancia de potencia de las celdas que pertenecen a SCG, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al SCG. El término 'celda primaria' en esta subcláusula se refiere al PSCell del SCG.

Si el UE está configurado con un PUCCH-SCell,

- 15
- Para calcular el margen de tolerancia de potencia para celdas que pertenecen al grupo PUCCH primario, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al grupo PUCCH primario.
 - Para calcular el margen de tolerancia de potencia para celdas que pertenecen al grupo PUCCH secundario, el término 'celda de servicio' en esta subcláusula se refiere a la celda de servicio que pertenece al grupo de PUCCH secundario. El término 'celda primaria' en esta subcláusula se refiere a la PUCCH-SCell del grupo secundario PUCCH.

20 Si el UE está configurado con un LAA SCell para transmisiones de enlace ascendente, y el UE recibe PDCCH/EPDCCH con formato DCI 0A/0B/4A/4B correspondiente a una transmisión PUSCH en el LAA SCell en subtrama *i*, margen de tolerancia de potencia para el bastidor auxiliar *i* se calcula suponiendo que el UE realiza una transmisión PUSCH en el LAA SCell en la subtrama *i* independientemente de si el UE puede acceder a LAA SCell para la transmisión PUSCH en la subtrama *i* de acuerdo con los procedimientos de acceso al canal descritos en la subcláusula 15.2.1.

Tipo 1:

30 Si el UE transmite PUSCH sin PUCCH en la subtrama *i* para la celda de servicio *c*, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 1 se calcula utilizando

$$PH_{\text{type1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]}$$

35 donde, $P_{\text{CMAX},c}(i)$, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $F_c(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.1.1.

Si el UE transmite PUSCH con PUCCH en la subtrama *i* para celda de servicio *c*, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 1 se calcula utilizando

40

$$PH_{\text{type1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dB]}$$

45 donde, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, PL_c , $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $F_c(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.1.1. $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se calcula en base a los requisitos de [6] suponiendo una transmisión de solo PUSCH en la subtrama *i*. Para este caso, la capa física ofrece $P_{\text{CMAX},c}(i)$ en vez de $P_{\text{CMAX},c}(i)$ a capas superiores.

Si el UE no transmite PUSCH en la subtrama *i* para la celda de servicio *c*, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 1 se calcula utilizando

50

$$PH_{\text{type1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i) \right\} \text{ [dB]}$$

donde, $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se calcula suponiendo MPR = 0dB, A-MPR = 0dB, P-MPR = 0dB y $\Delta_{\text{T}_c} = 0\text{dB}$, donde MPR, A-MPR, P-MPR y Δ_{T_c} se definen en [6]. $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$, PL_c y $F_c(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.1.1.

Tipo 2:

55 Si el UE transmite PUSCH simultáneamente con PUCCH en la subtrama *i* para la celda primaria, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 2 se calcula utilizando

60

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} + PL_c + h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TD}}(F) + g(i)) / 10}} \right) \text{ [dB]}$$

65 donde, $P_{\text{CMAX},c}$, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $F_c(i)$ son los parámetros de celda primaria definidos en la subcláusula 5.1.1.1 y $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c , $h(\text{norte}_{\text{CQI}}, \text{norte}_{\text{HARQ}}, \text{norte}_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$, $\Delta_{\text{TD}}(F)$ y $g(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.2.1

Si el UE transmite PUSCH sin PUCCH en la subtrama i para la celda primaria, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 2 se calcula utilizando

$$5 \quad PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) - f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} - PL_c + g(i))/10}} \right) \text{ [dB]}$$

donde, $P_{\text{CMAX},c}(i)$, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $F_c(i)$ son los parámetros de celda primaria definidos en la subcláusula 5.1.1.1 y $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c y $g(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.2.1.

10 Si el UE transmite PUCCH sin PUSCH en la subtrama i para la celda primaria, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 2 se calcula utilizando

$$15 \quad PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} + PL_c + h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{\text{TxD}}(F') + g(i))/10}} \right) \text{ [dB]}$$

donde, $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$ y $F_c(i)$ son los parámetros de celda primaria definidos en la subcláusula 5.1.1.1, $P_{\text{CMAX},c}(i)$, $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c , $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$, $\Delta_{\text{TxD}}(F')$ y $g(i)$ también se definen en la subcláusula 5.1.2.1.

20 Si el UE no transmite PUCCH o PUSCH en la subtrama i para la celda primaria, el margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 2 se calcula utilizando

$$25 \quad PH_{\text{type2}}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) \cdot PL_c + f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} + PL_c + g(i))/10}} \right) \text{ [dB]}$$

donde, $P_{\text{CMAX},c}(i)$ se calcula suponiendo MPR = 0dB, A-MPR = 0dB, P-MPR = 0dB y $\Delta T_c = 0$ dB, donde MPR,

30 A-MPR, P-MPR y ΔT_c se definen en [6], $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$ y $F_c(i)$ son los parámetros de celda primaria definidos en la subcláusula 5.1.1.1 y $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c y $g(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.2.1.

Si el UE no puede determinar si hay una transmisión PUCCH correspondiente a las transmisiones PDSCH o no, o qué recurso PUCCH se utiliza, en la subtrama i para la celda primaria, antes de generar margen de tolerancia de potencia para un reporte de Tipo 2, al detectar (E) PDCCH, con las siguientes condiciones:

- si ambos PUCCH formato 1b con selección de canal y *PUCCH-PUSCH simultáneo* están configurados para el UE, o
 - si se utiliza el formato PUCCH 1b con selección de canal para la retroalimentación HARQ-ACK para el UE configurado con el formato PUCCH 3 y *PUCCH-PUSCH simultáneo* están configurados,
- entonces, UE puede calcular el margen de tolerancia de potencia para un Tipo 2 usando

$$45 \quad PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) - f_c(i))/10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} - PL_c + g(i))/10}} \right) \text{ [dB]}$$

donde, $P_{\text{CMAX},c}(i)$, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ y $F_c(i)$ son los parámetros de celda primaria definidos en la subcláusula 5.1.1.1 y $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c y $g(i)$ se definen en la subcláusula 5.1.2.1.

El margen de tolerancia de potencia se redondeará al valor más cercano en el rango [40; -23]dB con etapas de 1 dB y es entregado por la capa física a las capas superiores.

Si el UE está configurado con un parámetro de capa superior *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* para la celda de servicio c y si la subtrama i pertenece al conjunto de subtrama de control de potencia del enlace ascendente 2 como lo indica el parámetro de capa superior *tpc-SubframeSet-r12*, el UE deberá usar $f_{c,2}(i)$ en vez de $f_c(i)$ para calcular $PH_{\text{type1},c}(i)$ y $PH_{\text{type2},c}(i)$ para la subtrama i y celda de servicio c , donde $f_{c,2}(i)$ se define en la subcláusula 5.1.1.1.

La potencia máxima del UE mencionada anteriormente para la derivación del margen de tolerancia de potencia está determinada por la capacidad del UE y también puede controlarse mediante la configuración de la estación base/celda. Además, debido al rango lineal del amplificador de potencia (PA) en la RF del UE, la potencia máxima puede verse afectada por la relación de potencia pico a promedio (PAPR) de la transmisión. Por ejemplo, si una transmisión tiene un PAPR alto, se puede realizar un corte de energía si la potencia máxima excedería la región lineal cuando la potencia promedio está alrededor de la potencia máxima. Se permite un rango de reducción de potencia para equilibrar el costo de UE PA y el rendimiento/cobertura de transmisión UL, lo que se conoce como reducción de potencia máxima (MPR). Los diferentes esquemas de modulación (por ejemplo, QPSK/16QAM) o la asignación de recursos diferente (por ejemplo, la asignación de recursos contiguos/no contiguos o de banda estrecha/banda ancha) resultarían en diferentes PAPR y, por lo tanto, pueden tener diferentes MPR. Detalles adicionales se divulgan en 3GPP TS 36.101 v14.1.0 como se cita a continuación:

6.2 Potencia de transmisión

6.2.1 nulo

5 **6.2.2 Potencia de salida máxima de UE**

Las siguientes clases de potencia de UE definen la potencia de salida máxima para cualquier ancho de banda de transmisión dentro del ancho de banda del canal para la configuración sin CA y UL-MIMO a menos que se indique lo contrario. El período de medición será de al menos una subtrama (1ms).

10

La Figura 11 (A y B) (una reproducción de la Tabla 6.2.2-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

<...>

15 **6.2.3 Potencia de salida máxima de UE para modulación/ancho de banda de canal**

Para las clases de potencia de UE 1 y 3, la reducción de potencia máxima permitida (MPR) para la potencia de salida máxima en la Tabla 6.2.2-1 debido a la modulación de orden superior y la configuración del ancho de banda de transmisión (bloques de recursos) se especifica en la Tabla 6.2.3-1.

20

La Figura 12 (una reproducción de la Tabla 6.2.3-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

Para las transmisiones PRACH, PUCCH y SRS, el MPR permitido es el especificado para la modulación PUSCH QPSK para el ancho de banda de transmisión correspondiente.

25

Para cada subtrama, el MPR se evalúa por ranura y se da por el valor máximo tomado sobre las transmisiones dentro de la ranura; El MPR máximo sobre las dos ranuras se aplica para toda la subtrama.

30

Para transmisiones con asignación de recursos no contiguos en un portador de un solo componente, la reducción de potencia máxima permitida (MPR) para la potencia de salida máxima en la tabla 6.2.2-1, se especifica de la siguiente manera

$$MPR = \text{CEIL} \{M_A, 0.5\}$$

35 Donde M_{UNA} se define de la siguiente manera

$$M_A = \begin{matrix} 8.00-10.12A & ; 0.00 < A \leq 0.33 \\ 5.67 - 3.07A & ; 0.33 < A \leq 0.77 \\ 3.31 & ; 0.77 < A \leq 1.00 \end{matrix}$$

40

Donde

$$A = N_{RB_alloc} / N_{RB}$$

45

CEIL $\{M_{UNA}, 0.5\}$ significa redondear hacia arriba al 0.5dB más cercano, es decir, $MPR \in [3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0]$

50

Para la potencia de salida máxima del UE modificada por MPR, se aplican los límites de potencia especificados en la subcláusula 6.2.5.

<...>

55 **6.2.3B UE potencia de salida máxima para modulación/ancho de banda de canal para UL-MIMO**

Para UE con dos conectores de antena de transmisión en un esquema de multiplexación espacial de circuito cerrado, la reducción de potencia máxima permitida (MPR) para la potencia de salida máxima en la tabla 6.2.2B-1 se especifica en la tabla 6.2.3-1. Los requisitos se cumplirán con las configuraciones UL-MIMO definidas en la Tabla 6.2.2B-2. Para UE que admite UL-MIMO, la potencia de salida máxima se mide como la suma de la potencia de salida máxima en cada conector de antena de UE. Para la potencia de salida máxima de UE modificada por MPR, se aplican los límites de potencia especificados en la subcláusula 6.2.5B.

60

Si el UE está configurado para la transmisión en el puerto de antena única, se aplican los requisitos de la subcláusula 6.2.3.

65

<...>

6.2.4 Potencia de salida máxima de UE con requisitos adicionales

La red puede indicar requisitos adicionales de emisión de espectro y ACLR para indicar que el UE también cumplirá requisitos adicionales en un escenario de despliegue específico. Para cumplir con estos requisitos adicionales, se permite la Reducción de potencia máxima adicional (A-MPR) para la potencia de salida como se especifica en la Tabla 6.2.2-1. A menos que se indique lo contrario, se utilizará un A-MPR de 0 dB.

Para las clases de potencia de UE 1 y 3, los requisitos específicos y las subcláusulas identificadas se especifican en la Tabla 6.2.4-1 junto con los valores de A-MPR permitidos que pueden utilizarse para cumplir estos requisitos. Los valores permitidos de A-MPR especificados a continuación en la Tabla 6.2.4.-1 a 6.2.4-15 son adicionales a los requisitos de MPR permitidos especificados en la subcláusula 6.2.3.

La Figura 13 (A y B) (una reproducción de la Tabla 6.2.4-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

6.2.5 Potencia transmitida configurada

El UE puede establecer su potencia de salida máxima configurada $P_{CMAX,c}$ para la celda de servicio c . La potencia de salida máxima configurada $P_{CMAX,c}$ se establece dentro de los siguientes límites:

$$P_{CMAX_{L,c}} \leq P_{CMAX,c} \leq P_{CMAX_{H,c}}$$

con

$$P_{CMAX_{L,c}} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c} - \Delta T_{C,c}, P_{PowerClass} - \text{MAX}(MPR_c + A-MPR_c + \Delta T_{IB,c} + \Delta T_{C,c} + \Delta T_{ProSe}, P-MPR_c) \}$$

$$P_{CMAX_{H,c}} = \text{MIN} \{ P_{EMAX,c}, P_{PowerClass} \}$$

donde

- $P_{EMAX,c}$ es el valor dado por IE *P-Max* para la celda de servicio c , definido en [7];
- $P_{PowerClass}$ es la potencia máxima de UE especificada en la Tabla 6.2.2-1 sin tener en cuenta la tolerancia especificada en la Tabla 6.2.2-1;
- MPR_c y $A-MPR_c$ para la celda de servicio c se especifican en la subcláusula 6.2.3 y la subcláusula 6.2.4, respectivamente;
- $\Delta T_{IB,c}$ es la tolerancia adicional para la celda de servicio c como se especifica en la Tabla 6.2.5-2; $\Delta T_{IB,c} = 0$ dB de lo contrario;
- $\Delta T_{C,c} = 1.5$ dB cuando se aplica la NOTA 2 en la Tabla 6.2.2-1;
- $\Delta T_{C,c} = 0$ dB cuando no se aplica la NOTA 2 en la Tabla 6.2.2-1;
- $\Delta T_{ProSe} = 0.1$ dB cuando el UE admite ProSe Direct Discovery y/o ProSe Direct Communication en la banda E-UTRA ProSe correspondiente; $\Delta T_{Prosa} = 0$ dB de lo contrario.

$P-MPR_c$ es la reducción de potencia de salida máxima permitida para

- a) asegurar el cumplimiento de los requisitos aplicables de absorción de energía electromagnética y abordar los requisitos de emisiones no deseadas/autodetección en caso de transmisiones simultáneas en múltiples RAT para escenarios que no están dentro del ámbito de las especificaciones 3GPP RAN;
- b) garantizar el cumplimiento de los requisitos aplicables de absorción de energía electromagnética en caso de detección de proximidad se utiliza para abordar los requisitos que requieren una potencia de salida máxima más baja.

El UE aplicará $P-MPR_c$ para la celda de servicio c solo para los casos anteriores. Para las pruebas de conformidad realizadas por el UE, el $P-MPR$ será de 0 dB

NOTA 1: $P-MPR_c$ fue introducido en la $P_{CMAX,c}$ ecuación tal que el UE pueda reportar al eNB la potencia de transmisión de salida máxima disponible. El eNB puede utilizar esta información para programar decisiones.

NOTA 2: $P-MPR_c$ puede afectar el rendimiento máximo del enlace ascendente para la ruta de transmisión UL seleccionada.

Para cada subtrama, la $P_{CMAX_{L,C}}$ para la celda de servicio c se evalúa por ranura y se da por el valor mínimo tomado sobre las transmisiones dentro de la ranura; el mínimo $P_{CMAX_{L,C}}$ sobre las dos ranuras se aplica para toda la subtrama. $P_{PowerClass}$ el UE no podrá superarlo durante ningún período de tiempo.

La potencia de salida máxima configurada medida $P_{UMAX,c}$ deberá estar dentro de los siguientes límites:

$$P_{CMAX_{L,c}} - \text{MAX} \{ T_{L,c}, T(P_{CMAX_{L,c}}) \} \leq P_{UMAX,c} \leq P_{CMAX_{H,c}} + T(P_{CMAX_{H,c}}).$$

donde la tolerancia T (P_{CMAXC}) para valores aplicables de P_{CMAXC} se especifica en la Tabla 6.2.5-1 y la Tabla 6.2.5-1A. La tolerancia T_{LC} es el valor absoluto de la tolerancia inferior para la banda operativa aplicable como se especifica en la Tabla 6.2.2-1.

5 La Figura 14 (una reproducción de la Tabla 6.2.5-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

La Figura 15 (una reproducción de la Tabla 6.2.5-1A a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

10 Para el UE que admite configuraciones de agregación de portadora entre bandas con el enlace ascendente asignado a una o dos bandas E-UTRA, el $\Delta T_{IB,c}$ se define para las bandas aplicables en la Tabla 6.2.5-2, la Tabla 6.2.5-3 y la Tabla 6.2.5-4.

<...>

15 **6.2.5A Potencia transmitida configurada para CA**

Para la agregación de portadores de enlace ascendente, el UE puede establecer su potencia de salida máxima configurada P_{CMAXC} para la celda de servicio c y su potencia de salida máxima configurada total P_{CMAX} .

20 La potencia de salida máxima configurada P_{CMAXC} en la celda de servicio C se establecerá como se especifica en la subcláusula 6.2.5.

25 Para la agregación de portadora entre bandas de enlace ascendente, MPR_C y $A-MPR_C$ aplicar por celda de servicio C y se especifican en la subcláusula 6.2.3 y la subcláusula 6.2.4, respectivamente. $P-MPR_c$ representa la administración de energía para la celda de servicio c . P_{CMAXC} se calcula bajo el supuesto de que la potencia de transmisión aumenta independientemente en todos los portadores de componentes.

30 Para la agregación de portadores contiguos y no contiguos dentro de banda ascendente, $MPR_C = MPR$ y $A-MPR_C = A-MPR$ con MPR y $A-MPR$ especificados en la subcláusula 6.2.3A y la subcláusula 6.2.4A, respectivamente. Hay un término de administración de energía para el UE, denominado $P-MPR$ y $P-MPR_C = P-MPR$. P_{CMAXC} se calcula bajo el supuesto de que la potencia de transmisión aumenta en la misma cantidad en dB en todas las portadoras de componentes.

35 La potencia de salida máxima configurada total P_{CMAX} se establecerá dentro de los siguientes límites:

$$P_{CMAX_L} \leq P_{CMAX} \leq P_{CMAX_H}$$

40 Para la agregación de portadora entre bandas de enlace ascendente con una celda de servicio c por banda operativa,

$$P_{CMAX_L} = \min \left\{ 10 \log_{10} \sum \min \left[p_{EMAX,c} / (\Delta t_{C,c}), p_{PowerClass} / (mpr_c \cdot a-mpr_c \cdot \Delta t_{C,c} \cdot \Delta t_{IB,c} \cdot \Delta t_{ProSe}), p_{PowerClass} / pmpr_c \right], P_{PowerClass} \right\}$$

$$P_{CMAX_H} = \min \{ 10 \log_{10} \sum p_{EMAX,c}, P_{PowerClass} \}$$

45 donde

- $p_{EMAX,c}$ es el valor lineal de $P_{EMAX,c}$ que es dado por IE *P-Max* para la celda de servicio c en [7];
- $P_{PowerClass}$ es la potencia máxima del UE especificada en la Tabla 6.2.2A-1 sin tener en cuenta la tolerancia especificada en la Tabla 6.2.2A-1; $p_{PowerClass}$ es el valor lineal de $P_{PowerClass}$;
- 50 – mpr_c y $a-mpr_c$ son los valores lineales de MPR_C y $A-MPR_C$ como se especifica en la subcláusula 6.2.3 y la subcláusula 6.2.4, respectivamente;
- $pmpr_c$ es el valor lineal de $P-MPR_C$;
- $\Delta t_{C,c}$ es el valor lineal de $\Delta T_{C,c}$. $\Delta t_{C,c} = 1.41$ cuando la NOTA 2 en la Tabla 6.2.2-1 se aplica a una celda de servicio c de lo contrario $\Delta t_{C,c} = 1$;
- 55 – $\Delta t_{IB,c}$ es el valor lineal del término de relajación entre bandas $\Delta T_{IB,c}$ de la celda de servicio C como se especifica en la Tabla 6.2.5-2; de lo contrario $\Delta t_{IB,c} = 1$;
- Δt_{ProSe} es el valor lineal de ΔT_{ProSe} y se aplica como se especifica en la subcláusula 6.2.5.

60 Para la agregación de portadores contiguos y no contiguos dentro de banda ascendente,

$$P_{CMAX_L} = \min \{ 10 \log_{10} \sum p_{EMAX,c} - \Delta T_C, P_{PowerClass} - \max(MPR + A-MPR + \Delta T_{IB,c} + \Delta T_C + \Delta T_{ProSe}, P-MPR) \}$$

$$P_{CMAX_H} = \min \{ 10 \log_{10} \sum p_{EMAX,c}, P_{PowerClass} \}$$

donde

- $p_{EMAX,c}$ es el valor lineal de $P_{EMAX,c}$ que es dado por IE *P-Max* para la celda de servicio c en [7];
- $P_{PowerClass}$ es la potencia máxima del UE especificada en la Tabla 6.2.2A-1 sin tener en cuenta la tolerancia especificada en la Tabla 6.2.2A-1;
- MPR y A-MPR se especifican en la subcláusula 6.2.3A y la subcláusula 6.2.4A, respectivamente;
- 5 – $\Delta T_{IB,c}$ es la tolerancia adicional para la celda de servicio c como se especifica en la Tabla 6.2.5-2;
- P-MPR es el término de administración de energía para el UE;
- ΔT_C es el valor más alto $\Delta T_{C,c}$ entre todas las celdas de servicio c en la subtrama en ambos intervalos de tiempo. $\Delta T_{C,c} = 1.5$ dB cuando la NOTA 2 en la Tabla 6.2.2A-1 se aplica a la celda de servicio c de lo contrario $\Delta T_{C,c} = 0$ dB;
- 10 – ΔT_{Prosa} se aplica como se especifica en la subcláusula 6.2.5.

Para combinaciones de agregación de portadora intrabanda e interbanda con UE configurada para transmisión en tres celdas de servicio (hasta dos portadoras contiguas agregadas por banda operativa),

$$15 \quad P_{CMAX_L} = \text{MIN} \{ 10 \log_{10} \sum (p_{CMAX_L, Bi}), P_{PowerClass} \}$$

$$P_{CMAX_H} = \text{MIN} \{ 10 \log_{10} \sum p_{EMAX,c}, P_{PowerClass} \}$$

donde

- 20 – $p_{EMAX,c}$ es el valor lineal de $P_{EMAX,c}$ que es dado por IE *P-Max* para la celda de servicio C en [7];
- $P_{PowerClass}$ es la potencia máxima del UE especificada en la Tabla 6.2.2A-0 sin tener en cuenta la tolerancia especificada en la Tabla 6.2.2A-0; $P_{PowerClass}$ es el valor lineal de $P_{PowerClass}$;
- $P_{CMAX_L, Bi}$ son los valores lineales de P_{CMAX_L} como se especifica en la banda operativa correspondiente. $P_{CMAX_L, c}$ especificado para una sola portadora en la subcláusula 6.2.5 se aplica a la banda operativa que admite una
- 25 celda de servicio. P_{CMAX_L} especificado para la agregación de portadora contigua intrabanda de enlace ascendente en la subcláusula 6.2.5A se aplica para la banda operativa que soporta dos celdas de servicio contiguas.

30 Para cada subtrama, la P_{CMAX_L} se evalúa por ranura y se da por el valor mínimo tomado sobre las transmisiones dentro de la ranura; el mínimo P_{CMAX_L} sobre las dos ranuras se aplica para toda la subtrama. $P_{PowerClass}$ el UE no podrá superarlo durante ningún período de tiempo.

35 Si el UE está configurado con múltiples TAG y transmisiones del UE en la subtrama i para cualquier celda de servicio en un TAG se superpone una parte del primer símbolo de la transmisión en la subtrama $i + 1$ para una celda de servicio diferente en otro TAG, el UE mínimo de P_{CMAX_L} para subtramas i y $i + 1$ se aplica a cualquier parte superpuesta de subtramas i y $i + 1$. $P_{PowerClass}$ el UE no podrá superarlo durante ningún período de tiempo.

La potencia de salida máxima medida P_{UMAX} sobre todas las celdas de servicio deben estar dentro del siguiente

$$40 \quad P_{CMAX_L} - \text{MAX} \{ T_L, T_{LOW}(P_{CMAX_L}) \} \leq P_{UMAX} \leq P_{CMAX_H} + T_{HIGH}(P_{CMAX_H})$$

$$P_{UMAX} = 10 \log_{10} \sum p_{UMAX,c}$$

45 donde $p_{UMAX,c}$ denota la potencia de salida máxima medida para la celda de servicio c expresado en escala lineal. Las tolerancias $T_{LOW}(P_{CMAX})$ y $T_{HIGH}(P_{CMAX})$ para valores aplicables de P_{CMAX} se especifican en la Tabla 6.2.5A-1 y la Tabla 6.2.5A-2 para la agregación de portadora entre bandas y la agregación de portadora dentro de banda, respectivamente. La tolerancia T_L es el valor absoluto de la tolerancia inferior para la configuración de CA E-UTRA aplicable como se especifica en la Tabla 6.2.2A-0, Tabla 6.2.2A-1 y Tabla 6.2.2A-2 para la agregación de portadora

50 entre bandas, portadora contigua intrabanda agregación y agregación de portadores no contiguos dentro de banda, respectivamente.

La Figura 16 (una reproducción de la Tabla 6.2.5A-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

55 La Figura 17 (una reproducción de la Tabla 6.2.5A-2 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

6.2.5B Potencia transmitida configurada para UL-MIMO

Para UE que admite UL-MIMO, la potencia transmitida está configurado por cada UE.

- 60 Las definiciones de la potencia de salida máxima configurada $P_{CMAX,C}$, el límite inferior $P_{CMAX_L,C}$ y el límite superior $P_{CMAX_H,C}$ especificado en la subcláusula 6.2.5 se aplicará al UE que soporte UL-MIMO, donde
- $P_{PowerClass}$ y $\Delta T_{C,C}$ se especifican en la subcláusula 6.2.2B;
 - $MPR_{,C}$ se especifica en la subcláusula 6.2.3B;

- A-MPR_c se especifica en la subcláusula 6.2.4B.

La potencia de salida máxima configurada medida P_{UMAX,c} para la celda de servicio c deberá estar dentro de los siguientes límites:

5

$$P_{\text{CMAX}_{L,c}} - \text{MAX}\{T_L, T_{\text{LOW}}(P_{\text{CMAX}_{L,c}})\} \leq P_{\text{UMAX},c} \leq P_{\text{CMAX}_{H,c}} + T_{\text{HIGH}}(P_{\text{CMAX}_{H,c}})$$

10

donde T_{LOW}(P_{CMAX_{L,C}}) y T_{HIGH}(P_{CMAX_{H,C}}) se definen como la tolerancia y se aplican a P_{CMAX_{L,C}} y P_{CMAX_{H,C}} por separado, mientras que T_L es el valor absoluto de la tolerancia inferior en la Tabla 6.2.2B-1 para la banda operativa aplicable. Para UE con dos conectores de antena de transmisión en esquema de multiplexación espacial de circuito cerrado, la tolerancia se especifica en la Tabla 6.2.5B-1. Los requisitos se cumplirán con las configuraciones UL-MIMO especificadas en la Tabla 6.2.2B-2.

15

La Figura 18 (una reproducción de la Tabla 6.2.5B-1 a partir de 3GPP TS 36.101 v14.1.0)

Si el UE está configurado para la transmisión en el puerto de antena única, se aplican los requisitos de la subcláusula 6.2.5.

20

Además, para evitar reportes excesivos del margen de tolerancia de potencia, se activaría un reporte de margen de tolerancia de potencia bajo ciertas condiciones, por ejemplo, cuando el valor del margen de tolerancia de atenuación del trayecto/potencia cambia mucho o el reporte anterior está demasiado lejos de ahora, por ejemplo, un temporizador ha expirado desde el último reporte. Detalles adicionales se divulgan en 3GPP TS 36.321 v14.0.0 como se cita a continuación:

25

5.4.3 Multiplexación y montaje

5.4.3.1 Priorización de canal lógico

30

El procedimiento de Priorización de canal lógico se aplica cuando se realiza una nueva transmisión.

35

RRC controla la programación de datos de enlace ascendente mediante la señalización para cada canal lógico: *prioridad* donde un aumento del valor de *prioridad* indica un nivel de prioridad más bajo, *PriorizedBitRate* que establece la velocidad de bits priorizada (PBR), *bucketSizeDuration* que establece la duración del tamaño del cubo (BSD). Para NB-IoT, *PriorisedBitRate*, *bucketSizeDuration* y las etapas correspondientes del procedimiento de Priorización de canal lógico (es decir, la etapa 1 y la etapa 2 a continuación) no son aplicables.

40

La entidad MAC deberá mantener una variable B_j para cada canal lógico j. B_j se inicializará a cero cuando se establezca el canal lógico relacionado, y se incrementará por la duración del producto PBR × TTI para cada TTI, donde PBR es la velocidad de bits priorizada del canal lógico j. Sin embargo, el valor de B_j nunca puede exceder el tamaño del depósito y si el valor de B_j es mayor que el tamaño del depósito del canal lógico j, se establecerá en el tamaño del depósito. El tamaño del depósito de un canal lógico es igual a PBR × BSD, donde PBR y BSD están configurados por capas superiores.

45

La entidad MAC realizará el siguiente procedimiento de Priorización de canal lógico cuando se realice una nueva transmisión:

50

- La entidad MAC asignará recursos a los canales lógicos en las siguientes etapas:
 - Etapa 1: Todos los canales lógicos con B_j > 0 son recursos asignados en un orden de prioridad decreciente. Si el PBR de un canal lógico se establece en "infinito", la entidad MAC asignará recursos para todos los datos que están disponibles para la transmisión en el canal lógico antes de cumplir con el PBR de los canales lógicos de menor prioridad;
 - Etapa 2: la entidad MAC disminuirá B_j por el tamaño total de las MAC SDU servidas al canal lógico j en la etapa 1;
 - NOTA: El valor de B_j puede ser negativo.
 - Etapa 3: si queda algún recurso, todos los canales lógicos se sirven en un estricto orden de prioridad decreciente (independientemente del valor de B_j) hasta que se agoten los datos para ese canal lógico o la concesión UL, lo que ocurra primero. Los canales lógicos configurados con igual prioridad deben servirse por igual.
- El UE también deberá seguir las siguientes reglas durante los procedimientos de programación anteriores:
 - el UE no debe segmentar una SDU RLC (o SDU parcialmente transmitida o PDU RLC retransmitida) si toda la SDU (o SDU parcialmente transmitida o PDU RLC retransmitida) se ajusta a los recursos restantes de la entidad MAC asociada;
 - si el UE segmenta una RLC SDU del canal lógico, maximizará el tamaño del segmento para llenar la concesión de la entidad MAC asociada tanto como sea posible;
 - el UE debería maximizar la transmisión de datos.

60

- si la entidad MAC recibe un tamaño de concesión UL que es igual o mayor a 4 bytes mientras tiene datos disponibles para la transmisión, la entidad MAC no transmitirá solo relleno BSR y/o relleno (a menos que el tamaño de concesión UL sea inferior a 7 bytes y un segmento AMD PDU necesita ser transmitido);
- para transmisiones en celdas de servicio que operan de acuerdo con la Estructura de trama Tipo 3, la entidad MAC solo considerará canales lógicos para los cuales *laa-Allowed* ha sido configurado.

La entidad MAC no transmitirá datos para un canal lógico correspondiente a un portador de radio que esté suspendido (las condiciones para cuando un portador de radio se considera suspendido se definen en [8]).

- 10 Si la MAC PDU incluye solo la MAC CE para rellenar BSR o BSR periódica con cero MAC SDU y no se solicita un CSI aperiódico para este TTI [2], la entidad MAC no generará una MAC PDU para la entidad HARQ en los siguientes casos:
- en caso de que la entidad MAC esté configurada con *skipUplinkTxDynamic* y la concesión indicada a la entidad HARQ se dirigió a un C-RNTI; o
 - 15 – en caso de que la entidad MAC esté configurada con *skipUplinkTxSPS* y la concesión indicada a la entidad HARQ es una concesión de enlace ascendente configurada;

Para el procedimiento de Priorización de canal lógico, la entidad MAC tendrá en cuenta la siguiente prioridad relativa en orden decreciente:

- 20 – Elemento de control MAC para C-RNTI o datos de UL-CCCH;
- Elemento de control MAC para confirmación SPS;
- Elemento de control MAC para BSR, con la excepción de BSR incluido para el relleno;
- Elemento de control MAC para PHR, PHR extendido o PHR de conectividad dual;
- Elemento de control MAC para Sidelink BSR, con excepción de Sidelink BSR incluido para el relleno;
- 25 – datos de cualquier canal lógico, excepto datos de UL-CCCH;
- Elemento de control MAC para BSR incluido para relleno;
- Elemento de control MAC para Sidelink BSR incluido para el relleno.
 - NOTA: Cuando se solicita a la entidad MAC que transmita múltiples PDU MAC en un TTI, las etapas 1 a 3 y las reglas asociadas pueden aplicarse a cada concesión independientemente o a la suma de las capacidades de las concesiones. Además, el orden en que se procesan las subvenciones se deja a la implementación del UE. Depende de la implementación del UE decidir en qué MAC PDU se incluye un elemento de control MAC cuando se solicita a la entidad MAC que transmita múltiples MAC PDU en un TTI. Cuando se solicita al UE que genere MAC PDU en dos entidades MAC en un TTI, depende de la implementación del UE en qué orden se procesan las concesiones.

35 <...>

5.4.6 Reporte de margen de tolerancia de potencia

- 40 El procedimiento de reporte de margen de tolerancia de potencia se utiliza para proporcionar al eNB de servicio información sobre la diferencia entre la potencia de transmisión máxima del UE nominal y la potencia estimada para la transmisión UL-SCH por celda de servicio activada y también información sobre la diferencia entre la potencia máxima del UE nominal y la potencia estimada para la transmisión UL-SCH y PUCCH en SpCell y PUCCH SCell.

- 45 El período de reporte, el retraso y el mapeo de margen de tolerancia de potencia se definen en la subcláusula 9.1.8 de [9]. El RRC controla los reportes de margen de tolerancia de potencia configurando los dos temporizadores *periodicPHR-Timer* y *prohibitPHR-Timer*, y señalando *dl-PathlossChange* que establece el cambio en la atenuación del trayecto medida del enlace descendente y el retroceso de energía requerido debido a la administración de energía (según lo permitido por P-MPR_C [10]) para activar un PHR [8].

- 50 Se activará un reporte de margen de tolerancia de potencia (PHR) si ocurre alguno de los siguientes eventos:
- *prohibir el temporizador de PHR* expira o ha expirado y la atenuación del trayecto ha cambiado más de *dl-PathlossChange* dB para al menos una celda de servicio activada de cualquier entidad MAC que se utiliza como referencia de atenuación del trayecto desde la última transmisión de un PHR en esta entidad MAC cuando la entidad MAC tiene recursos UL para nueva transmisión;
 - 55 – *periodicPHR-Timer* expira;
 - tras la configuración o reconfiguración de la funcionalidad de reportes de margen de tolerancia de potencia por las capas superiores [8], que no se utiliza para desactivar la función;
 - activación de un SCell de cualquier entidad MAC con enlace ascendente configurado;
 - 60 – adición de PSCell;
 - *prohibir el temporizador de PHR* caduca o ha caducado, cuando la entidad MAC tiene recursos UL para una nueva transmisión, y lo siguiente es cierto en este TTI para cualquiera de las celdas de servicio activadas de cualquier entidad MAC con enlace ascendente configurado:

- hay recursos de UL asignados para la transmisión o hay una transmisión PUCCH en esta celda, y la desconexión de energía requerida debido a la administración de energía (según lo permitido por $P\text{-MPR}_c$ [10]) para esta celda ha cambiado más de $dI\text{-PathlossChange}$ dB desde la última transmisión de un PHR cuando la entidad MAC tenía recursos UL asignados para transmisión o transmisión PUCCH en esta celda.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60

NOTA: La entidad MAC debe evitar activar un PHR cuando la reducción de energía requerida debido a la administración de energía disminuye solo temporalmente (por ejemplo, hasta unas pocas decenas de milisegundos) y debe evitar reflejar tal disminución temporal en los valores de $P_{\text{CMAX},c}$ / PH cuando un PHR se activa por otras condiciones de activación.

Si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para una nueva transmisión para este TTI, la entidad MAC deberá:

- si es el primer recurso UL asignado para una nueva transmisión desde el último reinicio de MAC, comience *periodicPHR-Timer*;
- si el procedimiento de reporte de margen de tolerancia de potencia determina que al menos un PHR ha sido activado y no cancelado, y;
- si los recursos UL asignados pueden acomodar el elemento de control MAC para PHR que la entidad MAC está configurada para transmitir, más su subencabezado, como resultado de la priorización del canal lógico:
 - si *extendedPHR* está configurado:
 - para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia Tipo 1;
 - si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio para este TTI:
 - obtener el valor para la P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campo de la capa física;
 - si *simultaneousPUCCH-PUSCH* está configurado:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia tipo 2 para el PCell;
 - obtener el valor para la P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campo de la capa física (véase la subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
 - instruir al procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control PHR MAC extendido para *phr extendido* tal como se define en la subcláusula 6.1.3.6a en base a los valores informados por la capa física;
 - si no si *ExtendedPHR2* está configurado:
 - para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia Tipo 1;
 - si la entidad MAC tiene recursos UL asignados para la transmisión en esta celda de servicio para este TTI:
 - obtener el valor para la P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campo de la capa física;
 - si un SCELL PUCCH está configurado y se activa:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia de tipo 2 para PCell y PUCCH SCell;
 - obtener los valores para el P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campos de la capa física (véase la subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
 - si no:
 - si *simultaneousPUCCH-PUSCH* está configurado para el PCell:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia tipo 2 para el PCell;
 - obtener el valor para la P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campo de la capa física (véase la subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
 - instruir al procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control PHR MAC extendido para *ExtendedPHR2* según configurado *ServCellIndex* y el PUCCH (s) para la entidad MAC como se define en la subcláusula 6.1.3.6a en base a los valores informados por la capa física;
 - si no, si *dualConnectivityPHR* está configurado:
 - para cada celda de servicio activada con enlace ascendente configurado asociado con cualquier entidad MAC:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia Tipo 1;
 - si esta entidad MAC tiene recursos UL asignados para transmisión en esta celda de servicio para este TTI o si la otra entidad MAC tiene recursos UL asignados para transmisión en esta celda de servicio para este TTI y *phr-ModeOtherCG* se establece en *real* por capas superiores:
 - obtener el valor para la P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campo de la capa física;
 - si *simultaneousPUCCH-PUSCH* está configurado:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia de tipo 2 para el SpCell;
 - obtener el valor para la P correspondiente $P_{\text{CMAX},c}$ campo para el SpCell de la capa física (véase la subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia tipo 2 para el SpCell de la otra entidad MAC;
 - si *phr-ModeOtherCG* se establece en *real* por capas superiores:

- obtener el valor para la P correspondiente_{C_{MAX, c}} campo para el SpCell de la otra entidad MAC de la capa física (véase la subcláusula 5.1.1.2 de [2]);
- instruir al procedimiento de multiplexación y ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control MAC de PHR de conectividad dual como se define en la subcláusula 6.1.3.6b en base a los valores informados por la capa física;
- si no:
 - obtener el valor del margen de tolerancia de potencia tipo 1 de la capa física;
 - instruir al procedimiento de Multiplexación y Ensamblaje para generar y transmitir un elemento de control PHR MAC como se define en la subcláusula 6.1.3.6 en base al valor reportado por la capa física;
- iniciar o reiniciar *periodicPHR-Timer*;
- iniciar o reiniciar *prohibir el temporizador de PHR*;
- cancelar todos los PHR activados.

<...>

6.1.3.6 Elemento de control MAC del reporte de margen de tolerancia de potencia

El elemento de control MAC del reporte de margen de tolerancia de potencia (PHR) se identifica mediante un subtítulo MAC PDU con LCID como se especifica en la tabla 6.2.1-2. Tiene un tamaño fijo y consta de un solo octeto definido de la siguiente manera (figura 6.1.3.6-1):

- R: bit reservado, establecido en "0";
- Margen de tolerancia de Potencia (PH): este campo indica el nivel del margen de tolerancia de potencia. La longitud del campo es de 6 bits. El PH informado y los niveles correspondientes de margen de tolerancia de potencia se muestran en la Tabla 6.1.3.6-1 a continuación (los valores medidos correspondientes en dB se pueden encontrar en la subcláusula 9.1.8.4 de [9]).

La Figura 19 (una reproducción de la Figura 6.1.3.6.1 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0)

La Figura 20 (una reproducción de la Tabla 6.1.3.6.1 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0)

6.1.3.6a Elementos de control MAC del reporte de margen de tolerancia de potencia extendido

Para *extendedPHR*, el elemento de control MAC del reporte de margen de tolerancia de potencia extendido (PHR) se identifica mediante un subencabezado de MAC PDU con LCID como se especifica en la tabla 6.2.1-2. Tiene un tamaño variable y se define en la figura 6.1.3.6a-2. Cuando se informa PH de tipo 2, el octeto que contiene el campo PH de tipo 2 se incluye primero después del octeto que indica la presencia de PH por SCell y luego un octeto que contiene el P asociado_{C_{MAX, c}} campo (si se informa). Luego sigue en orden ascendente en base al *ServCellIndex* [8] un octeto con el campo PH Tipo 1 y un octeto con el P asociado_{C_{MAX, c}} campo (si se informa), para el PCell y para cada SCell indicado en el mapa de bits.

por *phR2 extendido*, Los elementos de control MAC del reporte de margen de tolerancia de potencia extendido (PHR) se identifican mediante un subencabezado de MAC PDU con LCID como se especifica en la tabla 6.2.1-2. Tienen tamaños variables y se definen en la Figura 6.1.3.6a-3, la Figura 6.1.3.6a-4 y la Figura 6.1.3.6a-5. Se utiliza un octeto con campos C para indicar la presencia de PH por SCell cuando el más alto *SCellIndex* de SCell con el enlace ascendente configurado es inferior a 8; de lo contrario, se utilizan cuatro octetos. Cuando se informa PH tipo 2 para el PCell, el octeto que contiene el campo PH tipo 2 se incluye primero después del octeto (s) que indica la presencia de PH por SCell y luego un octeto que contiene el P asociado_{C_{MAX, c}} campo (si se informa). Luego sigue el campo PH de tipo 2 para el SCELL PUCCH (si PUCCH en SCell está configurado y se informa PH de tipo 2 para el SCell PUCCH), seguido de un octeto que contiene el P asociado_{C_{MAX, c}} campo (si se informa). Luego sigue en orden ascendente en base al *ServCellIndex* [8] un octeto con el campo PH Tipo 1 y un octeto con el P asociado_{C_{MAX, c}} campo (si se informa), para el PCell y para cada SCell indicado en el mapa de bits.

Los elementos de control PHR MAC extendido se definen de la siguiente manera:

- C_i: este campo indica la presencia de un campo PH para el SCell con *SCellIndex* i como se especifica en [8]. La C_i el campo establecido en "1" indica que un campo PH para el SCell con *SCellIndex* Estoy informado. La C_i el campo establecido en "0" indica que un campo PH para SCell con *SCellIndex* no se informa;
- R: bit reservado, establecido en "0";
- V: este campo indica si el valor de PH es en base a una transmisión real o en un formato de referencia. Para el tipo 1 PH, V = 0 indica transmisión real en PUSCH y V = 1 indica que se utiliza un formato de referencia PUSCH. Para el tipo 2 PH, V = 0 indica transmisión real en PUCCH y V = 1 indica que se utiliza un formato de referencia PUCCH. Además, tanto para el tipo 1 como para el tipo 2 PH, V = 0 indica la presencia del octeto que contiene el P asociado_{C_{MAX, c}} y V = 1 indica que el octeto que contiene el P asociado_{C_{MAX, c}} el campo se omite;
- Margen de tolerancia de Potencia (PH): este campo indica el nivel del margen de tolerancia de potencia. La longitud del campo es de 6 bits. El PH reportado y los niveles del margen de tolerancia de potencia

correspondientes se muestran en la Tabla 6.1.3.6-1 (los valores medidos correspondientes en dB se pueden encontrar en la subcláusula 9.1.8.4 de [9]);

- P: este campo indica si la entidad MAC aplica el retroceso de energía debido a la administración de energía (según lo permite P-MPR_C [10]). La entidad MAC establecerá $P = 1$ si la P correspondiente_{C_{MAX, c}} el campo habría tenido un valor diferente si no se hubiera aplicado un corte de energía debido a la administración de energía;
- P_{C_{MAX, c}}: si está presente, este campo indica la P_{C_{MAX, c}} o P_{C_{MAX, c}} [2] utilizado para el cálculo del campo PH anterior. La P informada_{C_{MAX, c}} y los niveles de potencia de transmisión de UE nominal correspondientes se muestran en la Tabla 6.1.3.6a-1 (los valores medidos correspondientes en dBm se pueden encontrar en la subcláusula 9.6.1 de [9]).

La Figura 21 (una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-2 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0)

La Figura 22 (una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-3 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0)

La Figura 23 (una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-4 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0)

La Figura 24 (una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-5 a partir de 3GPP TS 36.321 v14.0.0)

La Figura 25 (una reproducción de la Figura 6.1.3.6a-1 a partir de 3GPP TS 36.321 V14.0.0)

Como se discutió, hay varios factores que activan un reporte de margen de tolerancia de potencia como, por ejemplo, un cambio de atenuación del trayecto o una caducidad del temporizador. Cuando las transmisiones se realizan con haces estrechos, el haz utilizado para la transmisión puede cambiarse con frecuencia debido, por ejemplo, al bloqueo o la flexibilidad de programación. Sin embargo, si la activación se produce a menudo a pesar de que la situación de energía no cambia, se generarían e incluirían reportes innecesarios de margen de tolerancia de potencia sin proporcionar a la estación base ninguna información adicional de la que se proporcionó anteriormente. Por otro lado, si el estado de energía cambia cuando no se activa ningún reporte de margen de tolerancia de potencia, la estación base puede no tomar la decisión de programación correcta ya que no se proporciona información actualizada.

Por ejemplo, cuando el haz programado cambia de un haz a otro, la atenuación del trayecto derivada de diferentes haces puede ser diferente. La diferencia de atenuación del trayecto puede exceder el umbral y se activa un reporte de margen de tolerancia de potencia. Sin embargo, la condición del canal dentro de cada haz puede ser similar y el reporte puede no ser útil. Por otro lado, incluso si la atenuación del trayecto se mantiene similar, es posible que la condición del canal para un haz haya cambiado, pero no se active un reporte. Estos análisis identificados anteriormente también se pueden aplicar al caso en el que el UE utiliza más de un haz para la transmisión.

Otro factor que puede tener impacto en la activación del margen de tolerancia de potencia es el algoritmo de control de potencia. Es posible que el control de potencia se aplique por UE, por ejemplo, el UE transmitiría en diferentes haces con un nivel de potencia similar y se mantendría un bucle de control. Alternativamente, el control de potencia se puede aplicar por haz de UE, por haz de TRP o por TRP. Por ejemplo, el control de potencia para cada haz de UE se controla de forma independiente y se mantienen múltiples bucles de control. En otra alternativa más, es posible que el control de potencia para ciertos haces de UE se controle de manera similar, por ejemplo, como un grupo, y el control de potencia para algunos otros haces de UE se controle de otra manera, por ejemplo, como otro grupo. Por ejemplo, los haces de UE asociados con un mismo TRP pertenecen al mismo grupo. En otro ejemplo, los haces de UE asociados con un mismo haz de estación base o un mismo haz de TRP pertenecen al mismo grupo. En resumen, la activación del reporte de margen de tolerancia de potencia necesitaría tener en cuenta los aspectos anteriores.

De acuerdo con una realización, un reporte de margen de tolerancia de potencia podría activarse debido a un cambio de atenuación del trayecto mayor que un umbral, en el que la atenuación del trayecto está asociada con un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE. El UE puede determinar si la atenuación del trayecto del haz de UE específico o el conjunto de haces de UE ha cambiado si el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE está programado para transmisión. El UE puede no determinar si la atenuación del trayecto del haz de UE específico o el conjunto de haces de UE ha cambiado si el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE no está programado para transmisión. El cambio de la atenuación del trayecto podría derivarse de una comparación entre una atenuación del trayecto actual para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE y una atenuación del trayecto previa para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE. La comparación para el cambio de atenuación del trayecto se puede hacer para el mismo haz de UE o el mismo conjunto de haces de UE.

Según una segunda realización, un reporte de margen de tolerancia de potencia podría activarse debido a un cambio de atenuación del trayecto mayor que un umbral, en el que la atenuación del trayecto está asociada con un haz de TRP, un conjunto de haces de TRP o un TRP. El UE puede determinar si la atenuación del trayecto ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP. El UE puede no determinar si la atenuación del trayecto ha cambiado si una transmisión asociada con el haz de TRP,

el conjunto de haces de TRP o el TRP no está programado. El cambio de la atenuación del trayecto se deriva de una comparación entre una atenuación del trayecto actual asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP y una atenuación del trayecto previa asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP.

- 5 De acuerdo con una tercera realización, un reporte de margen de tolerancia de potencia podría activarse debido a un cambio (o adición o activación) de los TRP(s) en servicio, un cambio (o adición o activación) del haz(haces) de TRP en servicio, un cambio (o adición o activación) de uno o varios haces de TRP candidatos, o una activación (o adición) de un haz de UE.
- 10 En un ejemplo, si la atenuación del trayecto de un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE ha cambiado más de un umbral, se activaría un reporte de margen de tolerancia de potencia. El reporte de margen de tolerancia de potencia puede no activarse si se cambia la atenuación del trayecto debido a un cambio de algún haz de UE o algún conjunto de haces de UE.
- 15 El reporte de margen de tolerancia de potencia puede incluir margen de tolerancia de potencia para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE. Alternativamente, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia para todos los haces de UE. Alternativamente, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir margen de tolerancia de potencia para cualquier combinación de haces de UE dentro de todos los haces de UE. En un ejemplo, se puede configurar un subconjunto de la combinación de haces de UE para reportar. En otro ejemplo, el subconjunto de combinación de haces de UE se puede vincular al haz de UE específico o al conjunto de haces de UE. En otro ejemplo más, el subconjunto de combinación de haces de UE incluye un haz de UE que no es el haz de UE específico, en el que el haz de UE específico es el haz cuya atenuación del trayecto ha cambiado más que un valor umbral. En otro ejemplo más, el subconjunto de combinación de haces de UE incluye un haz de UE que no está dentro del subconjunto de haces de UE.
- 20
- 25 El conjunto de haces de UE puede ser los haces de UE asociados con un TRP o el mismo TRP. Alternativamente, el conjunto de haces de UE puede ser los haces de UE asociados con un haz de TRP, el mismo haz de TRP, un haz de estación base o la misma estación base. En una realización ejemplar, el conjunto de haces de UE está configurado por una estación base.
- 30
- En un ejemplo, el margen de tolerancia de potencia para un haz de UE específico se deriva o es en base al estado de potencia de UE de una transmisión en el haz de UE específico. Más específicamente, preferentemente el margen de tolerancia de potencia para el haz de UE específico es la diferencia entre una potencia de transmisión calculada de UE para el haz de UE específico y una potencia de transmisión máxima en el haz de UE específico.
- 35
- En otro ejemplo, el margen de tolerancia de potencia para un conjunto de haces de UE se deriva o es en base al estado de potencia de UE de una transmisión en el conjunto de haces de UE. Más específicamente, preferentemente el margen de tolerancia de potencia para el conjunto de haces de UE es la diferencia entre una potencia de transmisión calculada de UE para el conjunto de haces de UE y una potencia de transmisión máxima en el conjunto de haces de UE.
- 40
- Preferentemente, el control de potencia podría ser por UE. Alternativamente, el control de potencia podría ser por haz. Alternativamente, el control de potencia podría ser por grupo de haces o por conjunto de haces. Alternativamente, el control de potencia podría ser por combinación de haz.
- 45
- En otra realización, el UE podría activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un grupo de haces de UE con base en una primera condición. Preferentemente, el grupo de haces de UE podría ser un subconjunto de haces de UE que pueden ser generados por el UE. Preferentemente, la activación de un reporte de margen de tolerancia de potencia para otro grupo de haces de UE podría ser en base a una segunda condición.
- 50
- Preferentemente, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia de cada haz de UE dentro del grupo. Preferentemente, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia de cualquier combinación de haces de UE dentro del grupo. Más específicamente, un subconjunto de cualquier combinación de los haces de UE podría configurarse para incluirse en el reporte de margen de tolerancia de potencia. Preferentemente, la primera condición podría ser que la atenuación del trayecto de un haz de UE dentro del grupo haya cambiado más de un umbral. Alternativa o adicionalmente, preferentemente, la primera condición podría ser que la atenuación del trayecto de una combinación de haces de UE dentro del grupo haya cambiado más de un umbral. Preferentemente, el reporte de margen de tolerancia de potencia no se activa si el cambio de atenuación del trayecto se debe a un cambio de un haz de UE o un conjunto de haces de UE. Preferentemente, se podría hacer una comparación para un cambio de atenuación del trayecto para el mismo haz de UE o el mismo conjunto de haces de UE. Preferentemente, la primera condición podría verificarse si al menos un haz de UE dentro del grupo de haces de UE está programado para transmisión. Preferentemente, la primera condición no se verifica si ninguno de los haces de UE dentro del grupo de haces de UE está programado para transmisión. Preferentemente, la primera condición podría verificarse si un haz de UE específico o una combinación de haz de UE específica dentro del grupo de haces de UE está programada para transmisión.
- 55
- 60
- 65 Preferentemente, la primera condición no se verifica si un haz de UE específico o una combinación de haz de UE específica dentro del grupo de haces de UE no está programada para transmisión.

Preferentemente, el grupo de haces de UE podría ser haces de UE asociados con un TRP o el mismo TRP. Alternativa o adicionalmente, preferentemente, el grupo de haces de UE podría ser haces de UE asociados con un haz de TRP, el mismo haz de TRP, un haz de estación base o el mismo haz de estación base. Alternativa o adicionalmente, preferentemente, el grupo de haces de UE podría configurarse mediante una estación base.

5 El margen de tolerancia de potencia de combinación por haz y/o por haz se informa preferentemente desde un UE a una estación base. Por ejemplo, el UE calcula el margen de tolerancia de potencia para cada haz y/o cada combinación de haz. Preferentemente, el margen de tolerancia de potencia de una combinación de haz y/o haz utilizada para transportar el margen de tolerancia de potencia se calcula en base a la potencia de transmisión real.
 10 Preferentemente, el margen de tolerancia de potencia de un haz y/o una combinación de haces podría calcularse suponiendo que se realiza la misma transmisión en la combinación de haz y/o haz, en el que el haz y/o la combinación de haz no se usan para transportar (o transmitir) El poder de altura. Alternativa o adicionalmente, preferentemente, el margen de tolerancia de potencia de un haz y/o combinación de haces podría calcularse suponiendo algún parámetro predefinido, en el que el haz y/o la combinación de haces no se usan para transportar
 15 (o transmitir) el margen de tolerancia de potencia. Por ejemplo, se informa un margen de tolerancia de potencia virtual.

Preferentemente, la estación base podría indicar el margen de tolerancia de potencia de qué haz se debe reportar. Alternativa o adicionalmente, preferentemente, la estación base podría indicar el margen de tolerancia de potencia de qué combinación de haces se debe reportar. Alternativa o adicionalmente, preferentemente, el UE podría seleccionar el margen de tolerancia de potencia del que se informa el haz. Más específicamente, preferentemente el UE selecciona el (los) haz (s) con mayor (s) margen (es) de potencia. Preferentemente, el UE podría reportar el margen de tolerancia de potencia junto con un indicador asociado con el (los) haz (s) seleccionado (s). Alternativa o
 20 adicionalmente, preferentemente, el UE podría seleccionar el margen de tolerancia de potencia del cual se informa la combinación de haces. En particular, el UE podría seleccionar la (s) combinación (es) de haz con el (los) margen (s) de potencia más grande (s). Alternativa o adicionalmente, preferentemente, el UE podría reportar el margen de tolerancia de potencia junto con un indicador asociado con la combinación o combinaciones de haces seleccionadas.

30 En cualquiera de las realizaciones anteriores y combinaciones de características preferidas, la atenuación del trayecto de un haz de UE podría derivarse de una señal de enlace descendente (DL) medida en el haz de UE. Preferentemente, la señal DL podría transmitirse en múltiples haces de TRP o múltiples haces de estación base. Más específicamente, los múltiples haces de TRP o los múltiples haces de la estación base podrían estar asociados con el haz de UE.

35 En cualquiera de las realizaciones anteriores y combinaciones de características preferidas, la atenuación del trayecto de un conjunto de haces de UE podría derivarse de una señal DL medida en el conjunto de haces de UE. Preferentemente, la señal DL podría transmitirse en múltiples haces de TRP o múltiples haces de estación base. Más específicamente, los múltiples haces de TRP o los haces múltiples de la estación base podrían estar asociados con el conjunto de haces de UE.

Preferentemente, cualquier combinación de las siguientes señales DL puede usarse para la medición de atenuación del trayecto:

- 45 – Señal de referencia para la medición de atenuación del trayecto
- Señal de referencia para la gestión del haz.
- Señal de referencia para la medición de información del estado del canal
- Señal de referencia para la gestión de la movilidad.
- Señal de referencia para demodulación
- Señal de referencia del haz
- 50 – Señal de referencia de demodulación para un canal de control (por ejemplo, una concesión de enlace ascendente para reportar el margen de tolerancia de potencia)
- Señal de referencia de demodulación para un canal de datos
- Señal de referencia de información del estado del canal
- Señal de sincronización

55 La Figura 26 es un diagrama de flujo 2600 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2605, el UE realiza una transmisión de enlace ascendente (UL) con uno o más haces del UE. En la etapa 2610, el UE activa un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto (valor) que es mayor que un umbral para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE.

60 La Figura 27 es un diagrama de flujo 2700 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2705, el UE activa un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto (valor) que es mayor que un umbral para la atenuación del trayecto (valor) asociado con un TRP, un haz de TRP o un conjunto de haces de TRP.

La Figura 28 es un diagrama de flujo 2800 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un UE. En la etapa 2805, el UE usa múltiples haces para la transmisión. En la etapa 2810, el UE activa un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto (valor) mayor que un umbral, en el que la atenuación del trayecto (valor) está asociada con un haz específico o un conjunto de haces. El haz específico podría ser un haz de UE específico o un haz de TRP específico. El conjunto específico de haces podría ser un conjunto de haces de UE o un conjunto de haces de TRP.

La Figura 29 es un diagrama de flujo 2900 según un ejemplo desde la perspectiva de un UE, que no cae dentro del ámbito de la invención. En la etapa 2905, el UE realiza una transmisión de enlace ascendente (UL) con uno o más haces del UE. En la etapa 2910, el UE determina si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un primer grupo de uno o múltiples haces de UE en base a una primera condición. En la etapa 2915, el UE determina si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un segundo grupo de uno o múltiples haces de UE en base a una segunda condición.

La Figura 30 es un diagrama de flujo 3000 de acuerdo con otro ejemplo desde la perspectiva de un UE, que no cae dentro del ámbito de la invención. En la etapa 3005, el UE determina si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un primer grupo de haces de UE múltiples en base a una primera condición. En la etapa 3010, el UE determina si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un segundo grupo de los haces de UE múltiples en base a una segunda condición. En la etapa 3015, el UE activa el reporte de margen de tolerancia de potencia para el primer grupo si se cumple la primera condición. En la etapa 3020, el UE activa el reporte de margen de tolerancia de potencia para el segundo grupo si se cumple la segunda condición.

Preferentemente, el UE podría realizar una transmisión de enlace ascendente con uno o más haces del UE.

Preferentemente, el UE podría determinar si la atenuación del trayecto (valor) ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el haz específico o el conjunto de haces. Alternativamente, el UE podría determinar si la atenuación del trayecto (valor) del haz de UE específico o el conjunto de haces de UE ha cambiado si el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE está programado para transmisión. Alternativamente, el UE podría determinar si la atenuación del trayecto (valor) ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP.

Preferentemente, el UE no determina si la atenuación del trayecto (valor) del haz de UE específico o el conjunto de haces de UE ha cambiado si el haz específico o el conjunto de haces no está programado para transmisión. Alternativa o adicionalmente, preferentemente el UE no determina si la atenuación del trayecto (valor) ha cambiado si una transmisión asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP no está programado.

Además, el cambio de la atenuación del trayecto (valor) podría derivarse de una comparación entre una atenuación del trayecto actual (valor) para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE y una atenuación del trayecto previa (valor) para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE. Alternativa o adicionalmente, el cambio de la atenuación del trayecto (valor) podría derivarse de una comparación entre una atenuación del trayecto actual (valor) asociada con el haz específico o el conjunto de haces y una atenuación del trayecto previa (valor) asociada con el haz específico o el conjunto de haces. Alternativa o adicionalmente, el cambio de la atenuación del trayecto (valor) podría derivarse de una comparación entre una atenuación del trayecto actual (valor) asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP y una atenuación del trayecto previa (valor) asociada con el haz de TRP, el conjunto de haces de TRP o el TRP.

Además, el cambio de la atenuación del trayecto (valor) podría derivarse de una comparación de un mismo haz de UE o un mismo conjunto de haces de UE.

Además, preferentemente el reporte de margen de tolerancia de potencia no se activa si el cambio de atenuación del trayecto (valor) se debe a un cambio del haz de UE o el conjunto de haces de UE. Alternativa o adicionalmente, preferentemente el reporte de margen de tolerancia de potencia se activa si el cambio de atenuación del trayecto (valor) se debe a un cambio del haz de UE o el conjunto de haces de UE.

Además, preferentemente el UE no activa el reporte de margen de tolerancia de potencia en base a un cambio de la atenuación del trayecto (valor) derivado de una comparación entre diferentes haces o entre diferentes conjuntos de haces.

Además, preferentemente se activaría un reporte de margen de tolerancia de potencia debido al cambio (o adición o activación) de servicio TRP(s), cambio (o adición o activación) de haz(haces) de TRP de servicio, cambio (o adición o activación) del haz(haces) de TRP candidato, o activación (o adición) de un haz de UE.

Además, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia para el haz de UE específico o el conjunto de haces de UE.

Además, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE.

Además, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia para todos los haces de UE.

5 Además, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia para cualquier combinación de los haces de UE dentro de todos los haces de UE. Además, se puede configurar un subconjunto de combinación de haces de UE para reportar.

10 Además, el conjunto de haces podría estar asociado con un TRP o el mismo TRP. Alternativa o adicionalmente, el conjunto de haces podría asociarse con un haz de TRP, el mismo haz de TRP, un haz de estación base o el mismo haz de estación base. Alternativa o adicionalmente, el conjunto de haces podría asociarse con un conjunto de haces de TRP o el mismo conjunto de haces de TRP.

15 Además, el conjunto de haces de UE podría ser haces de UE asociados con un TRP o el mismo TRP. Alternativa o adicionalmente, el conjunto de haces de UE podría ser haces de UE asociados con un haz de TRP, el mismo haz de TRP, un haz de estación base o el mismo haz de estación base. Alternativa o adicionalmente, el conjunto de haces de UE podría ser haces de UE asociados con un conjunto de haces de TRP o el mismo conjunto de haces de TRP.

Además, el conjunto de haces de UE podría ser configurado por una estación base.

20 Además, el margen de tolerancia de potencia para el haz de UE específico podría derivarse en base al estado de alimentación de UE de una transmisión en el haz de UE específico. Además, el margen de tolerancia de potencia para el haz de UE específico podría ser la diferencia entre una potencia de transmisión calculada de UE para el haz de UE específico y una potencia de transmisión máxima en el haz de UE específico.

25 Además, el margen de tolerancia de potencia para el conjunto de haces de UE podría derivarse o ser en base a un estado de potencia de UE de una transmisión en el conjunto de haces de UE. Además, el margen de tolerancia de potencia para el conjunto de haces de UE podría ser la diferencia entre una potencia de transmisión calculada de UE para el conjunto de haces de UE y una potencia de transmisión máxima en el conjunto de haces de UE.

30 Además, el control de potencia podría ser por UE, por haz, por grupo de haces, por conjunto de haces o por combinación de haces.

Además, el primer grupo de haces de UE podría ser un subconjunto de haces de UE que puede generar el UE.

35 Además, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia de cada haz de UE dentro del primer o segundo grupo. Alternativa y/o adicionalmente, el reporte de margen de tolerancia de potencia podría incluir el margen de tolerancia de potencia de cualquier combinación de haces de UE dentro del primer o segundo grupo. Además, un subconjunto de cualquier combinación de haces de UE podría configurarse para incluirse en el reporte de margen de tolerancia de potencia.

40 Además, la primera condición podría ser que una atenuación del trayecto (valor) de un haz de UE dentro del primer grupo o una combinación de haces de UE dentro del primer grupo haya cambiado más de un umbral.

45 Además, la segunda condición podría ser que una atenuación del trayecto (valor) de un haz de UE dentro del segundo grupo o una combinación de haces de UE dentro del segundo grupo haya cambiado más de un umbral.

Además, la primera condición podría verificarse si al menos un haz de UE dentro del primer grupo está programado para transmisión.

50 Además, preferentemente la primera condición no se verifica si ninguno de los haces del UE dentro del primer grupo está programado para transmisión.

55 Además, la primera condición podría verificarse si un haz de UE específico o una combinación de haz de UE específica dentro del primer grupo está programada para transmisión.

Además, preferentemente la primera condición no se verifica si un haz de UE específico o una combinación de haz de UE específica dentro del primer grupo no está programada para transmisión.

60 Además, el primer grupo podría ser haces de UE asociados con un TRP, el mismo TRP, un haz de TRP, el mismo haz de TRP, un haz de estación base o el mismo haz de estación base.

Además, el primer grupo (y el segundo grupo) podrían ser configurados por una estación base.

65 En lo que respecta a la Figuras 3 y 4, en una realización, el dispositivo 300 incluye un código de programa 312 almacenado en la memoria 310. La CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) realice una transmisión UL con uno o múltiples haces de UE; y (ii) activar un reporte de margen de tolerancia de

potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto (valor) mayor que un umbral para un haz de UE específico o un conjunto de haces de UE.

5 En otra realización, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE active un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto (valor), asociada con un haz de TRP, un conjunto de haces de TRP o un TRP, siendo más grande que un umbral.

10 En otra realización, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) use múltiples haces para la transmisión; y (ii) activar un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una atenuación del trayecto (valor) mayor que un umbral, en el que la atenuación del trayecto (valor) está asociada con un haz específico o un conjunto de haces.

15 En otra realización, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) realice una transmisión de enlace ascendente (UL) con uno o más haces de UE; (ii) determinar si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un primer grupo de uno o múltiples haces de UE en base a una primera condición; y (iii) para determinar si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un segundo grupo de uno o múltiples haces de UE en base a una segunda condición.

20 En otra realización, la CPU 308 podría ejecutar el código de programa 312 para permitir que el UE (i) determine si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un primer grupo de haces múltiples de UE en base a una primera condición; (ii) determinar si se debe activar un reporte de margen de tolerancia de potencia para un segundo grupo de los haces de UE múltiples en función de una segunda condición; (iii) activar el reporte de margen de tolerancia de potencia para el primer grupo si se cumple la primera condición; y (iv) activar el reporte de margen de tolerancia de potencia para el segundo grupo si se cumple la segunda condición.

25 Además, en todas estas realizaciones o independientemente de estas, la CPU 308 puede ejecutar el código de programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otros procedimientos descritos en la presente memoria.

30 En base a las diversas realizaciones divulgadas en la presente memoria, el estado de potencia real en el lado del UE se informa con una sobrecarga adecuada.

35 Varios aspectos de la divulgación se han descrito anteriormente. Debe ser evidente que las enseñanzas en la presente memoria pueden realizarse en una amplia variedad de formas y que cualquier estructura específica, función, o ambas que se divulga en la presente memoria es simplemente representativa. En base a las enseñanzas en la presente memoria un experto en la técnica debe apreciar que un aspecto divulgado en la presente memoria puede implementarse independientemente de cualesquiera otros aspectos y que dos o más de estos aspectos pueden combinarse de diversos modos. Por ejemplo, puede implementarse un aparato o puede practicarse un procedimiento mediante el uso de cualquier número de los aspectos expuestos en la presente memoria. En adición, tal aparato puede implementarse o tal procedimiento puede practicarse mediante el uso de otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad en adición a o además de uno o más de los aspectos expuestos en la presente memoria. Como un ejemplo de algunos de los conceptos anteriores, en algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las frecuencias de repetición del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a la posición o desplazamientos del pulso. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las secuencias de salto de tiempo.

50 Los expertos en la técnica entenderían que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos, y los chips que pueden referenciarse a lo largo de la descripción anterior pueden representarse por tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticas, campos o partículas ópticas, o cualquier combinación de los mismos.

55 Los expertos apreciarán además que los diversos bloques lógicos ilustrativos, módulos, procesadores, medios, circuitos y etapas de algoritmos descritos en relación con los aspectos que se divulgan en la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica o una combinación de los dos, que puede diseñarse usando la codificación de origen o alguna otra técnica), varias formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (a las que puede hacerse referencia en la presente memoria, por conveniencia, como "software" o "módulo de software"), o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, diversos componentes, bloques, módulos, circuitos, y etapas ilustrativas se han descrito anteriormente generalmente en términos de su funcionalidad. Si tal funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la solicitud particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversos modos para cada solicitud particular, pero tales decisiones de implementación no deben interpretarse como que provocan una desviación del ámbito de la presente divulgación.

65

Además, los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse o realizarse mediante un circuito integrado ("IC"), un terminal de acceso, o un punto de acceso. El IC puede comprender un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), un arreglo de puerta programable en campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, puerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discretos, componentes eléctricos, componentes ópticos, componentes mecánicos, o cualquier combinación de los mismos diseñados para realizar las funciones descritas en la presente memoria, y pueden ejecutar códigos o instrucciones que se encuentran dentro del IC, fuera del IC, o ambos. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero en la alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados convencionales. Un procesador puede implementarse además como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP, o cualquier otra tal configuración.

Se entiende que cualquier orden específico o jerarquía de etapas en cualquier procedimiento divulgado es un ejemplo de un enfoque de muestra. En base a las preferencias de diseño, se entiende que el orden o jerarquía específicos de las etapas en los procedimientos pueden reorganizarse mientras que permanecen dentro del ámbito de la presente divulgación. El procedimiento acompañante reivindica los elementos presentes de las diversas etapas en un orden de muestra, y no pretenden limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

Las etapas de un procedimiento o algoritmo descritas en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden realizarse directamente en el hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador, o en una combinación de los dos. Un módulo de software (por ejemplo, que incluye instrucciones ejecutables y datos relacionados) y otros datos pueden encontrarse en una memoria de datos tal como la memoria RAM, la memoria flash, la memoria ROM, la memoria EPROM, la memoria EEPROM, los registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento legible por ordenador conocido en la técnica. Puede acoplarse un medio de almacenamiento de muestra a una máquina tal como, por ejemplo, un ordenador/procesador (que puede referirse en la presente memoria, por conveniencia, como un "procesador") de manera que el procesador puede leer información (por ejemplo, el código) desde y escribir información al medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede ser integral al procesador. El procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse en un ASIC. El ASIC puede encontrarse en el equipo de usuario. En la alternativa, el procesador y el medio de almacenamiento pueden encontrarse como componentes discretos en el equipo de usuario. Además, en algunos aspectos cualquier producto de programa por ordenador adecuado puede comprender un medio legible por ordenador que comprende códigos que se relacionan con uno o más de los aspectos de la divulgación. En algunos aspectos un producto de programa por ordenador puede comprender materiales de envase.

Mientras la invención se ha descrito en relación con varios aspectos, se comprenderá que son posibles modificaciones adicionales. La presente solicitud pretende cubrir cualquiera de las variaciones, usos, o adaptaciones de la invención siguiendo los principios generales de las mismas, que incluyen tales desviaciones de la presente divulgación como que están dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para un equipo de usuario, en lo sucesivo también denominado UE, comprendiendo el procedimiento:
 - 5 usar múltiples haces para la transmisión (2805); y
 - activar, por parte del UE, un reporte de margen de tolerancia de potencia debido a un cambio de una
 - atenuación del trayecto que es mayor que un umbral (2810),
 - en el que
 - 10 la atenuación del trayecto está asociada con un haz específico, y
 - en el que la atenuación del trayecto se deriva de una señal de sincronización y la potencia de transmisión
 - para la transmisión se controla por un conjunto de haces.

2. El procedimiento de la reivindicación 1 que comprende además:
 - 15 determinar, por el UE, si la atenuación del trayecto ha cambiado si se programa una transmisión asociada con el
 - haz específico.

3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que el haz específico es un haz de UE específico o un punto
- específico de transmisión/recepción, en lo sucesivo también denominado haz de TRP.

- 20 4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un conjunto de haces es un conjunto
- de haces de UE o un conjunto de haces de TRP.

5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que un conjunto de haces está asociado
- con un mismo haz de TRP, un mismo conjunto de haces de TRP o un mismo TRP.
- 25 6. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el cambio de atenuación del trayecto
- se deriva de una comparación de un mismo haz de UE.

7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que un cambio de la atenuación del
- 30 trayecto se deriva de una comparación entre un valor de atenuación del trayecto actual, asociado con el haz
- específico, y un valor de atenuación del trayecto anterior, asociado con el haz específico.

8. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la señal de sincronización se mide en
- 35 el haz específico.

9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la potencia de transmisión se controla
- con base en un comando de control de potencia enviado de una estación base al UE.

- 40 10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el reporte de margen de tolerancia de
- potencia incluye un margen de tolerancia de potencia para el haz específico o un conjunto de haces.

11. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el UE no determina si la atenuación
- del trayecto ha cambiado si una transmisión asociada con el haz específico no está programada.

- 45 12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el UE no activa el reporte de margen
- de tolerancia de potencia con base en un cambio de la atenuación del trayecto derivado de una comparación
- entre diferentes haces.

- 50 13. Un equipo de usuario, en lo siguiente referido también como UE, que comprende:
 - un circuito de control (306);
 - un procesador (308) instalado en el circuito de control (306); y
 - una memoria (310) instalada en el circuito de control (306) y acoplada al procesador (308);
 - en el que el procesador (308) está configurado para ejecutar un código de programa (312) almacenado en la
 - memoria (310) para llevar a cabo las etapas del procedimiento como se definen en cualquiera de las
 - 55 reivindicaciones anteriores.

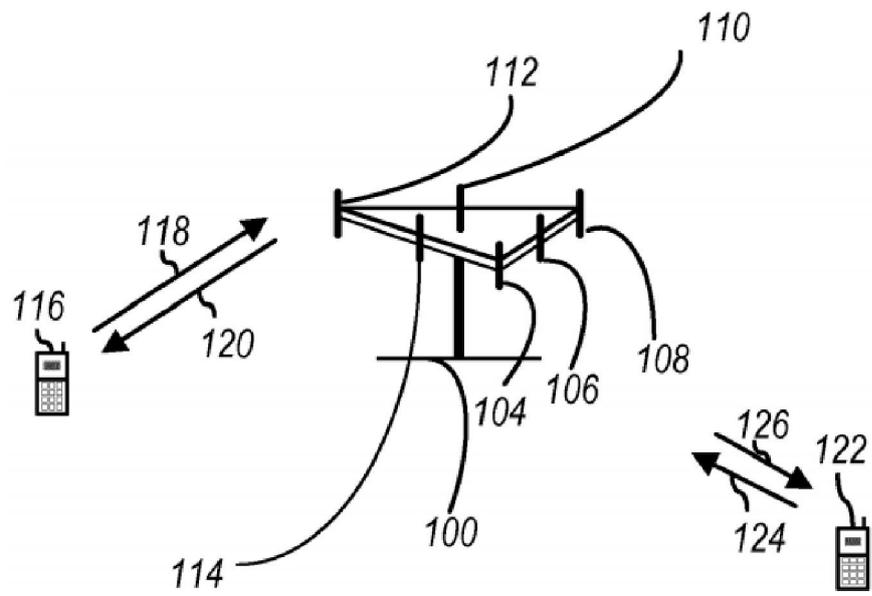


FIGURA 1

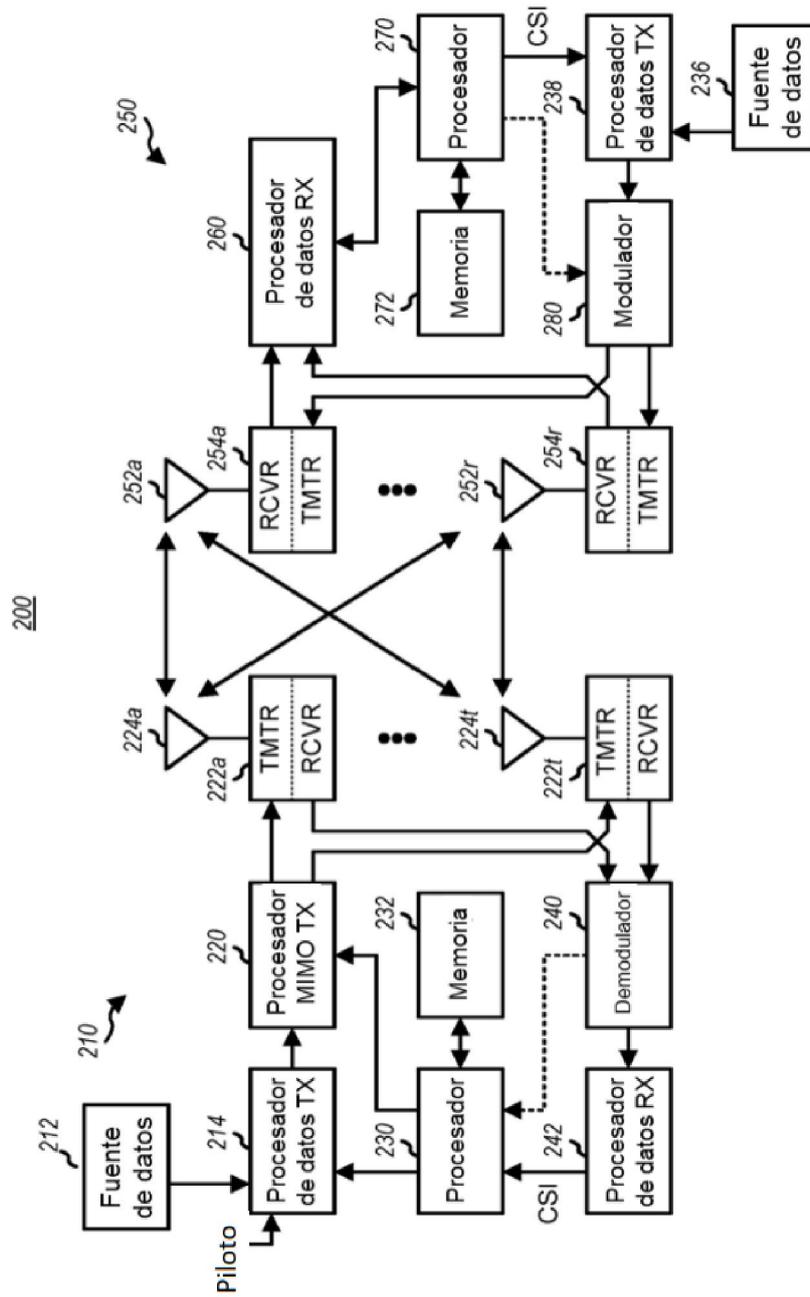


FIGURA 2

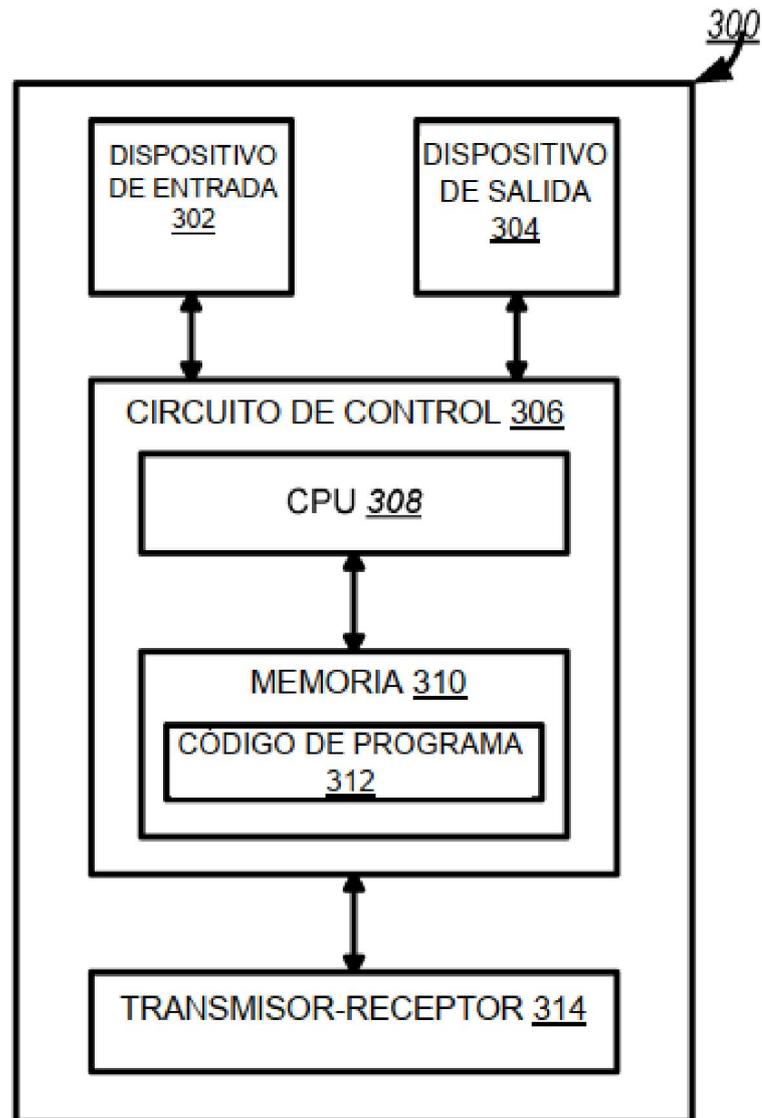


FIGURA 3

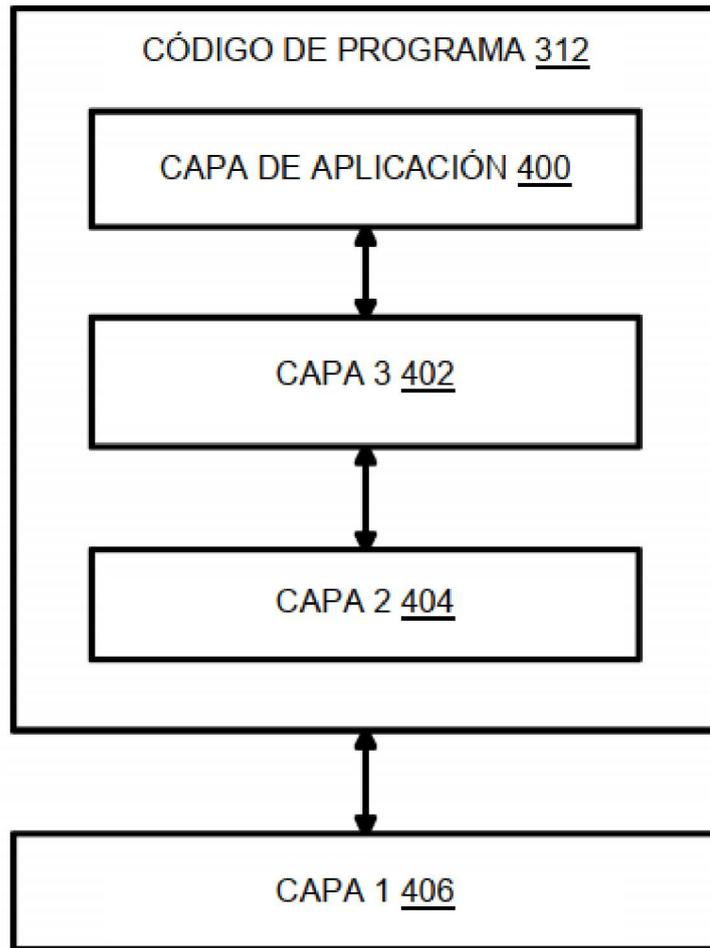


FIGURA 4

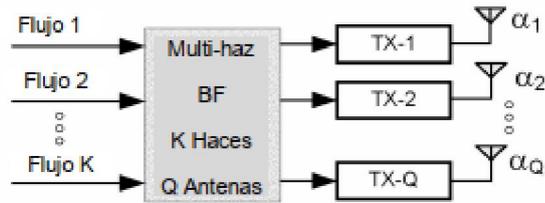


FIGURA 5A

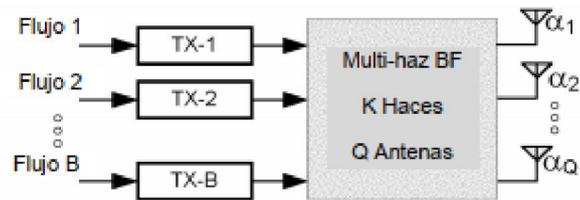


FIGURA 5B

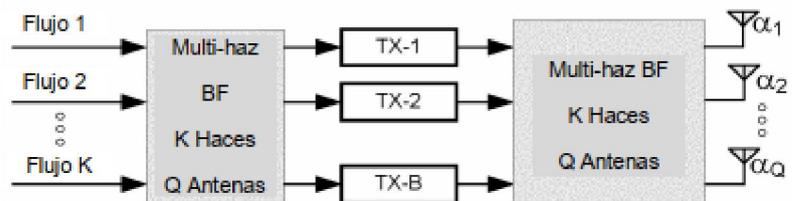


FIGURA 5C

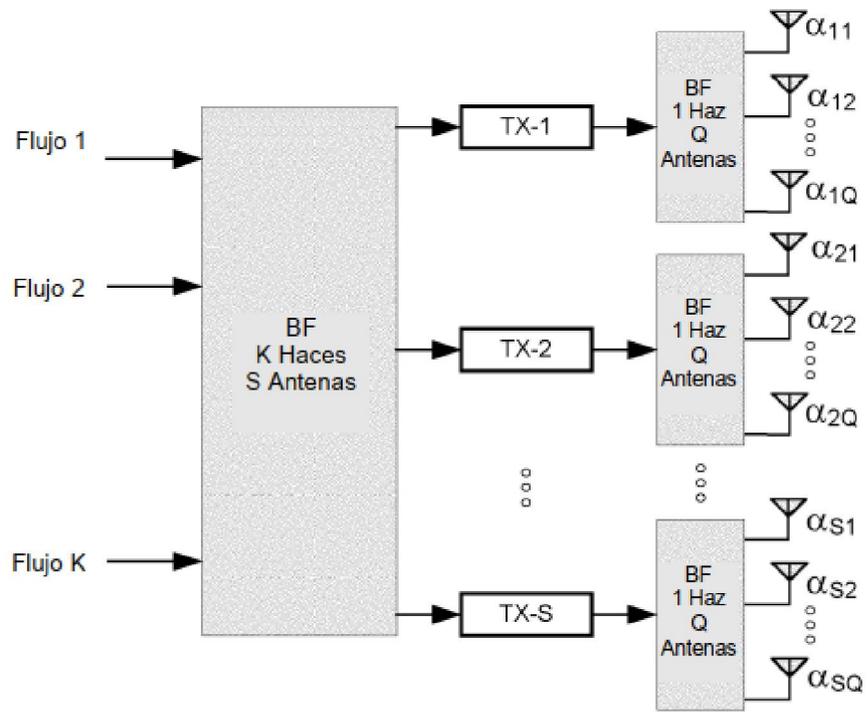


FIGURA 5D

Configuración TDD UL/DL	subtrama número i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	7	4	-	-	6	7	4
1	-	-	6	4	-	-	-	6	4	-
2	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-
3	-	-	4	4	4	-	-	-	-	-
4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

FIGURA 6

Campo de Comando TPC en formato DCI 0/3/4/6-0A	$\delta_{\text{PUSCH},e}$ [dB] acumulado	$\delta_{\text{PUSCH},e}$ [dB] absoluto solamente en formato DCI 0/4/6-0A
0	-1	-4
1	0	-1
2	1	1
3	3	4

FIGURA 7

Campo de Comando TPC en formato DCI 3A	$\delta_{\text{PUSCH},e}$ [dB] acumulado
0	-1
1	1

FIGURA 8

Campo de Comando TPC en formato DCI 1A/1B/1D/1/2A/2B/2C/2D/2/3	δ_{PUSCH} [dB]
0	-1
1	0
2	1
3	3

FIGURA 9

Campo de Comando TPC en formato DCI 3A	δ_{PUSCH} [dB]
0	-1
1	1

FIGURA 10

Banda EUTRA	Clase 1 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 2 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 3 (dBm)	Tolerancia (dB)	Clase 4 (dBm)	Tolerancia (dB)
1					23	±2		
2					23	±2 ²		
3					23	±2 ²		
4					23	±2		
5					23	±2		
6					23	±2		
7					23	±2 ²		
8					23	±2 ²		
9					23	±2		
10					23	±2		
11					23	±2		
12					23	±2 ²		
13					23	±2		
14	31	+2/-3			23	±2		
17					23	±2		
18					23	±2 ⁵		
19					23	±2		
20					23	±2 ²		
21					23	±2		
22					23	+2/-3.5 ²		
23					23 ⁶	±2 ⁶		
24					23	±2		
25					23	±2 ²		
26					23	±2 ²		
27					23	±2		
28					23	+2/-2.5		
30					23	±2		
31					23	±2		
...								
33					23	±2		
34					23	±2		
35					23	±2		

FIGURA 11A

36					23	±2		
37					23	±2		
38					23	±2		
39					23	±2		
40					23	±2		
41					23	±2 ²		
42					23	+2/-3		
43					23	+2/-3		
44					23	+2/[-3]		
45					23	±2		
...								
47					23	±2		
65					23	±2		
66					23	±2		
68					23	±2		
...								
70					23	±2		

1. NOTA 1: Nulo
2. NOTA 2: ² se refiere a los anchos de banda de transmisión (Figura 5.6-1) confinados dentro de F_{UL_low} y $F_{UL_low} + 4$ MHz o $F_{UL_high} - 4$ MHz y F_{UL_high} , el requerimiento de potencia máxima de salida se flexibiliza mediante la reducción del límite menor de tolerancia en 1.5 dB
3. NOTA 3: Para el UE que admite ambas frecuencias de operación Banda 11 y Banda 21, la tolerancia es FFS.
4. NOTA 4: $P_{PowerClass}$ es la potencia máxima de UE especificada sin tomar en cuenta la tolerancia
5. NOTA 5: Para un UE que admite la Banda 18 y la Banda 26, el requerimiento de la potencia máxima de salida se flexibiliza mediante la reducción del límite menor de tolerancia en 1.5 dB para anchos de banda confinados dentro de 815 MHz y 818 MHz.
6. NOTA 6: Cuando NS_20 es señalizado, la potencia total de salida dentro de 2000-2005 MHz deberá ser limitada a 7 dBm.

FIGURA 11B

Modulación	Ancho de banda del canal / Ancho de banda de transmisión (N_{RB})						MPR (dB)
	1.4 MHz	3.0 MHz	5 MHz	10 MHz	15 MHz	20 MHz	
QPSK	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 1
16 QAM	≤ 5	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 18	≤ 1
16 QAM	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 2
64 QAM	≤ 5	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 18	≤ 2
64 QAM	> 5	> 4	> 8	> 12	> 16	> 18	≤ 3

FIGURA 12

Valor de señalización de red	Requerimientos (subcláusula)	Banda E-UTRA	Ancho de banda del canal (MHz)	Bloques de recursos (N _{RB})	A-MPR (dB)
NS_01	6.6.2.1.1	Tabla 5.5-1	1,4, 3, 5, 10, 15, 20	Tabla 5.6-1	N/A
NS_03	6.6.2.2.1	2, 4,10, 23, 25, 35, 36, 66, 70	3	>5	≤ 1
			5	>6	≤ 1
			10	>6	≤ 1
			15	>8	≤ 1
			20	>10	≤ 1
NS_04	6.6.2.2.2, 6.6.3.3.19	41	5, 10, 15, 20	Tabla 6.2.4-4	
NS_05	6.6.3.3.1	1	10,15,20	≥ 50 (NOTA1)	≤ 1 (NOTA1)
			15, 20	Tabla 6.2.4-18 (NOTA2)	
		65 (NOTA 3)	10,15,20	≥ 50	≤ 1 (NOTA1)
			15,20	Tabla 6.2.4-18 (NOTA2)	
NS_06	6.6.2.2.3	12, 13, 14, 17	1,4, 3, 5, 10	Tabla 5.6-1	N/A
NS_07	6.6.2.2.3 6.6.3.3.2	13	10	Tabla 6.2.4-2	
NS_08	6.6.3.3.3	19	10, 15	> 44	≤ 3
NS_09	6.6.3.3.4	21	10, 15	> 40	≤ 1
				> 55	≤ 2
NS_10		20	15, 20	Tabla 6.2.4-3	
NS_11	6.6.2.2.1 6.6.3.3.13	23	1,4, 3, 5, 10, 15, 20	Tabla 6.2.4-5	

FIGURA 13A

ES 2 808 963 T3

NS_12	6.6.3.3.5	26	1,4, 3, 5, 10, 15	Tabla 6.2.4-6	
NS_13	6.6.3.3.6	26	5	Tabla 6.2.4-7	
NS_14	6.6.3.3.7	26	10, 15	Tabla 6.2.4-8	
NS_15	6.6.3.3.8	26	1,4, 3, 5, 10, 15	Tabla 6.2.4-9 Tabla 6.2.4-10	
NS_16	6.6.3.3.9	27	3, 5, 10	Tabla 6.2.4-11, Tabla 6.2.4-12, Tabla 6.2.4-13	
NS_17	6.6.3.3.10	28	5, 10	Tabla 5.6-1	N/A
NS_18	6.6.3.3.11	28	5	≥ 2	≤ 1
			10, 15, 20	≥ 1	≤ 4
NS_19	6.6.3.3.12	44	10, 15, 20	Tabla 6.2.4-14	
NS_20	6.2.2	23	5, 10, 15, 20	Tabla 6.2.4-15	
	6.6.3.3.14				
NS_21	6.6.2.2.1 6.6.3.3.15	30	5, 10	Tabla 6.2.4-16	
NS_22	6.6.3.3.16	42, 43	5, 10, 15, 20	Tabla 6.2.4-17	
NS_23	6.6.3.3.17	42, 43	5, 10, 15, 20	N/A	
NS_24	6.6.3.3.20	65 (NOTA 4)	5, 10, 15, 20	Tabla 6.2.4-19	
NS_25	6.6.3.3.21	65 (NOTA 4)	5, 10, 15, 20	Tabla 6.2.4-20	
NS_26	6.6.3.3.22	68	5, 10, 15	Tabla 6.2.4-21	
...					
NS_32	-	-	-	-	-
<p>1. NOTA1 Aplicable cuando el extremo inferior de frecuencia del ancho de banda del canal E-UTRA U_L asignado NOTA2 mientras el requerimiento de las emisiones en 6.6.3.3.1 puede no conocerse. Para ancho de banda del canal de 10 MHz cuya frecuencia de portadores es mayor o igual a 1945 MHz o ancho de banda del canal de 15 MHz cuya frecuencia de portadores es mayor o igual que 1947,5 MHz, no aplica A-MPR.</p> <p>2. NOTA 2 Aplicable cuando la frecuencia de portadores es 1932,5 MHz para ancho de banda del canal de 15 MHz o 1930 MHz para el caso de ancho de banda del canal de 20 MHz.</p> <p>3. NOTA 3: Aplicable cuando el portador E-UTRA está dentro de 1920-1980 MHz.</p> <p>4. NOTA 4: Aplicable cuando el extremo superior de frecuencia del ancho de banda del canal es mayor que 1980 MHz.</p>					

FIGURA 13B

$P_{\text{CMAX},c}$ (dBm)	Tolerancia $T(P_{\text{CMAX},c})$ (dB)
$23 < P_{\text{CMAX},c} \leq 33$	2,0
$21 \leq P_{\text{CMAX},c} \leq 23$	2,0
$20 \leq P_{\text{CMAX},c} < 21$	2,5
$19 \leq P_{\text{CMAX},c} < 20$	3,5
$18 \leq P_{\text{CMAX},c} < 19$	4,0
$13 \leq P_{\text{CMAX},c} < 18$	5,0
$8 \leq P_{\text{CMAX},c} < 13$	6,0
$-40 \leq P_{\text{CMAX},c} < 8$	7,0

FIGURA 14

$P_{\text{CMAX},c}$ (dBm)	Tolerancia $T(P_{\text{CMAX},c})$ (dB)
$P_{\text{CMAX},c} = 20$	2,0
$19 \leq P_{\text{CMAX},c} < 20$	3,5
$18 \leq P_{\text{CMAX},c} < 19$	4,0
$13 \leq P_{\text{CMAX},c} < 18$	5,0
$8 \leq P_{\text{CMAX},c} < 13$	6,0
$-40 \leq P_{\text{CMAX},c} < 8$	7,0

FIGURA 15

P_{CMAX} (dBm)	Tolerancia $T_{\text{BAJA}}(P_{\text{CMAX},c})$ (dB)	Tolerancia $T_{\text{ALTA}}(P_{\text{CMAX},c})$ (dB)
$P_{\text{CMAX}} = 23$	3,0	2,0
$22 \leq P_{\text{CMAX}} < 23$	5,0	2,0
$21 \leq P_{\text{CMAX}} < 22$	5,0	3,0
$20 \leq P_{\text{CMAX}} < 21$	6,0	4,0
$16 \leq P_{\text{CMAX}} < 20$	5,0	
$11 \leq P_{\text{CMAX}} < 16$	6,0	
$-40 \leq P_{\text{CMAX}} < 11$	7,0	

FIGURA 16

P_{CMAX} (dBm)	Tolerancia $T_{\text{BAJA}}(P_{\text{CMAX}})$ (dB)	Tolerancia $T_{\text{ALTA}}(P_{\text{CMAX}})$ (dB)
$21 \leq P_{\text{CMAX}} \leq 23$	2,0	
$20 \leq P_{\text{CMAX}} < 21$	2,5	
$19 \leq P_{\text{CMAX}} < 20$	3,5	
$18 \leq P_{\text{CMAX}} < 19$	4,0	
$13 \leq P_{\text{CMAX}} < 18$	5,0	
$8 \leq P_{\text{CMAX}} < 13$	6,0	
$-40 \leq P_{\text{CMAX}} < 8$	7,0	

FIGURA 17

$P_{\text{CMAX},c}$ (dBm)	Tolerancia $T_{\text{BAJA}}(P_{\text{CMAX}_L,c})$ (dB)	Tolerancia $T_{\text{ALTA}}(P_{\text{CMAX}_H,c})$ (dB)
$P_{\text{CMAX},c} = 23$	3,0	2,0
$22 \leq P_{\text{CMAX},c} < 23$	5,0	2,0
$21 \leq P_{\text{CMAX},c} < 22$	5,0	3,0
$20 \leq P_{\text{CMAX},c} < 21$	6,0	4,0
$16 \leq P_{\text{CMAX},c} < 20$	5,0	
$11 \leq P_{\text{CMAX},c} < 16$	6,0	
$-40 \leq P_{\text{CMAX},c} < 11$	7,0	

FIGURA 18

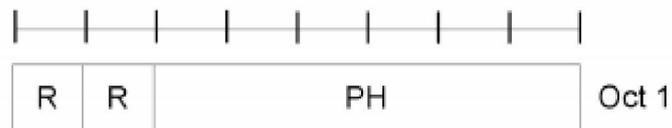


FIGURA 19

PH	Nivel de Tolerancia de Potencia
0	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_0
1	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_1
2	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_2
3	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_3
...	...
60	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_60
61	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_61
62	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_62
63	MARGEN_TOLERANCIA_POTENCIA_63

FIGURA 20

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 1}					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 2}					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 3}					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C_{MAX,c} m}					

FIGURA 21

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 1}					
P	V	PH (Tipo 2, SCell PUCCH)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 2}					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 3}					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 4}					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C_{MAX,c} m}					

FIGURA 22

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈
C ₂₃	C ₂₂	C ₂₁	C ₂₀	C ₁₉	C ₁₈	C ₁₇	C ₁₆
C ₃₁	C ₃₀	C ₂₉	C ₂₈	C ₂₇	C ₂₆	C ₂₅	C ₂₄
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 1}					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 2}					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 3}					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C_{MAX,c} m}					

FIGURA 23

C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	R
C ₁₅	C ₁₄	C ₁₃	C ₁₂	C ₁₁	C ₁₀	C ₉	C ₈
C ₂₃	C ₂₂	C ₂₁	C ₂₀	C ₁₉	C ₁₈	C ₁₇	C ₁₆
C ₃₁	C ₃₀	C ₂₉	C ₂₈	C ₂₇	C ₂₆	C ₂₅	C ₂₄
P	V	PH (Tipo 2, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 1}					
P	V	PH (Tipo 2, SCell PUCCH)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 2}					
P	V	PH (Tipo 1, PCell)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 3}					
P	V	PH (Tipo 1, SCell 1)					
R	R	P _{C_{MAX,c} 4}					
...							
P	V	PH (Tipo 1, SCell n)					
R	R	P _{C_{MAX,c} m}					

FIGURA 24

$P_{\text{CMAX},c}$	Nivel de potencia transmitida de UE nominal
0	PCMAX_C_00
1	PCMAX_C_01
2	PCMAX_C_02
...	...
61	PCMAX_C_61
62	PCMAX_C_62
63	PCMAX_C_63

FIGURA 25

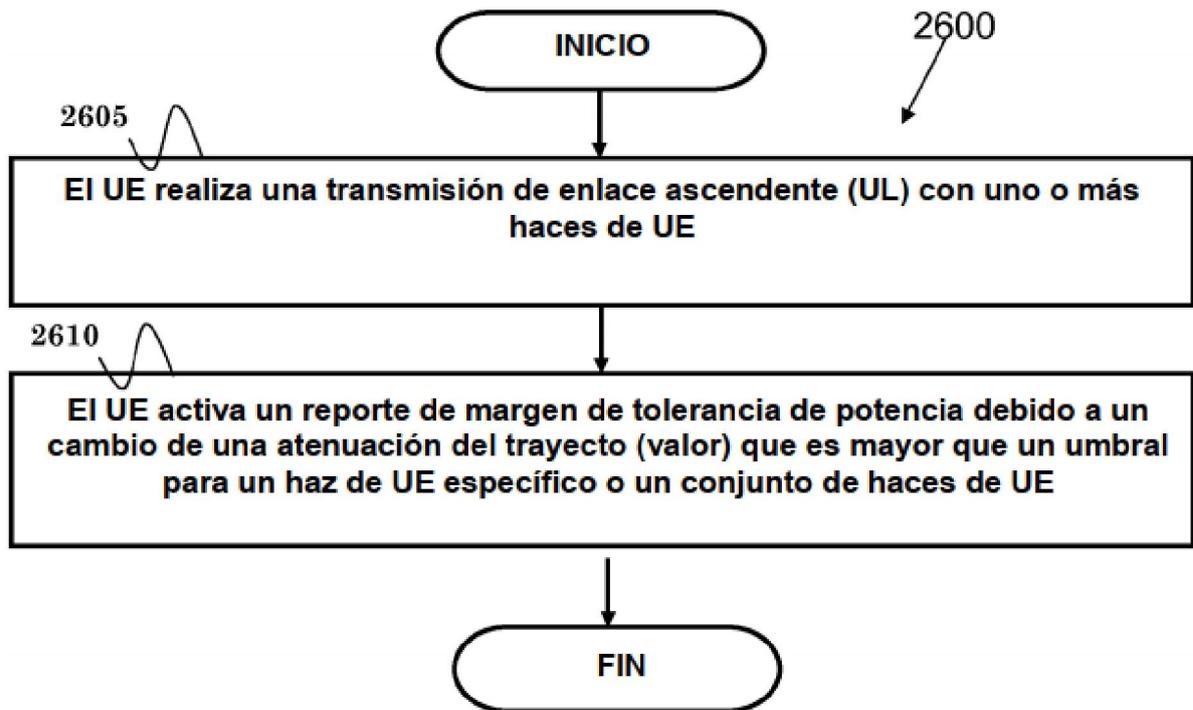


FIGURA 26

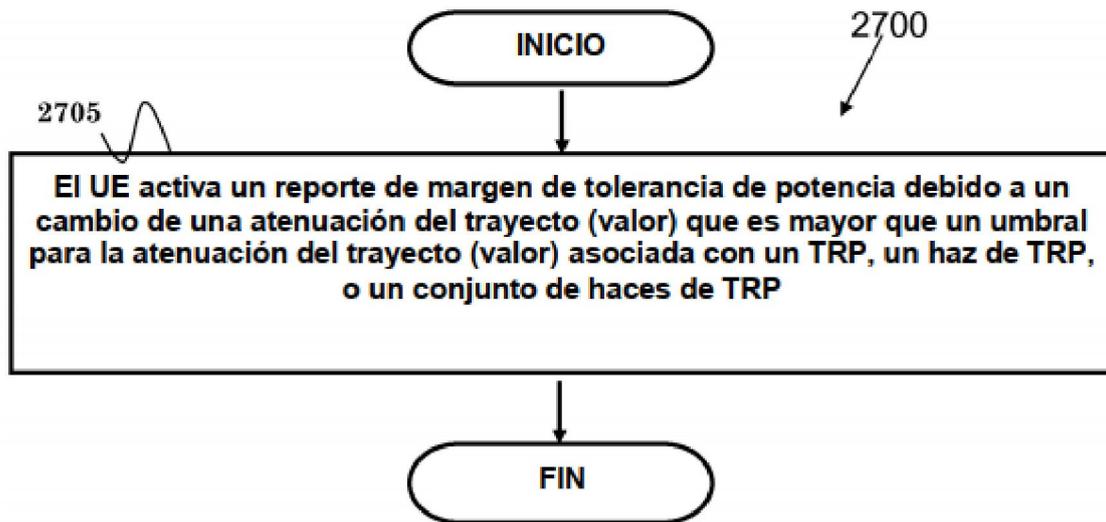


FIGURA 27

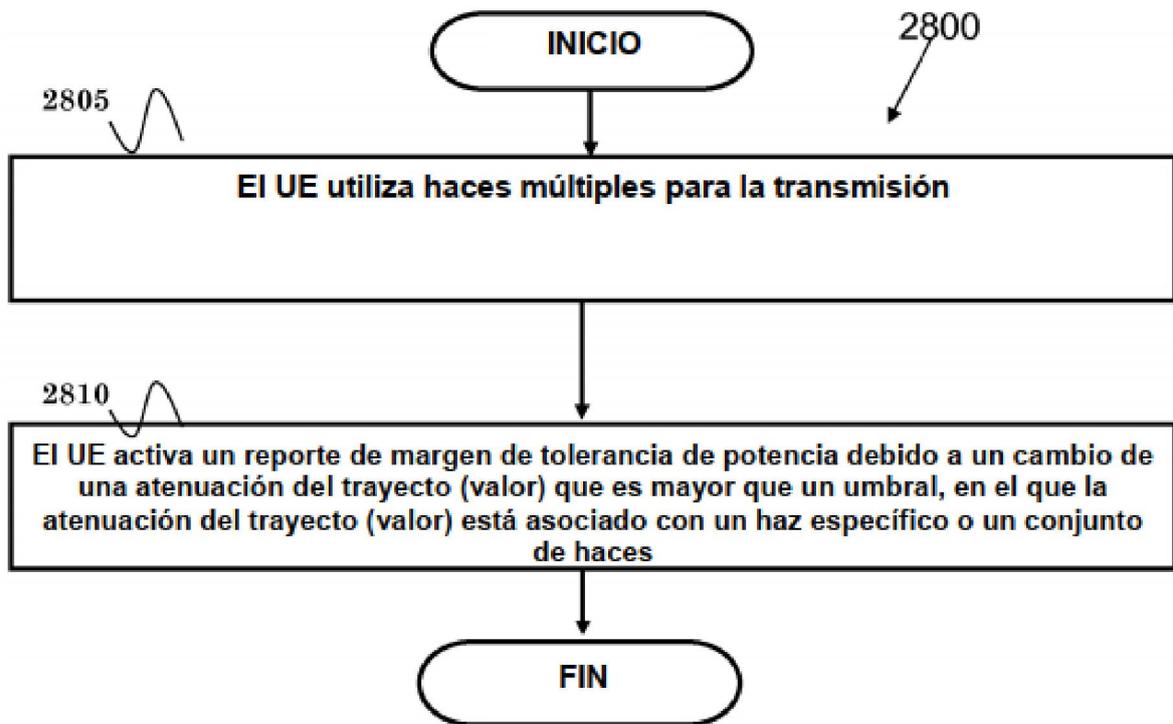


FIGURA 28

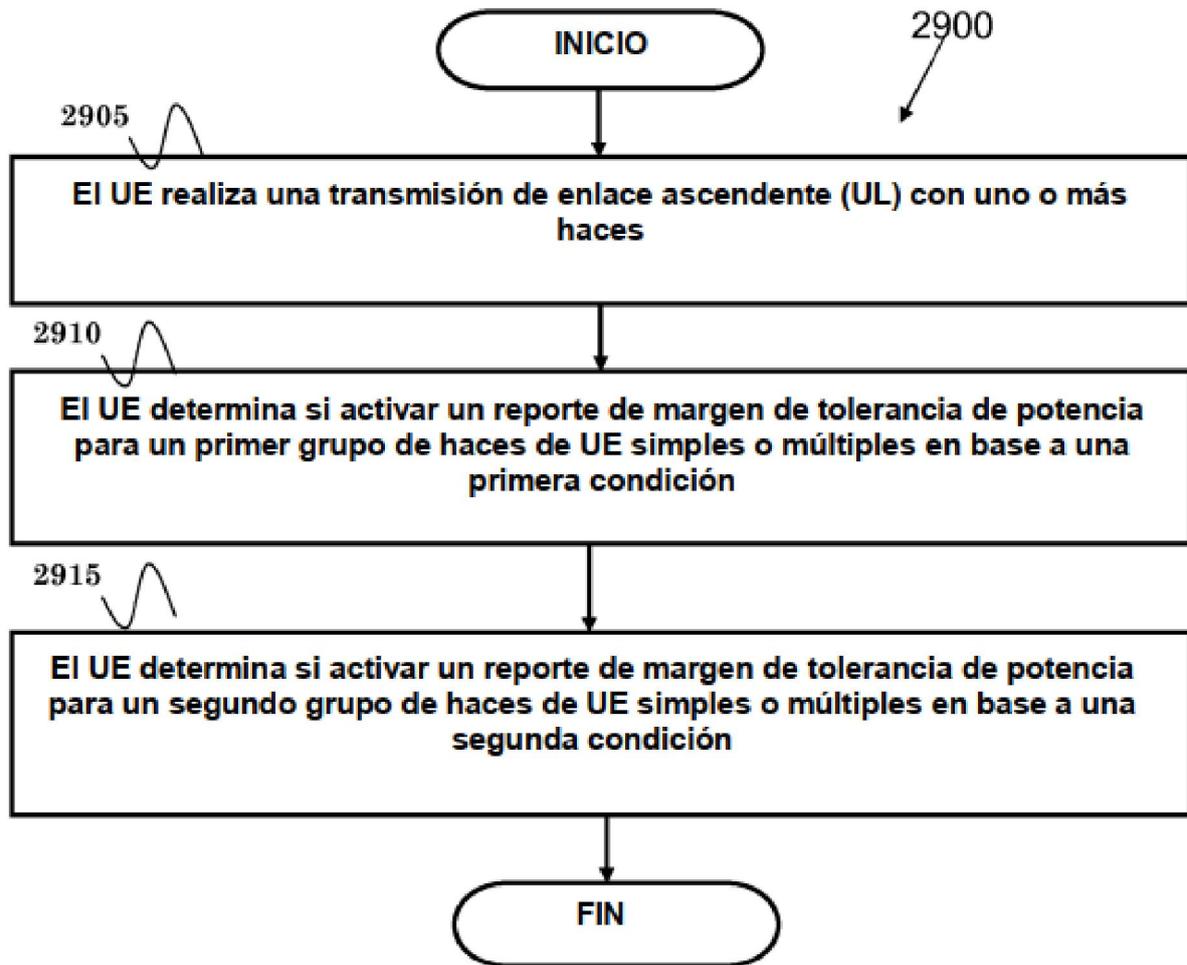


FIGURA 29

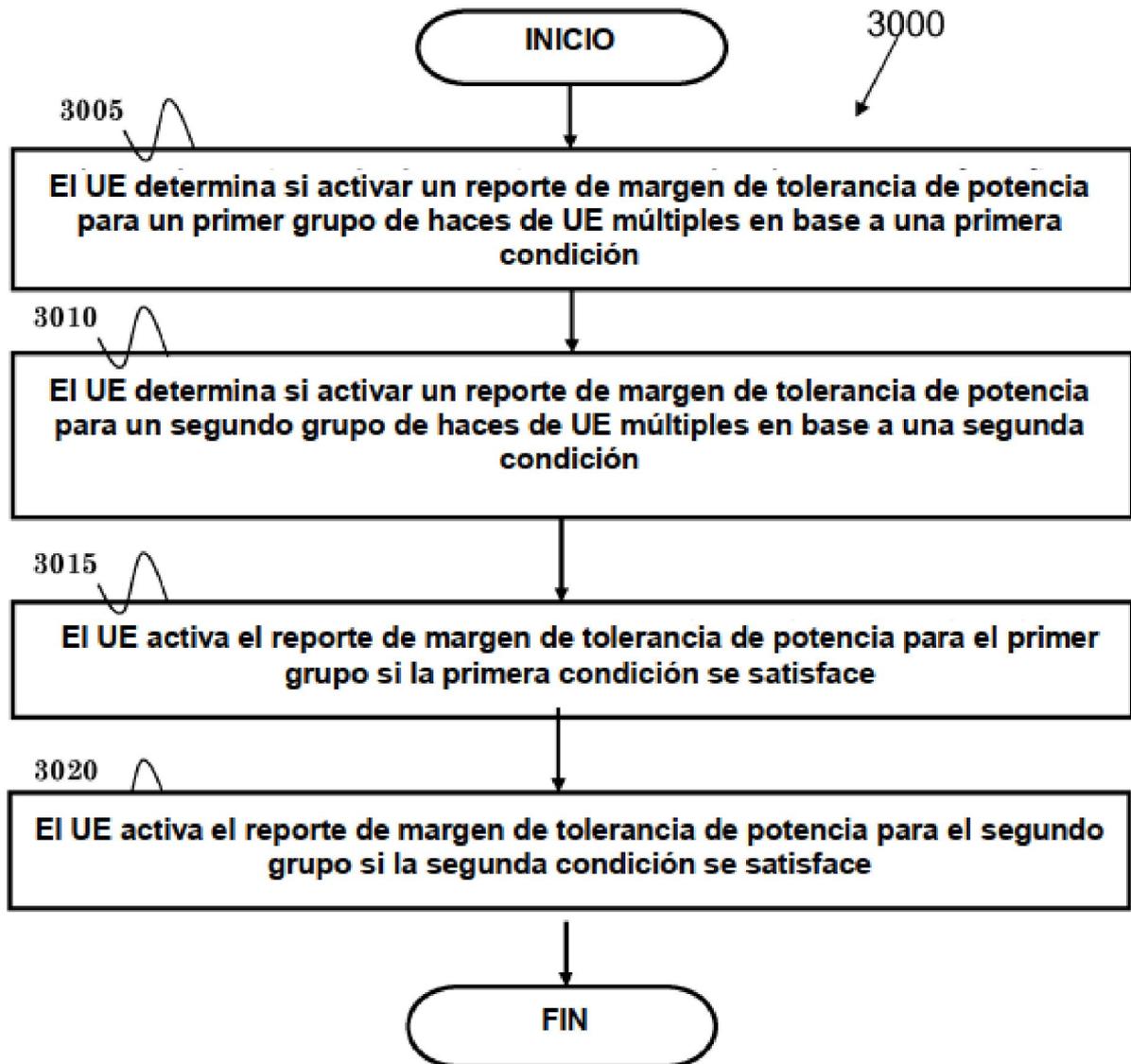


FIGURA 30