

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 073**

51 Int. Cl.:

H04W 28/082 (2013.01)

H04W 28/02 (2009.01)

H04W 76/22 (2008.01)

H04W 76/15 (2008.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.12.2017** **PCT/KR2017/014583**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2018** **WO18110952**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2017** **E 17881508 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023** **EP 3549367**

54 Título: **Aparato y procedimiento para el control del flujo de datos en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

12.12.2016 GB 201621072

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.11.2023

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, KR

72 Inventor/es:

VAN DER VELDE, HIMKE y
VAN LIESHOUT, GERT JAN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 954 073 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

Aparato y procedimiento para el control del flujo de datos en un sistema de comunicación inalámbrica

Campo técnico

- 5 La presente divulgación se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica, y más particularmente, se refiere a un nodo maestro para conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica y un procedimiento llevado a cabo por un nodo maestro para conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica.

Técnica anterior

- 10 A fin de satisfacer la demanda de tráfico de datos inalámbricos que ha aumentado desde el despliegue de los sistemas de comunicación de cuarta generación (4G), se han llevado a cabo esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación mejorado de quinta generación (5G) o pre-5G. Por lo tanto, el sistema de comunicación 5G o pre-5G también se denomina "Red Más Allá de 4G" o un "Sistema Posterior a LTE".

- 15 Se considera que el sistema de comunicación 5G se implementa en bandas de frecuencia más altas (mmWave), por ejemplo, las bandas de 60 GHz, para lograr mayores tasas de datos. Para disminuir la pérdida de propagación de las ondas de radio y aumentar la distancia de transmisión, se discuten las técnicas de formación de haces, entrada múltiple masiva y salida múltiple (MIMO), MIMO de Dimensión Completa (FD-MIMO), antena de conjunto, formación de radiación analógica y antena a gran escala en los sistemas de comunicación 5G.

- 20 Además, en los sistemas de comunicación 5G, se está desarrollando una mejora de la red del sistema en base a celdas pequeñas avanzadas, Redes de Acceso por Radio (RAN) en la nube, redes ultradensas, comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), red de retorno inalámbrica, red móvil, comunicación cooperativa, Multipuntos Coordinados (CoMP), cancelación de interferencias en el extremo de la recepción y similares.

- En el sistema 5G se han desarrollado la Modulación Híbrida FSK y QAM (FQAM) y la codificación por superposición de ventana deslizante (SWSC) como una modulación de palabra de código avanzada (ACM), y portador múltiple de banco de filtros (FBMC), acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y acceso múltiple de código disperso (SCMA) como una tecnología de acceso avanzada.

- 25 Como la necesidad de transmisión de datos crece rápidamente, se puede configurar una pluralidad de flujos de datos en una red de comunicación inalámbrica. Por lo tanto, es necesario gestionar y controlar los flujos de datos en una red de comunicación inalámbrica.

- 30 El Documento EP 2884673 A1 discute la disposición de portadores en un sistema de radiocomunicación basado en formación de haces. El Documento US 2015/215965 A1 discute un procedimiento para recibir un mensaje de control de recursos radioeléctricos por un equipo de usuario. Rapporteur (NEC): "Introduction of Dual Connectivity (RAN3 topics)" borrador 3GPP, R3-141480-DC-STAGE2-01, XP050821546 discute la conectividad dual. "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification group Services and System Aspects, Study on Architecture for Next Generation System (release 14)", borrador 3GPP, 23799-DIFF_121_200, XP051199312 analiza una arquitectura de sistema para las redes móviles de próxima generación.

- 35 **Divulgación de la invención**

Problema Técnico

Un aspecto de ciertas realizaciones de la presente divulgación es gestionar y/o controlar flujos de datos en una red de comunicación inalámbrica.

Solución al Problema

- 40 De acuerdo con la presente divulgación se proporciona un aparato y un procedimiento como se establece en las reivindicaciones adjuntas.

Efectos Ventajosos de la Invención

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, los flujos de datos en la red de comunicación inalámbrica pueden ser controlados y/o gestionados eficientemente.

- 45 **Breve descripción de los dibujos**

Para una mejor comprensión de la invención, y para mostrar cómo las realizaciones de la misma se pueden llevar a cabo, se hará referencia a continuación, a modo de ejemplo, a los dibujos diagramáticos adjuntos en los que:

- 50 La FIGURA 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;
La FIGURA 2 ilustra un dispositivo de red en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas

realizaciones de la presente divulgación;

La FIGURA 3 ilustra el terminal en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

La FIGURA 4 ilustra la interfaz de comunicación en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación;

Las figuras 5(a) y (b) muestran configuraciones de red con una asignación de portador 1: 1, como en el caso de la RAN LTE conectada al EPC, y un esquema basado en el flujo de QoS, respectivamente, como en el caso de la RAN NR conectada al CN 5G;

La Figura 6 muestra una vista más detallada de la Figura 5(a);

La Figura 7 muestra la arquitectura LTE QoS en una configuración de conectividad dual (DC) de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 8 muestra un diagrama de señalización que ilustra la secuencia de mensajes para el caso en que se configura una primera celda SCG al UE, es decir, un procedimiento denominado establecimiento de SCG o adición de SN de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 9 muestra la arquitectura NR QoS en una configuración no DC que no es conforme a la invención y se presenta únicamente a efectos ilustrativos;

La Figura 10 muestra una representación de la movilidad de Nivel 1 (es decir, un caso que implica, para un DRB dado, un cambio QoS fluye a la asignación de DRB) de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 11 muestra una representación de la movilidad de nivel 2 de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 12 muestra una representación del traspaso en una combinación de movilidad de Nivel 1 y Nivel 2 mostrada para el caso de traspaso, de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 13 muestra una representación del traspaso en movilidad de nivel 1 (es decir, no hay ningún DRB para el que la asignación de flujo de QoS a DRB permanezca inalterada) de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 14 muestra la arquitectura NR QoS con 1 túnel por sesión de PDU, en la que todos los flujos de QoS de las sesiones PDU 2 se descargan/desplazan a un SN, de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 15 muestra la arquitectura NR QoS con múltiples túneles por sesión de PDU de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 16 muestra la arquitectura NR QoS con portadores divididos de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 17 es una NR Arquitectura QoS, que incluye ASMI, capa de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 18 muestra un diagrama de flujo de mensajes relativo a la descarga de tráfico del MeNB por medio del traslado de todo un DRB (DRB2) al SeNB, de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 19 muestra un diagrama de flujo de mensajes relativo a la iniciación de la descarga de un flujo de QoS adicional (flujo de QoS 2) de acuerdo con una realización de la invención; y

La Figura 20 muestra un diagrama de flujo de mensajes relativo a la iniciación de la descarga de un flujo de QoS adicional (flujo de QoS 3) de acuerdo con una realización de la invención;

Mejor modo de llevar a cabo la invención

En adelante en la presente memoria, en diversas realizaciones de la presente divulgación, se describirán a modo de ejemplo enfoques de hardware. Sin embargo, diversas realizaciones de la presente divulgación incluyen una tecnología que usa tanto hardware como software y, por lo tanto, las diversas realizaciones de la presente divulgación pueden no excluir la perspectiva del software.

En adelante en la presente memoria, la presente divulgación describe tecnología para controlar flujos de datos en un sistema de comunicación inalámbrica.

Los términos que se refieren a una señal, los términos que se refieren a un canal, los términos que se refieren a información de control, los términos que se refieren a una entidad de red y los términos que se refieren a elementos de un dispositivo usados en la siguiente descripción se usan únicamente por conveniencia de la descripción. En consecuencia, la presente divulgación no se limita a los siguientes términos, y se pueden usar otros términos que tengan el mismo significado técnico.

Además, aunque la presente divulgación describe diversas realizaciones basadas en los términos usados en algunos estándares de comunicación (por ejemplo, Proyecto de Asociación de 3ra Generación (3GPP)), son sólo ejemplos para la descripción. Diversas realizaciones de la presente divulgación se pueden modificar fácilmente y aplicarse a otros sistemas de comunicación.

La Figura 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación. En la Figura 1, se ilustran una estación de base (BS) 110, un terminal 120 y un terminal 130 como parte de nodos que usan un canal inalámbrico en un sistema de comunicación inalámbrica. La Figura 1 ilustra sólo una BS, pero se puede incluir otra BS igual o similar a la BS 110.

La BS 110 es una infraestructura de red que proporciona acceso inalámbrico a los terminales 120 y 130. La BS 110

tiene una cobertura definida como una región geográfica predeterminada basada en la distancia a la que se puede transmitir una señal. La BS 110 se puede denominar “punto de acceso (AP)”, “eNodoB (eNB)”, “nodo de 5ta generación (5G)”, “punto inalámbrico”, “punto de transmisión/recepción (TRP)”, así como “estación de base”.

Cada uno de los terminales 120 y 130 es un dispositivo usado por un usuario, y lleva a cabo la comunicación con la BS 110 a través de un canal inalámbrico. De acuerdo con el caso, al menos uno de los terminales 120 y 130 puede funcionar sin intervención del usuario. Es decir, al menos uno de los terminales 120 y 130 es un dispositivo que lleva a cabo comunicaciones de tipo máquina (MTC) y puede no ser transportado por el usuario. Cada uno de los terminales 120 y 130 se puede denominar “equipo de usuario (UE)”, “estación móvil”, “estación de abonado”, “terminal remoto”, “terminal inalámbrico” o “dispositivo de usuario”, así como “terminal”.

La BS 110, el terminal 120 y el terminal 130 pueden transmitir y recibir señales inalámbricas en bandas de ondas milimétricas (mmWave) (por ejemplo, 28 GHz, 30 GHz, 38 GHz y 60 GHz). En este momento, a fin de mejorar una ganancia de canal, la BS 110, el terminal 120 y el terminal 130 pueden llevar a cabo formación de haces. La formación de haces puede incluir la formación de haces de transmisión y la formación de haces de recepción. Es decir, la BS 110, el terminal 120 y el terminal 130 pueden asignar directividad a una señal de transmisión y a una señal de recepción. Para ello, la BS 110 y los terminales 120 y 130 pueden seleccionar los haces de servicio 112, 113, 121 y 131 por medio de un procedimiento de búsqueda de haces o un procedimiento de gestión de haces. A continuación, las comunicaciones se pueden llevar a cabo mediante el uso de recursos que tengan una relación de cuasi coubicación con los recursos que transportan los haces servidores 112, 113, 121 y 131.

Se considera que un primer puerto de antena y un segundo puerto de antena están casi coubicados si las propiedades a gran escala del canal sobre el que se transmite un símbolo en el primer puerto de antena se pueden inferir del canal sobre el que se transmite un símbolo en el segundo puerto de antena. Las propiedades a gran escala pueden incluir una o más de la dispersión de retardo, dispersión doppler, desplazamiento doppler, ganancia promedio, retardo promedio y parámetros Rx espaciales.

La Figura 2 ilustra un dispositivo de red 200 en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación. La estructura ejemplificada en la Figura 2 se puede entender como una estructura del dispositivo de red 200, que puede comprender al menos una de las BS 110, pasarela de servicio (S-GW), entidad de gestión de movilidad (MME) u otras entidades de red incluidas en una red central. De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, la BS 110 puede ser un eNB maestro (MeNB), o un eNB secundario (SeNB). El término “módulo”, “unidad” o “-er” usados en adelante en la presente memoria se pueden referir a la unidad para el procesamiento de al menos una función u operación, y se puede implementar en hardware, software, o una combinación de hardware y software.

Con referencia a la Figura 2, el dispositivo de red puede incluir una interfaz de comunicación inalámbrica 210, una interfaz de comunicación de retorno 220, una unidad de almacenamiento 230, y un controlador 240.

La interfaz de comunicación inalámbrica 210 lleva a cabo funciones de transmisión y recepción de señales a través de un canal inalámbrico. Por ejemplo, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 puede llevar a cabo una función de conversión entre una señal de banda base y secuencias de bits de acuerdo con un estándar de capa física del sistema. Por ejemplo, en la transmisión de datos, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 genera símbolos complejos por medio de la codificación y modulación de flujos de bits de transmisión. Además, en la recepción de datos, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 reconstruye los flujos de bits de recepción por medio de la demodulación y decodificación de la señal de banda base.

Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 convierte ascendentemente la señal de banda base en una señal de banda de radiofrecuencia (RF), transmite la señal convertida a través de una antena y posteriormente convierte descendentemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Para este fin, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un convertidor digital a analógico (DAC), un convertidor analógico a digital (ADC), o similares. Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 puede incluir una pluralidad de vías de transmisión/recepción. Además, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 puede incluir al menos un conjunto de antenas formado por una pluralidad de elementos de antena.

En cuanto al hardware, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 puede incluir una unidad digital y una unidad analógica, y la unidad analógica puede incluir una pluralidad de subunidades de acuerdo con la potencia de funcionamiento, la frecuencia de funcionamiento y similares. La unidad digital se puede implementar como al menos un procesador (por ejemplo, un procesador de señales digitales (DSP)).

La interfaz de comunicación inalámbrica 210 transmite y recibe la señal como se ha descrito anteriormente. En consecuencia, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 se puede denominar como un “transmisor”, un “receptor” o un “transceptor”. Además, en la siguiente descripción, la transmisión y recepción llevadas a cabo a través del canal inalámbrico se pueden usar para tener un significado que incluya el procesamiento llevado a cabo por la interfaz de comunicación inalámbrica 210 como se ha descrito anteriormente.

De acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 se

puede omitir para algunas entidades de red. Por ejemplo, la S-GW, la MME u otras entidades de red de una red central pueden no comprender la interfaz de comunicación inalámbrica.

La interfaz de comunicación de retorno 220 proporciona una interfaz para llevar a cabo la comunicación con otros nodos dentro de la red. Es decir, la interfaz de comunicación de retorno 220 convierte los flujos de bits transmitidos a otro nodo, por ejemplo, otro nodo de acceso, otra BS, un nodo superior o una red central, desde la BS en una señal física y convierte la señal física recibida del otro nodo en los flujos de bits.

La unidad de almacenamiento 230 almacena un programa básico, una aplicación y datos tales como información de configuración para el funcionamiento del dispositivo de red 200. La unidad de almacenamiento 230 puede incluir una memoria volátil, una memoria no volátil, o una combinación de memoria volátil y memoria no volátil. Además, la unidad de almacenamiento 230 proporciona los datos almacenados en respuesta a una solicitud desde el controlador 240.

El controlador 240 controla la operación general del dispositivo de red 200. Por ejemplo, el controlador 240 transmite y recibe una señal a través de la interfaz de comunicación inalámbrica 210 o la interfaz de comunicación de retorno 220. Además, el controlador 240 registra datos en la unidad de almacenamiento 230 y lee los datos registrados. El controlador 240 puede llevar a cabo funciones de una pila de protocolos que se requiere de un estándar de comunicación. De acuerdo con otra implementación, la pila de protocolos puede estar incluida en la interfaz de comunicación inalámbrica 210. Para ello, el controlador 240 puede incluir al menos un procesador.

De acuerdo con realizaciones ejemplares de la presente divulgación, el controlador 240 puede controlar y/o gestionar flujos de datos en una red de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el controlador 240 puede controlar el dispositivo de red 200 para llevar a cabo operaciones de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente divulgación.

La Figura 3 ilustra el terminal en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación. Una estructura ejemplificada en la Figura 3 se puede entender como una estructura del terminal 120 o del terminal 130. El término “módulo”, “unidad” o “-er” usados en adelante en la presente memoria se pueden referir a la unidad para el procesamiento de al menos una función u operación, y se puede implementar en hardware, software, o una combinación de hardware y software.

Con referencia a la Figura 3, el terminal 120 incluye una interfaz de comunicación 310, una unidad de almacenamiento 320 y un controlador 330.

La interfaz de comunicación 310 lleva a cabo funciones para transmitir/recibir una señal a través de un canal inalámbrico. Por ejemplo, la interfaz de comunicación 310 lleva a cabo una función de conversión entre una señal de banda base y flujos de bits de acuerdo con el estándar de capa física del sistema. Por ejemplo, en la transmisión de datos, la interfaz de comunicación 310 genera símbolos complejos por medio de la codificación y modulación de un flujo de bits de transmisión. Además, en la recepción de datos, la interfaz de comunicación 310 reconstruye los flujos de bits de recepción por medio de la demodulación y decodificación de la señal de banda base. Además, la interfaz de comunicación 310 convierte ascendentemente la señal de banda base en una señal de banda de RF, transmite la señal convertida a través de una antena, y posteriormente convierte descendentemente la señal de banda de RF recibida a través de la antena en la señal de banda base. Por ejemplo, la interfaz de comunicación 310 puede incluir un filtro de transmisión, un filtro de recepción, un amplificador, un mezclador, un oscilador, un DAC, un ADC, o similares.

Además, la interfaz de comunicación 310 puede incluir una pluralidad de vías de transmisión/recepción. Además, la interfaz de comunicación 310 puede incluir al menos un conjunto de antenas formado por una pluralidad de elementos de antena. En cuanto al hardware, la interfaz de comunicación inalámbrica 210 puede incluir un circuito digital y un circuito analógico (por ejemplo, un circuito integrado de radiofrecuencia (RFIC)). El circuito digital y el circuito analógico se pueden implementar como un solo paquete. El circuito digital se puede implementar como al menos un procesador (por ejemplo, un DSP). La interfaz de comunicación 310 puede incluir una pluralidad de cadenas de RF. La interfaz de comunicación 310 puede llevar a cabo la formación de haces.

La interfaz de comunicación 310 transmite y recibe la señal como se ha descrito anteriormente. En consecuencia, la interfaz de comunicación 310 se puede denominar como un “transmisor”, un “receptor” o un “transceptor”. Además, en la siguiente descripción, la transmisión y recepción llevadas a cabo a través del canal inalámbrico se usa para tener un significado que incluye el procesamiento llevado a cabo por la interfaz de comunicación 310 como se ha descrito anteriormente.

La unidad de almacenamiento 320 almacena un programa básico, una aplicación y datos tales como información de configuración para el funcionamiento del terminal 120. La unidad de almacenamiento 320 puede incluir una memoria volátil, una memoria no volátil, o una combinación de memoria volátil y memoria no volátil. Además, la unidad de almacenamiento 320 proporciona los datos almacenados en respuesta a una solicitud desde el controlador 330.

El controlador 330 controla la operación general del terminal 120. Por ejemplo, el controlador 330 transmite y recibe una señal a través de la interfaz de comunicación 310. Además, el controlador 330 registra datos en la unidad de

almacenamiento 320 y lee los datos registrados. El controlador 330 puede llevar a cabo funciones de una pila de protocolos que se requiere de un estándar de comunicación. De acuerdo con otra implementación, la pila de protocolos puede estar incluida en la interfaz de comunicación 310. Para ello, el controlador 330 puede incluir al menos un procesador o microprocesador, o puede hacer el papel de procesador. Además, la parte de la interfaz de comunicación 310 o el controlador 330 se puede denominar como un procesador de comunicación (CP).

De acuerdo con realizaciones ejemplares de la presente divulgación, el controlador 330 puede llevar a cabo operaciones asociadas con el control y/o la gestión de flujos de datos por el dispositivo de red 200. Por ejemplo, el controlador 330 puede controlar el terminal para llevar a cabo operaciones de acuerdo con las realizaciones ejemplares de la presente divulgación.

La Figura 4 ilustra una interfaz de comunicación en el sistema de comunicación inalámbrica de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación. La Figura 4 muestra un ejemplo de configuración detallada de la interfaz de comunicación 210 de la Figura 2 o de la interfaz de comunicación 310 de la Figura 3. Más concretamente, la Figura 4 muestra elementos para llevar a cabo la formación de haces como parte de la interfaz de comunicación 210 de la Figura 2 o de la interfaz de comunicación 310 de la Figura 3.

Con referencia a la Figura 4, la interfaz de comunicación 210 o 310 incluye una codificación y circuitería 402, una circuitería digital 404, una pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N, y una circuitería analógica 408.

La codificación y circuitería 402 lleva a cabo la codificación del canal. Para la codificación del canal, se puede usar al menos uno de los códigos de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC), un código de convolución y un código polar. La codificación y la circuitería 402 generan símbolos de modulación por medio de la realización de la asignación de constelación.

La circuitería digital 404 lleva a cabo formación de haces para una señal digital (por ejemplo, símbolos de modulación). Para ello, la circuitería digital 404 multiplica los símbolos de modulación por valores ponderados de formación de haces. Los valores ponderados de formación de haces se pueden usar para cambiar el tamaño y la frase de la señal, y se pueden denominar “matriz de precodificación” o “precodificador”. La circuitería digital 404 envía los símbolos de modulación digitalmente formados por haz a la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N. En este momento, de acuerdo con un esquema de transmisión de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO), los símbolos de modulación se pueden multiplexar, o se pueden proporcionar los mismos símbolos de modulación a la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N.

La pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N convierten las señales digitales formadas digitalmente en señales analógicas. Para ello, cada una de la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N puede incluir una unidad de cálculo de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT), una unidad de inserción de prefijo cíclico (CP), un DAC y una unidad de conversión ascendente. La unidad de inserción CP es para un esquema de multiplexación por división de frecuencias ortogonales (OFDM), y se puede omitir cuando se aplica otro esquema de capa física (por ejemplo, un banco de filtros de múltiples portadores: FBMC). Es decir, la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N proporcionan procesos de procesamiento de señales independientes para una pluralidad de flujos generados a través de la conformación digital de haces. Sin embargo, dependiendo de la implementación, algunos de los elementos de la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N se pueden usar en común.

La circuitería analógica 408 lleva a cabo formación de haces para señales analógicas. Para ello, la circuitería digital 404 multiplica las señales analógicas por valores ponderados de formación de haces. Los valores ponderados formados por haz se usan para cambiar el tamaño y la frase de la señal. Más específicamente, de acuerdo con una estructura de conexión entre la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N y las antenas, la circuitería analógica 408 se puede configurar de diversas maneras. Por ejemplo, cada una de la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N puede estar conectada a un conjunto de antenas. En otro ejemplo, la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N pueden estar conectadas a un conjunto de antenas. En otro ejemplo, la pluralidad de vías de transmisión 406-1 a 406-N pueden estar conectadas adaptativamente a un conjunto de antenas, o pueden estar conectadas a dos o más conjuntos de antenas.

En un sistema de evolución a largo plazo (LTE), se proporcionan portadores conocidos como portadores de Sistema de conmutación de Paquetes Evolucionado (EPS) que proporcionan una asignación 1:1 entre el Equipo de Usuario (UE) o dispositivo móvil y el Núcleo de Paquetes Evolucionado (EPC) en el corazón de la red por medio de un Portador de Radio de Datos (DRB). Esto se ilustra en la Figura 5(a), que muestra la correspondencia 1:1 entre los portadores EPS y los DRB a los que se hace referencia.

En un nuevo sistema de radio (NR), la asignación 1:1 ha sido sustituido por un modelo basado en flujos de Calidad de Servicio (QoS), que forman parte de una sesión de Unidad de Datos de Protocolo (PDU). La Red de Acceso Radioeléctrico (RAN) es responsable de gestionar la asignación de los flujos de QoS a los DRB, de acuerdo con lo necesario. Tal esquema se ilustra en la Figura 5(b), que muestra la noción de flujos de QoS entre el UE y la Red Central 5G, a través de una RAN NR.

La Figura 6 muestra una representación ligeramente más detallada de una implementación 4G, similar a la mostrada en la Figura 5(a). Aquí se muestra la relación entre el UE, la RAN LTE y el EPC. Hay un DRB dedicado por portador

EPS entre el UE y el RAN LTE y, a continuación, un túnel GTP dedicado por portador EPS entre la RAN LTE y el EPC.

Esta configuración se aplica a un caso de no Doble Conectividad.

La Figura 7 muestra la configuración de acuerdo con una realización de la invención en el caso de una implementación de doble conectividad (DC). En el caso de la CC, la conexión de radio entre el UE y la RAN implica múltiples celdas (es decir, existe una forma de agregación de portadoras) y algunas de estas celdas están controladas por un Nodo Maestro (MN o MeNB en el caso de LTE) mientras que otras están controladas por un Nodo Secundario (SN o SeNB en el caso de LTE). Las celdas controladas por MN se denominan Grupo de celdas Maestras (MCG), mientras que las celdas controladas por un SN se denominan Grupo de celdas Secundarias (SCG).

En este caso, el UE está en comunicación con un MeNB LTE y un SeNB LTE, en cada caso a través de un DRB por portador EPS. En este caso, el tráfico de datos se mueve entre el MeNB y el SeNB. Cuando un portador EPS se traslada del MeNB al SeNB, como se muestra, el MeNB solicita a la Entidad de Gestión de la Movilidad (MME), una dirección IP/identificador de extremo de túnel (TEID) DL GTP diferente. El EPC no es consciente de que esta dirección IP/DL GTP TEID corresponde a un eNB diferente. Además, un eNB puede usar diferentes direcciones IP.

La Figura 8 ilustra el flujo de señales entre UE, MeNB, SeNB, S-GW y MME. Esto es conocido por el funcionamiento LTE DC de la técnica anterior, pero se incluye para contextualizar.

La Figura 9 muestra un caso no DC en 5G. Aquí se muestra un túnel GTP por sesión de PDU 510, 520 entre la NR RAN 600 y la 5GCN 500. Cada sesión de PDU 510, 520 maneja múltiples flujos de QoS, mostrados por las líneas punteadas/discontinuas. Entre la NR RAN 600 y el UE 700, hay DRB 610, 611, 612 que gestionan un número de flujos de QoS de una sesión de PDU.

Muestra que los flujos de QoS de una sesión de PDU 510 son asignados por la RAN a dos DRB, 610 y 611.

Las realizaciones de la invención, en particular, se refieren a la gestión de flujos de QoS en caso de cambio de MN (traspaso), así como en caso de adición o cambio de SN, es decir, que impliquen un cambio de los nodos de red implicados, que también se pueden considerar casos de movilidad. Algunos de estos aspectos, sin embargo, se aplican igualmente en casos de no movilidad, por ejemplo en caso de cambios relativos a la descarga en caso de CC.

Para estos casos, se presta atención a la asignación de flujos de QoS a DRB, que es una función controlada por los nodos RAN (MN y SN). En concreto, se distinguen diferentes casos, que en adelante en la presente memoria se denominarán movilidad de nivel 1 y de nivel 2. Se debe tener en cuenta que estos niveles de movilidad se refieren a la asignación de flujo de QoS a DRB, es decir, se puede producir un nivel de movilidad de flujo de QoS que no implique ninguna movilidad real del UE o cambio del nodo o nodos de red que controlan la conexión de radio del UE.

En este caso, la RAN 600 asigna diferentes flujos de QoS de una determinada sesión de PDU a uno o más DRB. En una realización, la RAN asigna flujos similares juntos en un DRB. En este contexto, flujos similares pueden significar flujos de datos con requisitos de calidad del servicio similares, por ejemplo, requisitos de latencia similares. Se pueden aplicar otros medios de agrupación de acuerdo con lo necesario.

Para cada UE, el 5GCN 500 establece una o más sesiones PDU y para cada UE, la RAN 600 establece uno o más DRB por sesión de PDU. La RAN 600 asigna paquetes pertenecientes a diferentes sesiones PDU a diferentes DRB. Por lo tanto, la RAN 600 establece al menos un DRB por defecto para cada sesión de PDU. Los filtros de paquetes de nivel de Estrato No de Acceso (NAS) en el UE y el 5GCN asocian paquetes UL y DL con flujos de QoS. Las reglas de asignación a nivel de AS en el UE y la RAN asocian flujos de QoS UL y DL con DRB.

A nivel NAS, el flujo de QoS es la granularidad más fina de diferenciación QoS en una sesión de PDU. Un flujo de QoS se identifica dentro de una sesión de PDU por medio de un ID de flujo de QoS (QFI) transportado en una cabecera de encapsulación a través de NG-U.

RAN y 5GC aseguran la calidad de servicio (por ejemplo, fiabilidad y retardo objetivo) por medio de la asignación de paquetes a flujos de QoS y DRB apropiados. Por lo tanto, hay una asignación en 2 etapas de flujos IP a flujos de QoS (NAS) y de flujos de QoS a DRB (Estrato de Acceso).

A nivel NAS, un flujo de QoS se caracteriza por un perfil de QoS proporcionado por el 5GC a la RAN y reglas de QoS proporcionadas por el 5GC al UE. El perfil de QoS es usado por la RAN para determinar el tratamiento en la interfaz de radio, mientras que las reglas de QoS dictan la asignación entre el tráfico del plano de usuario de enlace ascendente y los flujos de QoS al UE. Un flujo de QoS puede ser de velocidad de bits garantizada (GBR) o "no GBR" en función de su perfil. El perfil de QoS de un flujo de QoS contiene parámetros QoS, por ejemplo:

Para cada flujo de QoS:

- Un identificador 5G QoS (5QI); y.

- Una Prioridad de Asignación y Retención (ARP).

Sólo en el caso de un flujo GBR QoS:

- Tasa de Bits de Flujo Garantizada (GFBR) tanto para el enlace ascendente como para el descendente;
- Tasa de Bits de Flujo Máxima (MFBR) tanto para el enlace ascendente como para el descendente.

5 Sólo en caso de QoS no GBR:

- Atributo de QoS Reflexiva (RQA): el RQA, cuando se incluye, indica que parte (no necesariamente todo) el tráfico transportado en este flujo de calidad de servicio está sujeto a calidad de servicio reflexiva (RQoS) en el NAS.

10 A nivel de Estrato de Acceso, el radioportador de datos (DRB) define el tratamiento de paquetes en la interfaz de radio (Uu). Un DRB sirve paquetes con el mismo tratamiento de reenvío de paquetes. Se pueden establecer DRB independientes para los flujos de QoS que requieran un tratamiento de reenvío de paquetes diferente. En el enlace descendente, la RAN asigna flujos de QoS a los DRB en base al marcado NG-U (QFI) y en los perfiles QoS asociados. En el enlace ascendente, el UE marca los paquetes de enlace ascendente a través de Uu con el QFI a efectos de marcar los paquetes reenviados a la CN.

15 En el enlace ascendente, la RAN puede controlar la asignación de flujos de QoS a DRB de dos maneras diferentes:

- Asignación reflexiva: para cada DRB, el equipo de usuario supervisa los QFI de los paquetes de enlace descendente y aplica la misma asignación en el enlace ascendente; es decir, para un DRB, el equipo de usuario asigna los paquetes de enlace ascendente pertenecientes a los flujos de QoS correspondientes a los QFI y a la sesión de PDU observados en los paquetes de enlace descendente para ese DRB. Para permitir esta asignación reflexiva, la RAN marca los paquetes de enlace descendente sobre Uu con QFI.
- Configuración Explícita: además de la asignación reflexiva, la RAN puede configurar por RRC una "asignación de flujo de QoS a DRB" de enlace ascendente.

El UE aplicará siempre la última actualización de las reglas de asignación, independientemente de si se lleva a cabo por medio de asignación reflexiva o configuración explícita.

25 Para cada sesión de PDU, se configura un DRB por defecto. Si un paquete UL entrante no coincide ni con un RRC configurado ni con un "id de flujo de QoS a asignación de DRB" reflexivo, el UE asignará ese paquete al DRB por defecto de la sesión de PDU.

30 Dentro de cada sesión de PDU, depende de NG-RAN cómo asignar múltiples flujos de QoS a un DRB. La RAN puede asignar un flujo GBR y un flujo no GBR, o más de un flujo GBR al mismo DRB. El momento de establecer DRB no predeterminados entre RAN y UE para el flujo de QoS configurado durante el establecimiento de una sesión de PDU puede ser diferente del momento en que se establece la sesión de PDU. Depende de la RAN cuándo se establecen DRB no predeterminados.

35 En DC, los flujos de QoS pertenecientes a la misma sesión de PDU pueden ser asignados a diferentes tipos de portador y como resultado puede haber dos entidades SDAP diferentes configuradas para la misma sesión de PDU: una para MCG y otra para SCG (por ejemplo cuando un portador MCG y un portador SCG son usados para dos flujos de QoS diferentes).

En realizaciones de la invención, la movilidad de flujo de QoS se usa para describir cualquier movilidad de un flujo de QoS, tal como mover un flujo de QoS a otro DRB y/o tipo de DRB y/u otro eNB.

40 Existen diversas alternativas para gestionar dicha movilidad de flujo de QoS. En una primera alternativa, la movilidad del flujo de QoS sólo se puede lograr a un nivel, es decir, el nivel de movilidad del flujo de QoS individual, es decir, un flujo de QoS sólo se puede mover de un DRB a otro DRB.

45 Esto se ilustra en la Figura 10, en la que un DRB1 620 gestiona dos flujos de QoS. El flujo de QoS 2 se puede mover a un nuevo DRB2 621, mientras que el flujo de QoS 1 se mantiene en el DRB1 620. Los flujos individuales de QoS se mueven, es decir, su asignación se actualiza desde un DRB de origen a un DRB de destino. Los DRB de origen y destino pueden ser de cualquier tipo, tal como MCG, SCG, dividido o pueden pertenecer a diferentes eNB.

El DRB de origen se puede liberar al mismo tiempo que se desplaza el flujo de QoS, si no quedan otros flujos de QoS en el DRB, y el DRB de destino se puede establecer al mismo tiempo que se desplaza el flujo de QoS, si no hay otros flujos de QoS que ya estén usando el DRB de destino.

50 En este ejemplo particular, los DRB no se mueven y el tipo de portador no cambia. En otras palabras, los portadores se establecen (con un tipo determinado) y se liberan y tienen flujos de QoS asignados a ellos.

En una segunda alternativa, la movilidad de flujo de QoS se puede lograr a dos niveles:

un DRB se puede trasladar de un tipo de DRB o eNB a otro tipo de DRB o eNB (Nivel 1)
un flujo de QoS se puede mover de un DRB a otro DRB como se describe en la primera alternativa anterior (Nivel 2).

Esto se ilustra en la Figura 11, que muestra el flujo de QoS 1 y el flujo de QoS 2 en DRB1 630 en MeNB1 moviéndose a DRB1 631 en un nuevo MeNB (MeNB2). Se trata de un caso en el que no se produce ningún cambio en la asignación entre los flujos de QoS y DRB. Esto se muestra para el caso de traspaso (es decir, la conexión de radio implica el cambio de un primer a un segundo MeNB).

En el nivel 1, los DRB se pueden mover. Por ejemplo, un DRB se puede trasladar de un MeNB a un SeNB (cambio de tipo de portador MCG -> SCG) o cualquier otro cambio de tipo de portador. Alternativamente, un DRB se puede mover de un MeNB a otro MeNB (por ejemplo, en el traspaso) como se muestra en la Figura 11.

Además, los flujos individuales de QoS se pueden mover desde un DRB de origen a un DRB de destino (Nivel 2).

En la práctica, se prefiere la segunda alternativa mencionada anteriormente. Este enfoque incluye movilidad DRB en el Nivel 1 y movilidad de flujo de QoS en el Nivel 2.

La tabla 1 que figura a continuación muestra ciertas características de este enfoque y ayuda a comprenderlas plenamente.

<Tabla 1>

	Nivel 1 - Movilidad DRB	Nivel 2 - Movilidad individual de flujos de QoS
1. ¿Qué se mueve?	DRB y todos los flujos de QoS asignados a ese DRB	Un flujo de QoS individual
2. ¿De dónde a dónde?	- Trasladado del MeNB/celda de origen al MeNB/celda de destino (traspaso)	Trasladado de DRB de origen a DRB de destino
	- Trasladado entre MeNB/celda y SeNB/celda (cambio de tipo de portador MCG <-> SCG)	
	- Reconfigurado de/a tipo portador MCG a/de tipo portador MCG-dividido	
	- Conforme a LTE+LTE NR	
3. ¿Sin pérdidas?	Sí	No
4. Señalización al UE	RRC, por ejemplo, en el traspaso (es decir, sin QoS reflectante)	UP (QoS reflexiva (FFS)) y RRC
5. Señalización a 5G-CN	- Plano de control	- Plano de control y/o plano de usuario
	- Grupos de interés 1....n flujos de QoS	- Afecta a 1 flujo individual de QoS

En los sistemas LTE, se admiten dos tipos diferentes de traspaso:

- 1) Normal - El eNB de destino entiende la configuración del eNB de origen y continúa con esa configuración con posibles actualizaciones.
- 2) Traspaso de configuración completa - El eNB de destino no entiende completamente la configuración del estrato de acceso (AS) en el eNB de origen. El eNB de destino configura una nueva Configuración de Estrato de Acceso completo

En los sistemas NR, también se supone que se admiten estos dos tipos de traspaso del estado de la técnica.

De acuerdo con una realización de la invención, un traspaso normal puede implicar una combinación de movilidad de flujo de QoS de Nivel 1 y Nivel 2, como se ha descrito anteriormente. Esto se ilustra en la Figura 12. Aquí, en el MeNB1, el DRB 1 630 transporta el flujo de QoS 1 y el flujo de QoS 2 y el DRB2 641 transporta el flujo de QoS 3 y el flujo de QoS 4. En el traspaso al MeNB2, el DRB 1 640 se traslada al DRB1 642, que transporta el flujo de QoS 1 y el flujo de QoS 2. DRB2 641 se desplaza a DRB2 643, que transporta el flujo de QoS 3 y el flujo de QoS 4. A continuación, el flujo de QoS 4 se desplaza a DRB3 644. Los dos DRB originales del MeNB 1 se han trasladado a 3 DRB en el MeNB2.

De acuerdo con otra realización de la invención, en la Figura 13 se muestra un traspaso de configuración completo. En este tipo de traspaso se libera toda la configuración del AS. Como resultado, se liberan todos los DRB, así como la asignación QoS flujo -> DRB. Como tal, los DRB en el eNB de destino son DRB nuevos, (es decir, no continuados,

sin restablecimiento PDCP). Como resultado, el eNB de destino indica cómo asignar los diferentes flujos de QoS a los nuevos DRB únicamente en base al flujo de movilidad de QoS de nivel 1.

En la Figura 13, se muestra MeNB1 con DRB1 650, DRB2 651 y DRB3 652. El DRB1 650 transporta el flujo de QoS 1 y el flujo de QoS 2; el DRB2 651 transporta el flujo de QoS 3; y el DRB3 652 transporta el flujo de QoS 4. En el traspaso al MeNB2, el nuevo DRB 1 653 transporta el flujo de QoS 1 y el nuevo DRB2 654 transporta el flujo de QoS 2, el flujo de QoS 3 y el flujo de QoS 4.

Durante el traspaso, es necesario considerar la cuestión del reenvío Xn. En particular, es útil considerar si tendría sentido tener todo el reenvío de datos en túneles GTP específicos DRB en el traspaso como en los sistemas LTE anteriores.

a) Los paquetes que ya tienen asignada un SN PDCP y para los que puede ser necesaria una retransmisión en el eNB de destino, se reenvían con un marcado drb-id (por ejemplo, drb id o túnel específico drb), o al menos una identidad con la que el eNB de destino pueda derivar el drb-id. Esto sólo si el DRB en cuestión continúa en el eNB de destino.

b) Para los paquetes DL que aún no se han transmitido, basta con reenviarlos con identificador de flujo de QoS (es decir, sin marcado/tunelado específico DRB): el eNB de destino puede llevar a cabo la asignación a DRB.

Nótese que si la sintonización/reenvío por DRB está activa, es posible que paquetes del tipo b), arriba, sean reenviados en un túnel para DRB1, pero en realidad el eNB de destino reasigna rápidamente este flujo de QoS y el resultado final es que son manejados en un DRB2 diferente.

Considerando también que las realizaciones tendrán un túnel por sesión de PDU, es posible tener también túneles por sesión de PDU en Xn en el traspaso.

Se sigue el siguiente enfoque para todas las opciones de traspaso en la presente memoria descritas: En Xn al traspaso hay un túnel por sesión de PDU

Para los paquetes cuya transmisión se ha intentado en el origen, si el DRB en cuestión continúa en el eNB de destino, la PDU reenviada contendrá: **FORMATO 1: Encabezado GTP (que identifica la sesión de PDU), id de flujo de QoS, PDCP SN, paquete IP**

Para los paquetes cuya transmisión no se ha intentado en el origen, la PDU reenviada contendrá: **FORMATO 2: Encabezado GTP (que identifica la sesión de PDU), identificador de flujo de QoS, paquete IP**

En LTE, el eNB de destino puede configurar, por DRB, si los paquetes deben ser reenviados o no. En NR este tipo de configuración se puede llevar a cabo por flujo de QoS.

Sin embargo, si se continúa con un DRB con RLC-AM, dado que no es deseable tener orificios en el SN PDCP, los paquetes DL concernientes deberían ser reenviados de todas formas.

Como resultado, el siguiente comportamiento de reenvío para un traspaso normal (sin configuración completa) se aplicará como tabla 2:

<Tabla 2>

	Paquetes ya transmitidos en origen	¿DRB continuado?	Reenvío de flujo de QoS solicitado	Paquetes reenviados	Comentario
1	Y	Y	No importa	FORMATO 1	Nota afecta a todos los flujos de QoS asignados a este DRB en el eNB de origen, es decir, puede afectar a paquetes de flujos de QoS asignados a otros DRB en el eNB de destino, o a paquetes de flujos de QoS que no continúan en el eNB de destino
2	Y	N	No importa	Sin reenvío	FORMATO 1 no aplicable en este caso
3	N	No importa	Y	FORMATO 2	
4	N	No importa	N	Sin reenvío	

En el caso de un traspaso de configuración completa, se aplica el siguiente comportamiento de reenvío como tabla 3:

<Tabla 3>

	Paquetes ya transmitidos en origen	Reenvío de flujo de QoS solicitado	Paquetes reenviados
1	Y	No importa	Sin reenvío
3	N	Y	FORMATO 2
4	N	N	Sin reenvío

La siguiente tabla 4 ilustra tres ejemplos diferentes de traspaso, centrándose en los flujos de QoS. Los ejemplos 1 y 2 se refieren a un traspaso normal, mientras que el ejemplo 3 es un traspaso de configuración completa.

<Tabla 4>

	Configuración de la fuente	Configuración de destino	Reenvío solicitado para flujos de QoS	Comportamiento del reenvío	Notas
1	DRB1: Flujos de QoS 1, 2	DRB1: Flujos de QoS 1, 2, 3	1,2,3,4,5,6	DRB1: Paquetes pendientes con FORMATO 1	Flujo de QoS 1, 2, 4: Reenvío y continuación en el mismo portador radioeléctrico (pérdida/secuencia)
	DRB2: Flujos de QoS 3, 4	DRB2: Flujos de QoS 4, 5		DRB2: Paquetes pendientes con FORMATO 1	Flujo de QoS 3:
	DRB3: Flujos de QoS 5,6			Flujos de QoS 1, 2, 3, 4, 5, 6 Paquetes no transmitidos con FORMATO 2	La retransmisión desde el origen en el destino seguirá produciéndose en DRB2; Nueva tx en DRB1. Sin pérdidas, pero podría haber alguna entrega fuera de secuencia durante el traspaso.
					Flujo de QoS 5:
					Posible pérdida de paquetes debido a la liberación del DRB3 (no hay retransmisión de paquetes pendientes en el eNB de origen). Nueva tx en DRB2
					Flujo de QoS 6:
2	DRB1: Flujos de QoS 1, 2	DRB1: Flujos de QoS 1, 2	1,3	DRB1: Paquetes pendientes con FORMATO 1	Flujo de QoS 1,3:
	DRB2: Flujos de QoS 3, 4	DRB2: Flujos de QoS 3		DRB2: Paquetes pendientes con FORMATO 1	Reenvío y continuación en el mismo portador radioeléctrico (pérdida/secuencia)
				Flujo de QoS 1, 3:	Flujo de QoS 2:
				Paquetes no transmitidos con FORMATO 2	Continúa en DRB2 pero se puede producir alguna pérdida debido a que no hay reenvío
					Descontinuado, pero dado que DRB2 continúa en el eNB de destino, aún puede ocurrir alguna retransmisión de paquetes pendientes en el eNB

	Configuración de la fuente	Configuración de destino	Reenvío solicitado para flujos de QoS	Comportamiento del reenvío	Notas
					de origen del flujo de QoS 4 en el eNB de destino en DRB2.
3	DRB1:	Nuevo DRB1:	1, 2	Flujo de QoS 1, 2:	
	Flujos de QoS 1, 2	Flujos de QoS 1, 2		Paquetes no transmitidos con FORMATO 2	
	DRB2: Flujos de QoS 3, 4	Nuevo DRB2: Flujos de QoS 3, 4			

En LTE, hay un paquete marcador final por DRB del CN. En NR, dado que el CN no conoce la asignación QoS-flow->DRB, hay un paquete de marcador final por flujo de QoS. Esto da lugar a un comportamiento ligeramente actualizado del eNB de destino en NR, es decir, cuando el eNB de destino recibe un paquete de marcador final para un determinado flujo de QoS, esto no significa que se pueda transmitir todo el tráfico recibido del CN para ese DRB, sino que sólo se puede transmitir el tráfico DL perteneciente a ese flujo de QoS.

La Figura 14 ilustra un ejemplo de configuración en la que el MeNB decide mover una sesión de PDU completa al SeNB. Como tal, desplaza un extremo del túnel de forma similar a la descrita en relación con la Figura 7. Esto es funcionalmente similar a (o lo mismo que) mover todos los portadores EPS de una conexión PDU de MeNB a SeNB en EPC.

Sin embargo, este enfoque tiene ciertas desventajas en el sentido de que no permite al MeNB mover sólo algunos flujos de QoS al SeNB. Por ejemplo, supongamos que una sesión de PDU gestiona una llamada de voz y datos de mejor esfuerzo. El MeNB podría desear mover los datos de mejor esfuerzo al SeNB mientras mantiene la llamada de voz en el MeNB. Esto no sería posible con este planteamiento. En la práctica, este enfoque puede tener una utilidad limitada.

La Figura 15 muestra una unidad de aspas de acuerdo con otra realización de la invención. Aquí, el MeNB solicita al 5G-CN que establezca un segundo túnel de retorno para la misma sesión de PDU. En este caso, sólo parte de los flujos de QoS de una sesión de PDU se descargan/terminan en un SN, es decir, el CN divide el tráfico asociado a una sesión de PDU mediante el uso de un túnel independiente hacia cada nodo RAN implicado.

Esto se ilustra por medio de la sesión de PDU 2-a y la sesión de PDU 2-b. Este segundo túnel tiene una dirección IP/TEID diferente, correspondiente al SeNB. La otra sesión de PDU 2-a se enruta a través del MeNB todavía. De este modo, se establecen dos túneles paralelos para una sesión de PDU.

A continuación, el MeNB solicita al 5G-CN que mueva ciertos flujos de QoS del túnel 2-a al túnel 2-b. En este caso, es decir, RAN conectada a 5G-CN, el nivel más pequeño de granularidad conocido por la RAN es el flujo de QoS. La señalización necesaria para gestionar y coordinar este proceso podría estar en el Plano de Control o en el Plano de Usuario.

A diferencia de la realización anterior de la Figura 14, la realización de la Figura 15 representa una solución más práctica en la mayoría de las circunstancias.

Se asume que la arquitectura NR DC es aplicable para los casos de RAN DC conectada a 5G-CN. Esto es como se muestra en la Figura 15. La nueva arquitectura QoS es aplicable a los siguientes casos de CC: MeNB NR + SeNB NR; MeNB eLTE + SeNB NR; MeNB NR + SeNB eLTE; y MeNB eLTE + SeNB eLTE.

Si la RAN está conectada al EPC, se asume que es aplicable la arquitectura LTE DC heredada. Esto es como se muestra en la Figura 7. Los tipos de CC a los que se aplica la arquitectura QoS heredada son: MeNB LTE + SeNB LTE; y MeNB LTE + SeNB NR.

De acuerdo con la descripción anterior, es posible dividir una sesión de PDU a nivel del CN, es razonable considerar si sigue siendo útil soportar portadores divididos en el caso NR + NR DC.

Esto se ilustra en la Figura 16, que muestra NR + NR DC, con un DRB dividido como indica la conexión entre el MeNB y el SeNB. En este caso, un nodo RAN divide el tráfico transportado por un DRB entre MCG y SCG, es decir, algunos paquetes usan el tramo MCG mientras que otros son transportados por el tramo SCG. Además, el tráfico de un flujo de QoS se transporta a través de ambos tramos, es decir, la división RAN puede ser agnóstica al flujo de QoS. La figura también muestra que algunos flujos de QoS se pueden asignar a un DRB sólo mediante el uso del tramo MCG o SCG.

Resulta que los portadores divididos siguen siendo útiles porque la división de sesiones PDU en el nivel 5G-CN como se ha descrito no permite trasladar la QoS sin pérdidas del MeNB al SeNB, dado que no hay SN común.

Además, no permite la agregación de recursos MeNB + SeNB para un flujo de QoS. Como tales, los portadores divididos son útiles y todavía pueden desempeñar un papel valioso en la planificación y configuración de la red.

Anteriormente, el reenvío Xn en traspaso se ha descrito mediante el uso de túneles de sesión de PDU con los siguientes formatos PDU:

- 5 FORMATO 1: Encabezado GTP (que identifica la sesión de PDU), id de flujo de QoS, PDCP SN, paquete IP
 FORMATO 2: Encabezado GTP (que identifica la sesión de PDU), identificador de flujo de QoS, paquete IP

Existen dos opciones para gestionar el transporte del portador dividido en NR+NR DC:
 Opción 1: Túnel de sesión de PDU

- 10 Para este caso también se dispone de túnel de sesión por PDU, y se define un 3er formato:
 FORMATO 3:

Encabezado GTP (que identifica la sesión de PDU), DRB-ID, PDCP SN, paquete IP comprimido/cifrado
 El flujo de QoS no es tan necesario en DL (la asignación a DRB ya está hecha)
 El flujo de QoS no disponible en UL (PDCP y capas superiores en MeNB)
 Opción 2: Túnel de nivel DRB

- 15 Alternativamente, proporcionar túneles específicos DRB (como en LTE) sólo para este caso de portador dividido:
 Dado que se trata de paquetes por debajo de PDCP, las PDU PDCP reenviadas entre eNB forman parte principalmente de un portador. En consecuencia, puede ser posible tener túneles por DRB como en LTE.

- 20 Una cuestión que surge en las realizaciones de la invención tiene que ver con la responsabilidad de gestionar el flujo DRB/QoS. En LTE, hay un DRB por portador EPS/E-RAB. El MeNB es responsable de la determinación del tipo de DRB, el establecimiento del DRB y la liberación del DRB. En otras palabras, el MeNB decide qué DRB se deben establecer, si son del tipo MCG, SCG o dividido. En caso de SCG o dividido, el MeNB solicita al SeNB que apoye el establecimiento de los DRB requeridos. En este caso, el SeNB lleva a cabo el Control de Admisión de Llamadas (CAC). Si el SeNB acepta, proporciona la configuración de radio detallada para el SCG (RLC e inferior) al SeNB, que el MeNB transmite al UE.

- 25 En los sistemas NR, sin embargo, la RAN tiene más flexibilidad y/o responsabilidad con respecto a la creación de DRB. En NR, la RAN puede decidir si multiplexa o no flujos de la misma sesión de PDU en un DRB. Las decisiones de este tipo se deciden en una nueva capa, denominada capa de Asignación de Estrato de Acceso (ASML)

ASML se puede configurar como una capa de protocolo independiente o, alternativamente, se puede configurar como una subcapa que forma parte de PDCP.

- 30 En el caso de LTE + LTE DC, el MeNB es responsable de la gestión de DRB (es decir, configuración y liberación) de DRB. El mismo enfoque se adopta para permitir la movilidad DRB, como mover un portador de tipo MCG a SCG.

En el caso de NR + NR DC, el MeNB es responsable de la gestión (establecimiento/cambio de tipo/liberación) de todos los DRB al UE, es decir, portadores MCG, MCG-dividido y SCG.

- 35 Se asume que no es generalmente deseable permitir que la capa ASML en el SeNB sea autónomamente responsable de asignar flujos de QoS a DRB. A fin de garantizar que los flujos de QoS se puedan gestionar sin pérdidas cuando se mueven entre SeNB y MeNB, es importante tener el mismo asignación QoS flujo -> DRB tanto en MeNB como en SeNB, es decir, en tal caso, se puede ejecutar un movimiento DRB en lugar de un movimiento individual de flujo de QoS.

- 40 Si dos entidades diferentes comienzan a determinar independientemente la asignación QoS flujo -> DRB, entonces las posibilidades de movilidad sin pérdidas disminuirán.

Cabe señalar que en NR +NR DC, el MeNB controla la asignación QoS flujo -> DRB tanto en el MeNB como en el SeNB, es decir, para la asignación a cualquier tipo de DRB.

- 45 La Figura 17 muestra una realización de la presente divulgación, destacando la capa ASML, que está particularmente implicada en la asignación de flujos de QoS a DRB. Aquí se puede ver el ASML Maestro, funcionando en el NR MeNB. En el Plano de Control, es responsable de toda la gestión del DRB, tanto en el MeNB como en el SeNB. También es responsable de todo el control de asignación QoS flujo -> DRB, tanto en el ASML maestro como en el esclavo, que se ejecutan en MeNB y SeNB respectivamente.

En el Plano de Usuario, lleva a cabo la asignación de flujos de QoS a DRB para MCG y MCG-dividido DRB.

- 50 El ASML Esclavo, que se ejecuta en el SeNB, en el Plano de Usuario, lleva a cabo la asignación de flujos de QoS a DRB para DRB SCG.

Cabe señalar que las responsabilidades de MeNB y SeNB con respecto a la gestión de DRB son las mismas en LTE

+ LTE DC que en NR + NR DC, con la adición de la capa ASML.

La tabla 5 resume la situación:

<Tabla 5>

		Portador de MCG	Portador Dividido de MCG	Portador de SCG
1.	Responsabilidad de la gestión del DRB (establecimiento, liberación, modificación)	MeNB	MeNB	MeNB
2.	Responsabilidad de la configuración del ASML asignado (sólo para NR + NR DC)	MeNB	MeNB	MeNB
3.	Responsabilidad para la configuración de PDCP	MeNB	MeNB	SeNB*
4.	Responsabilidad de la configuración de la capa inferior (RLC, MAC, L1)	MeNB	MeNB + SeNB	SeNB*

Nótese que para las entradas etiquetadas como SeNB*, el SeNB ya no recibe un QCI para un SCG DRB, sino un conjunto de perfiles QoS (pertenecientes a los flujos de QoS asignados al DRB) que tienen que ser soportados por el DRB. El SeNB tiene en cuenta estos perfiles QoS a la hora de configurar las capas inferiores.

- 5 La asignación de flujos de QoS (es decir, la indicación de qué DRB se usa para transferir paquetes) se puede señalar explícitamente, o se puede adoptar un enfoque “reflexivo” por el que una cabecera de señal incluya la información de flujo de QoS.

Las Figuras 18 a 20 ilustran flujos de señales asociados con diversas realizaciones y ejemplos ilustrativos descritos anteriormente.

- 10 La Figura 18 muestra un flujo de señal asociado con un movimiento portador MCG -> portador SCG en adiciones SeNB. Este es un ejemplo de movilidad de Nivel 1.

La Figura 19 ilustra un ejemplo de movilidad de Nivel 2, con el movimiento de un flujo adicional de QoS al SeNB.

La Figura 20 muestra un ejemplo de movilidad de Nivel 2 en el Plano de Usuario. Para permitir una rápida conmutación de flujo de QoS entre MeNB y SeNB, la conmutación UP en banda puede ser usada sobre NG.

- 15 Esto podría, por ejemplo, ser usado en una situación después de la ejecución de la secuencia de señalización mostrada en la Figura 19 para mover el flujo de QoS 3 de vuelta al MeNB.

También se podría usar si, por ejemplo, en la etapa de adición de SeNB, el SeNB está preparado (por ejemplo, DRB preestablecidos) para un número de flujos de QoS, aunque estos flujos no se muevan todavía al SeNB.

- 20 Puede surgir un problema potencial si el paquete DL en el nuevo DRB llega antes al UE que la última retransmisión de un paquete en el antiguo DRB. En este caso, el UE puede hacer ping-pong de vuelta del flujo de QoS al DRB antiguo. Esto se debe a la QoS reflexiva, es decir, el UE ajusta la asignación de flujo de QoS a DRB que usa en el enlace ascendente en base a los paquetes que recibe en el enlace descendente. En otras palabras, si el UE recibe un paquete de un flujo de QoS determinado en un DRB diferente del DRB usado anteriormente, puede actualizar la asignación de flujo de QoS a DRB, es decir, puede usar el DRB recién usado en el enlace descendente para la transmisión de paquetes posteriores del flujo de QoS en cuestión en el enlace ascendente.

Esto puede ocurrir, por ejemplo, en el momento del traspaso. Como ejemplo, considere que una Fuente tiene 3 DRB:

DRB1: Flujo de QoS 1, 2, 3
 DRB2: Flujo de QoS 4, 5
 DRB3: Flujo de QoS 6

- 30 Supongamos que al MeNB de destino no le gusta la asignación de los flujos de QoS 1,2,3 y quiere manejar el flujo de QoS 3 en un DRB separado. Entonces, el eNB de destino señalaría la siguiente configuración:

Continuar DRB 1,2,3 (mueve automáticamente flujos de QoS con él, si no se han configurado movimientos de flujo de QoS adicionales)
 Establecer DRB4
 Mover flujo de QoS 3 a DRB4

El MeNB de destino recibirá paquetes para el flujo de QoS 3 como parte del reenvío DRB1 (FORMATO 1 sólo para el flujo de QoS 3), y como paquetes FORMATO 2 que deberán ser transmitidos en DRB2 en el eNB de destino. Si el eNB de destino comienza inmediatamente a enviar paquetes en DRB2, mientras que las retransmisiones en DRB1

todavía están en curso, puede ocurrir lo siguiente:

El UE recibe un paquete para el flujo de QoS 3 en DRB2. Actualiza su asignación UL y envía paquetes UL para el flujo de QoS 3 en DRB2.

- 5 A continuación, el UE recibe un paquete para el flujo de QoS 3 en DRB1 (retrans). El UE actualiza de nuevo su asignación y envía paquetes UL para el flujo de QoS 3 en DRB1.

A continuación, el UE recibe un paquete DL para el flujo de QoS 3 en DRB2 y así sucesivamente.

Nótese que el mismo problema puede existir incluso si tenemos la asignación flujo de QoS->DRB señalado en el CP en el momento del traspaso, es decir, las retransmisiones posteriores pueden hacer que el UE asigne el flujo de QoS de nuevo al DRB anterior (es decir, un pong):

- 10 El UE recibe la asignación actualizada flujo de QoS 3->DRB4 en el comando de traspaso

A continuación, el equipo recibe un paquete DL en DRB1 para el flujo de QoS 3, y el equipo actualiza la asignación a DRB 1 para el flujo de QoS 3

De lo que sigue se desprende que es posible que se produzcan errores de sincronización y problemas de señalización en espiral.

- 15 Una solución a este problema es que la red se asegure de que no se permite que ocurra. Esto se puede lograr por medio de:

Intra-eNB: Esperar para transmitir el paquete en el nuevo DRB hasta que la entrega en secuencia de las PDU PDCP relevantes en el antiguo DRB haya sido confirmada por el RLC.

Entrega: Mismo comportamiento que intra-eNB, arriba, pero el eNB de destino se encarga de ello

- 20 Inter-MeNB/SeNB: Esta configuración hace que sea más difícil de garantizar, es decir, el MeNB tendría que detener la transmisión DL en el portador MCG, esperar hasta la confirmación de entrega (descartar todos los paquetes DL que lleguen mientras tanto asumiendo que no hay reenvío), y sólo después de la confirmación RLC, informar al CN para enrutar a través del SeNB.

- 25 Otra solución es usar el marcador en banda "Paquete sujeto a QoS reflexiva", es decir, fijarlo sólo para algunos paquetes en el nuevo DRB y no fijarlo para los últimos paquetes en el DRB anterior. Esto sólo puede dar lugar a alguna entrega fuera de secuencia a capas superiores, pero no al enrutamiento de flujo UL QoS ping pong o de ida y vuelta.

La opción preferida parece ser la segunda solución presentada anteriormente, que también funciona en combinación con la señalización CP, por ejemplo:

- 30 Las señales del eNB de destino en el flujo de comandos de traspaso tienen que pasar de DRB1 a DRB2

Inmediatamente después de la entrega:

UL: El UE sólo enruta paquetes en DRB2.

DL: El UE puede recibir (incluso en paralelo) algunos paquetes (retransmisión tardía) a través de DRB1 (sin indicador en banda) y el resto a través de DRB2 (con indicador en banda)

- 35 Al menos algunas de las realizaciones de ejemplo en la presente memoria descritas se pueden construir, parcial o totalmente, mediante el uso de hardware dedicado de propósito especial. Términos tales como "componente", "módulo" o "unidad" usados en la presente memoria pueden incluir, entre otros, un dispositivo de hardware, tales como circuitería en forma de componentes discretos o integrados, una matriz de puertas programables en campo (FPGA) o un circuito integrado de aplicación específica (ASIC), que lleva a cabo determinadas tareas o proporciona la funcionalidad asociada. En algunas realizaciones, los elementos descritos se pueden configurar para residir en el medio de almacenamiento tangible, persistente, direccionable y se pueden configurar para ejecutarse en uno o más procesadores. Estos elementos funcionales en algunas realizaciones pueden incluir, a modo de ejemplo, componentes, tales como componentes de software, componentes de software orientados a objetos, componentes de clase y componentes de tarea, procesos, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de código de programa, controladores, firmware, microcódigo, circuitería, datos, bases de datos, estructuras de datos, tablas, matrices y variables. Aunque las realizaciones de ejemplo se han descrito con referencia a los componentes, módulos y unidades tratados en la presente memoria, dichos elementos funcionales se pueden combinar en menos elementos o separarse en elementos adicionales. En la presente memoria se han descrito diversas combinaciones de características opcionales, y se apreciará que las características descritas se pueden combinar en cualquier combinación adecuada. En particular, las características de cualquier ejemplo de realización se pueden combinar con características de cualquier otra realización, de acuerdo con lo que sea apropiado, excepto cuando dichas combinaciones sean mutuamente excluyentes. A lo largo de esta memoria descriptiva, el término "que comprende" o
- 40
- 45
- 50

“comprende” significa incluir el componente o componentes especificados pero sin excluir la presencia de otros.

Además, las realizaciones de la invención se pueden definir en términos de procedimientos, aparatos o dispositivos correspondientes y programas para ordenadores.

5 Todas las características desveladas en esta memoria descriptiva (incluidas las reivindicaciones y los dibujos que la acompañan), y/o todas las etapas de cualquier procedimiento o proceso desvelado de este modo, se pueden combinar en cualquier combinación, excepto las combinaciones en las que al menos algunas de dichas características y/o etapas son mutuamente excluyentes.

10 Cada una de las características desveladas en esta memoria descriptiva (que incluyen las reivindicaciones y dibujos que la acompañan) puede ser sustituida por características alternativas que sirvan para el mismo, equivalente o similar propósito, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, a menos que se indique expresamente lo contrario, cada característica desvelada es sólo un ejemplo de una serie genérica de características equivalentes o similares.

15 La invención no se limita a los detalles de la/s realización/es anterior/es. La invención se extiende a cualquier novedad, o cualquier combinación novedosa, de las características desveladas en esta memoria descriptiva (que incluye cualquier reivindicación, resumen y dibujos que la acompañen), o a cualquier novedad, o cualquier combinación novedosa, de las etapas de cualquier procedimiento o proceso desvelado de este modo.

Los procedimientos de acuerdo con las realizaciones indicadas en las reivindicaciones y/o en la presente divulgación se pueden implementar en hardware, software o una combinación de hardware y software.

20 Cuando los procedimientos se implementan en software, se puede proporcionar un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacene al menos un programa (módulo de software). Los uno o más programas almacenados en el medio de almacenamiento legible por ordenador pueden estar configurados para ser ejecutados por uno o más procesadores dentro del dispositivo electrónico. El por lo menos un programa puede incluir instrucciones que hacen el dispositivo electrónico lleve a cabo los procedimientos de acuerdo con diversas realizaciones de la presente divulgación de acuerdo con lo definido por las reivindicaciones adjuntas y/o desveladas en la presente memoria.

25 Los programas (módulos de software o software) se puede almacenar en memorias no volátiles, que incluyen una memoria de acceso aleatorio y una memoria flash, una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de sólo lectura programable eléctricamente borrrable (EEPROM), un dispositivo de almacenamiento en disco magnético, un disco compacto-ROM (CD-ROM), discos versátiles digitales (DVD), u otros tipos de dispositivos de almacenamiento óptico, y un casete magnético. Alternativamente, cualquier combinación de algunos o todos los puede formar una memoria en la que se almacena el programa. Además, una pluralidad de tales memorias puede estar incluida en el dispositivo electrónico.

35 Además, los programas se pueden almacenar en un dispositivo de almacenamiento acoplable que es accesible a través de una red de comunicación tal como Internet, una intranet, una red de área local (LAN), una LAN inalámbrica (WAN) o una red de área de almacenamiento (SAN), o una combinación de las mismas. Dicho dispositivo de almacenamiento puede acceder al dispositivo electrónico a través de un puerto externo. Además, un dispositivo de almacenamiento separado en la red de comunicación puede acceder a un dispositivo electrónico portátil.

40 En las realizaciones detalladas descritas anteriormente de la presente divulgación, un componente incluido en la presente divulgación se expresa como una forma singular o una forma plural de acuerdo con la realización detallada presentada. Sin embargo, la forma singular o plural se selecciona por conveniencia de descripción adecuada para la situación presentada, y diversas realizaciones de la presente divulgación no se limitan a un solo elemento o múltiples elementos de la misma. Además, los múltiples elementos expresados en la descripción se pueden configurar en un único elemento o un único elemento de la descripción se puede configurar en múltiples elementos.

45 Aunque la presente divulgación se ha mostrado y descrito con referencia a ciertas realizaciones de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden llevar a cabo diversos cambios de forma y detalles en la misma sin apartarse del ámbito de la presente divulgación. Por lo tanto, el ámbito de la presente divulgación no se debe interpretar como limitado a las realizaciones, sino que se debe definir por las reivindicaciones adjuntas.

50 Aunque la presente divulgación se ha descrito con una realización ilustrativa, se pueden sugerir diversos cambios y modificaciones a los expertos en la técnica. Se concibe que la presente divulgación incluye tales cambios y modificaciones como pertenecientes al ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

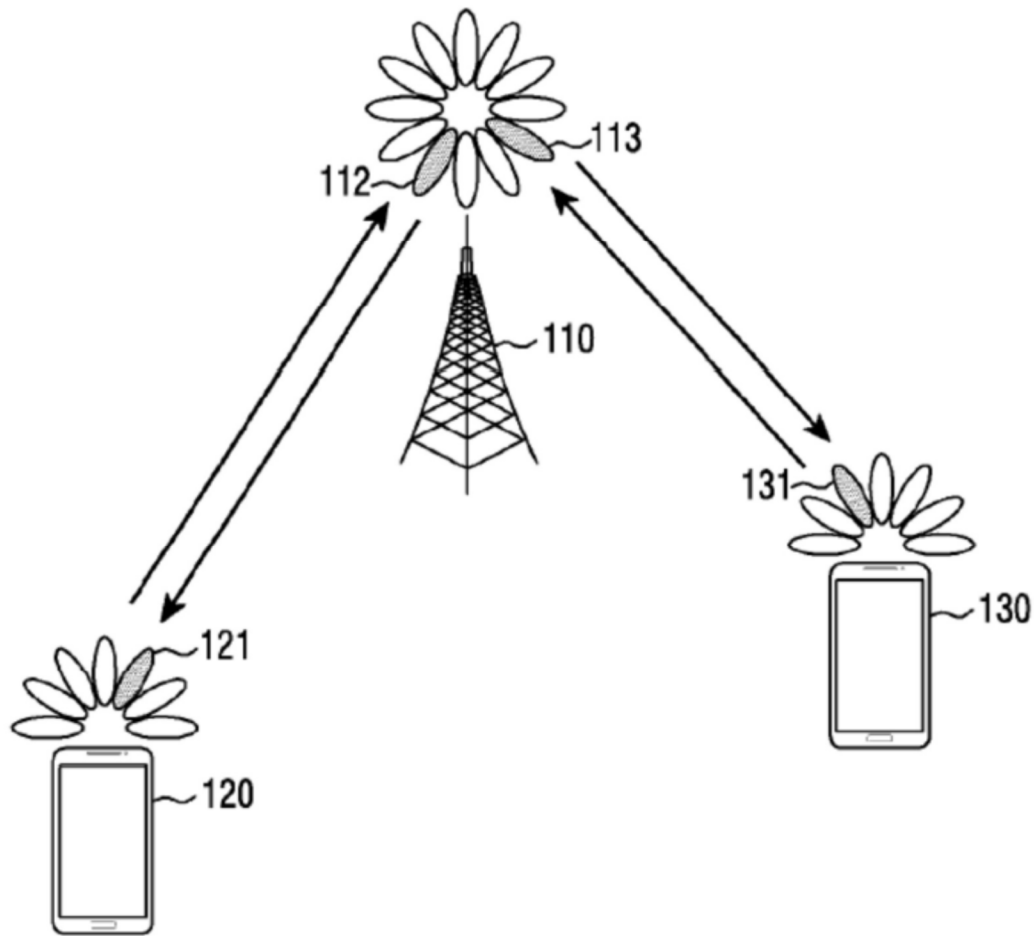
REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento llevado a cabo por un nodo maestro, MN, para conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica, el procedimiento comprende:

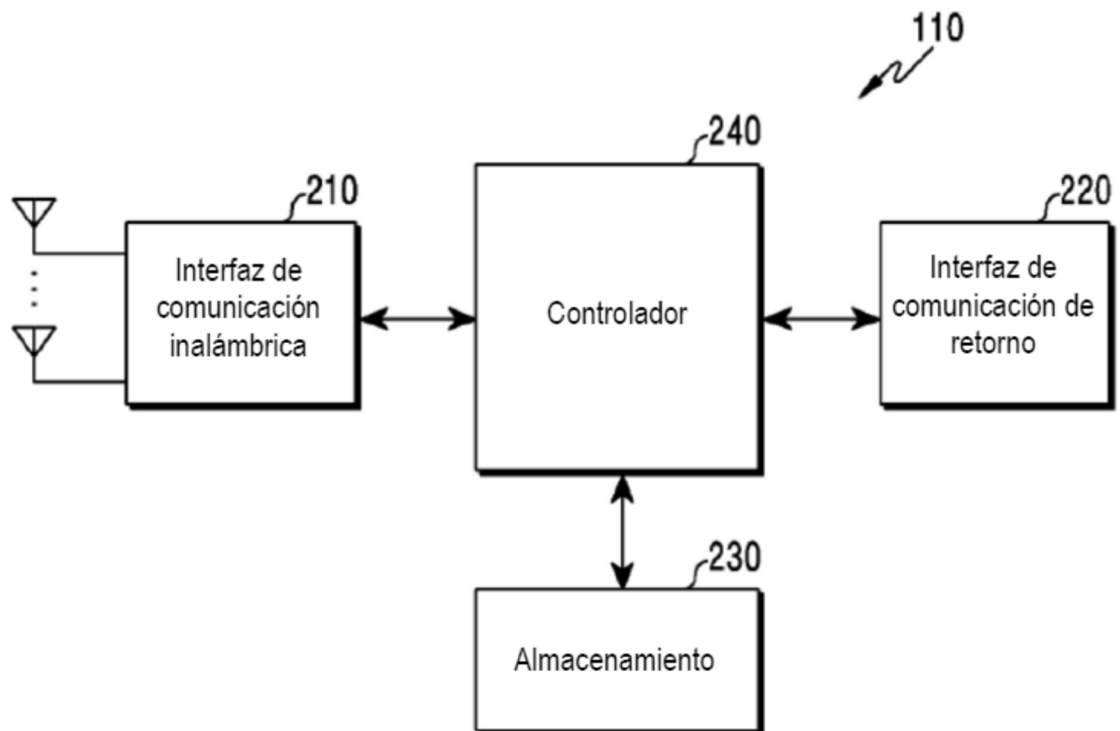
5 determinar la descarga de al menos un flujo de calidad de servicio, QoS, de una sesión de unidad de datos de protocolo, PDU, desde el MN a un nodo secundario, SN, para la conectividad dual, en la que la sesión de PDU comprende una pluralidad de flujos de QoS;
 identificar al menos un flujo de QoS de la pluralidad de flujos de QoS de la sesión de PDU; y
 transmitir, a una entidad de red central, un mensaje de modificación de sesión para descargar el al menos un flujo de QoS de la sesión de PDU,
10 en el que el mensaje de modificación de sesión incluye información del al menos un flujo de QoS identificado, en el que el MN está configurado con una primera capa de asignación de estrato de acceso, ASML, para la asignación entre un flujo de QoS y un portador radioeléctrico de datos, DRB, en el que la primera ASML es responsable de la gestión de DRB y del control de asignación de flujo de QoS a DRB tanto en el MN como en el SN, y
15 en el que el SN está configurado con una segunda ASML para la asignación entre un flujo de QoS y un DRB, y en la que la primera ASML y la segunda ASML están configuradas para la sesión de PDU para la descarga del al menos un flujo de QoS de la sesión de PDU entre el MN y el SN.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que uno o más flujos de QoS de la pluralidad de flujos de QoS se asignan a un portador dividido en el SN.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1,
 en el que el flujo de QoS se descarga desde el MN al SN, y
 en la que el MN y el SN están conectados a una red central de 5^{ta} generación, 5GC.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el mensaje de modificación de sesión además incluye información de túnel de enlace descendente de un túnel al que se descargará el al menos un flujo de QoS identificado.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la determinación de descargar el al menos un flujo de QoS comprende:
30 transmitir, al SN, un mensaje de solicitud de adición asociado al flujo de QoS; y
 recibir, desde el SN, un mensaje de acuse de recibo de solicitud de adición, en el que el mensaje de solicitud de adición incluye información sobre un túnel de enlace ascendente del MN.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que tras la descarga del al menos un flujo de QoS identificado, el al menos un flujo de QoS identificado se dirige al SN y el al menos un flujo de QoS restante de la pluralidad de flujos de QoS pertenecientes a la sesión de PDU se dirige al MN.
- 35 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada uno de los al menos un flujo de QoS identificado se mueve individualmente a un túnel entre el UE y el SN, mientras que al menos un flujo de QoS restante de la pluralidad de flujos de QoS pertenecientes a la sesión de PDU se mantiene a través de un túnel entre el UE y el MN.
8. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el flujo de QoS está asociado con un traspaso del MN al SN, en el que el traspaso es un traspaso normal en el que una configuración en el MN está disponible para el SN, o un traspaso de configuración completa en el que el SN configura una nueva configuración de estrato de acceso.
- 40 9. El procedimiento de la reivindicación 1, que además comprende:
 identificar que se ha establecido un primer túnel de retorno entre una entidad de red del plano de usuario y el MN,
45 en el que se establece un segundo túnel de retorno entre la entidad de red del plano de usuario y el SN en base a un mensaje de solicitud de adición de SN transmitido al SN por el MN, y en el que el primer túnel de retorno para el MN y el segundo túnel de retorno están asociados a la sesión de PDU.
- 50 10. Un nodo maestro, MN, para conectividad dual en un sistema de comunicación inalámbrica, el MN comprende:
 al menos un transceptor (210); y
 al menos un procesador (240) acoplado operativamente al al menos un transceptor y configurado para:
 determinar la descarga de al menos un flujo de calidad de servicio, QoS, de una sesión de unidad de datos de protocolo, PDU, del MN a un nodo secundario, SN, para la conectividad dual, en la que la sesión

- de PDU comprende una pluralidad de flujos de QoS;
 identificar al menos un flujo de QoS de la pluralidad de flujos de QoS de la sesión de PDU; y
 transmitir, a una entidad de red central, un mensaje de modificación de sesión para descargar el al menos
 un flujo de QoS de la sesión de PDU,
 5 en el que el mensaje de modificación de sesión incluye información del al menos un flujo de QoS
 identificado,
 en el que el MN está configurado con una primera capa de asignación de estrato de acceso, ASML, para
 la asignación entre un flujo de QoS y un portador radioeléctrico de datos, DRB,
 10 en el que la primera ASML es responsable de la gestión de DRB y del control de asignación de flujo de
 QoS a DRB tanto en el MN como en el SN, y
 en el que el SN está configurado con una segunda ASML para la asignación entre un flujo de QoS y un
 DRB, y
 en la que la primera ASML y la segunda ASML están configuradas para la sesión de PDU para la
 descarga del al menos un flujo de QoS de la sesión de PDU entre el MN y el SN.
- 15 11. El MN de la reivindicación 10, en el que el al menos un procesador además está configurado para implementar
 un procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9.

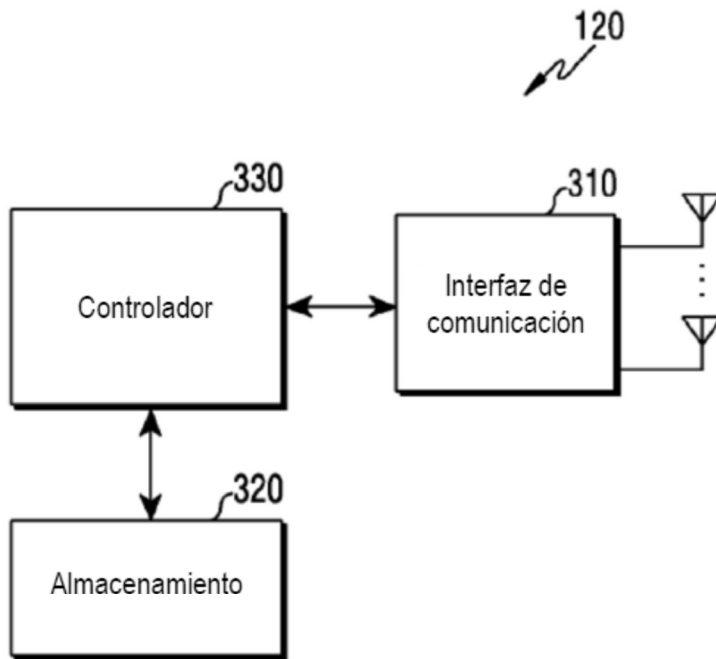
[Fig. 1]



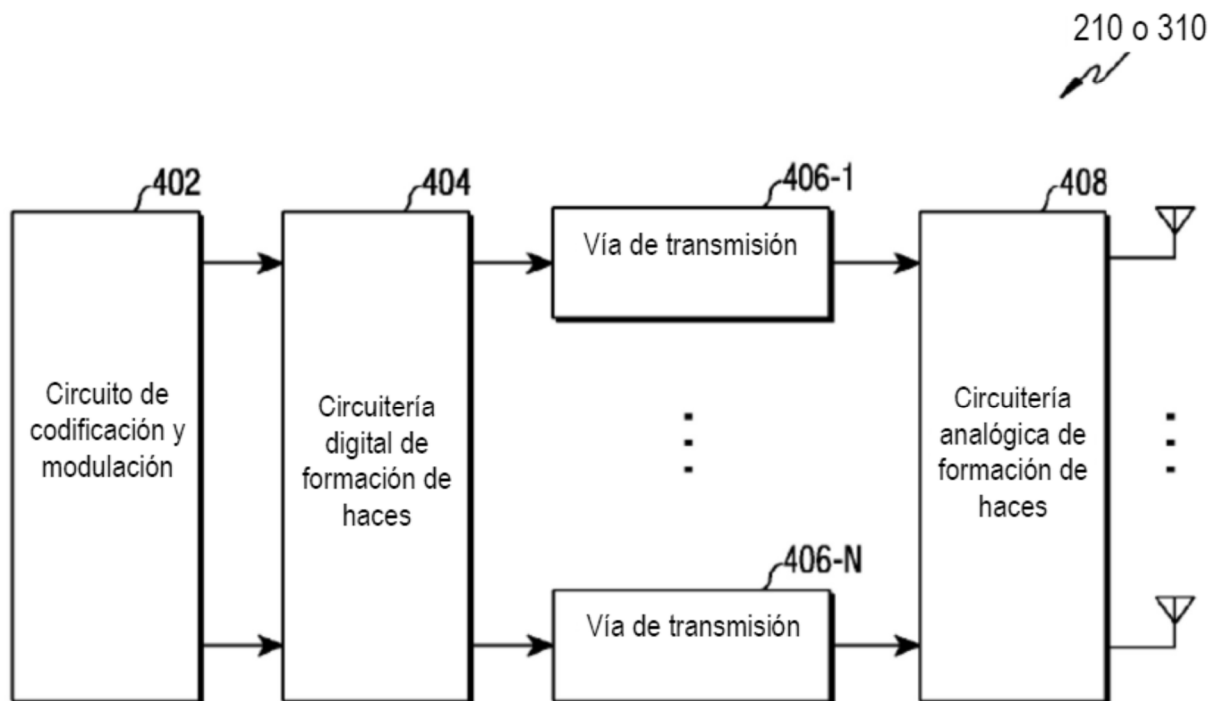
[Fig. 2]



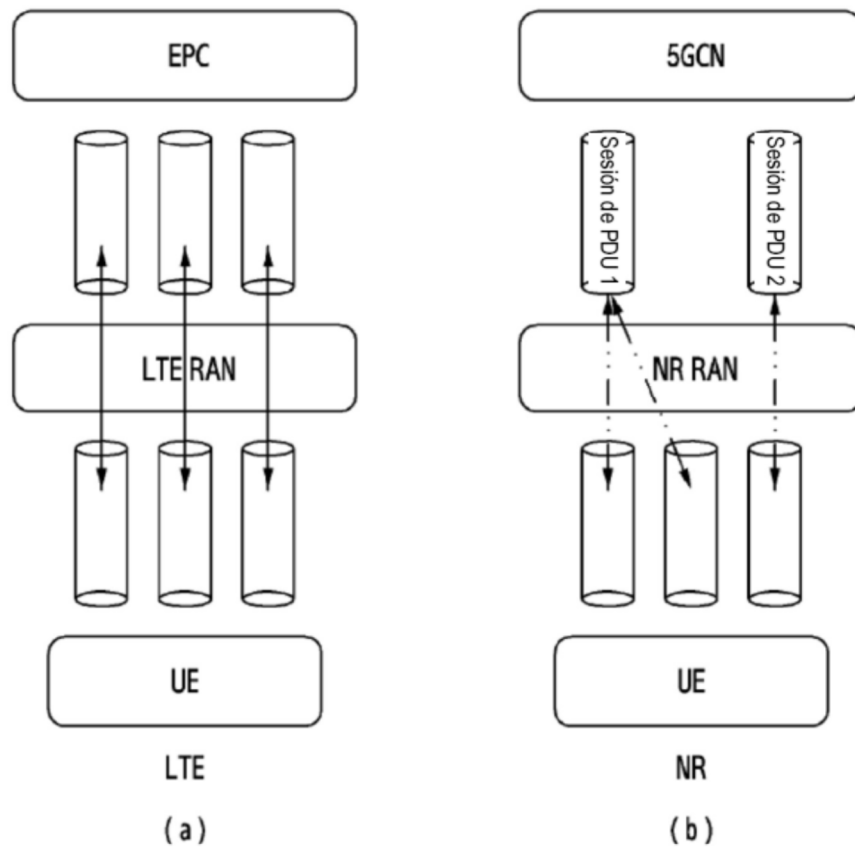
[Fig. 3]



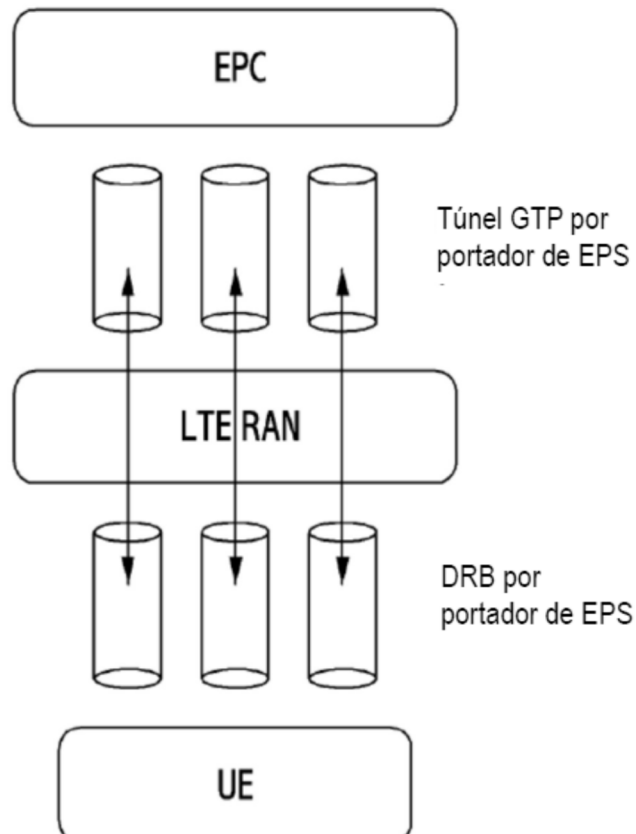
[Fig. 4]



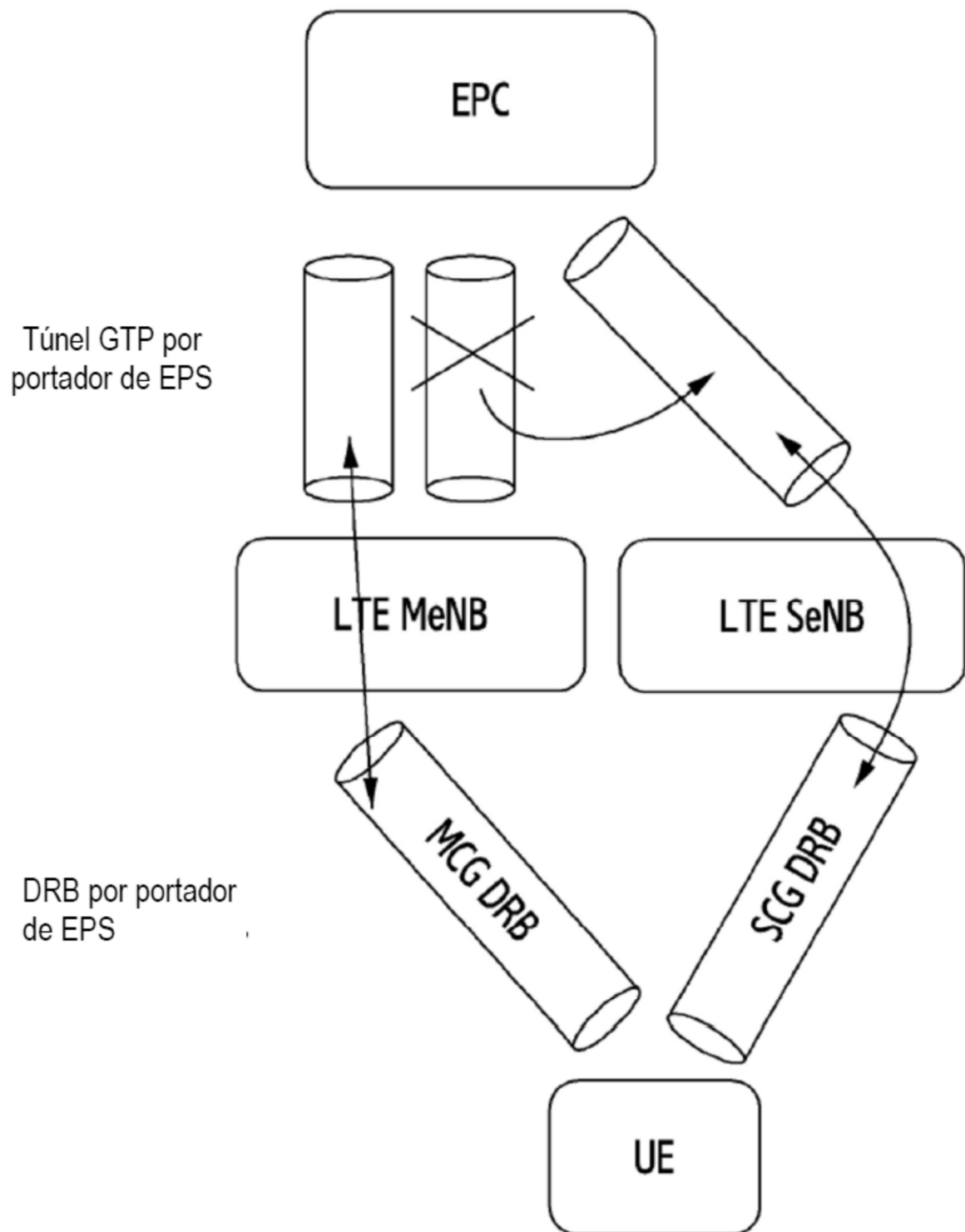
[Fig. 5]



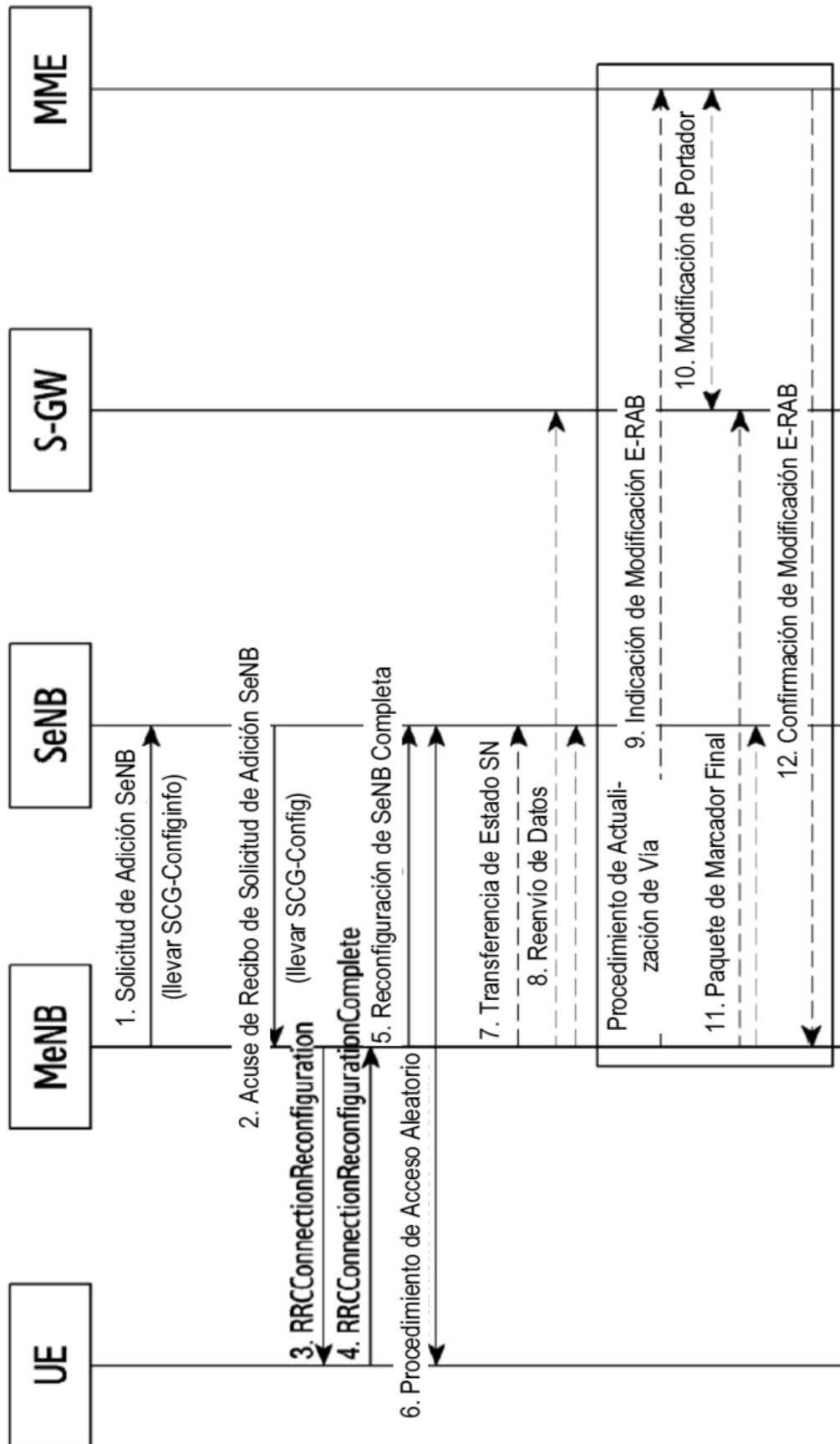
[Fig. 6]



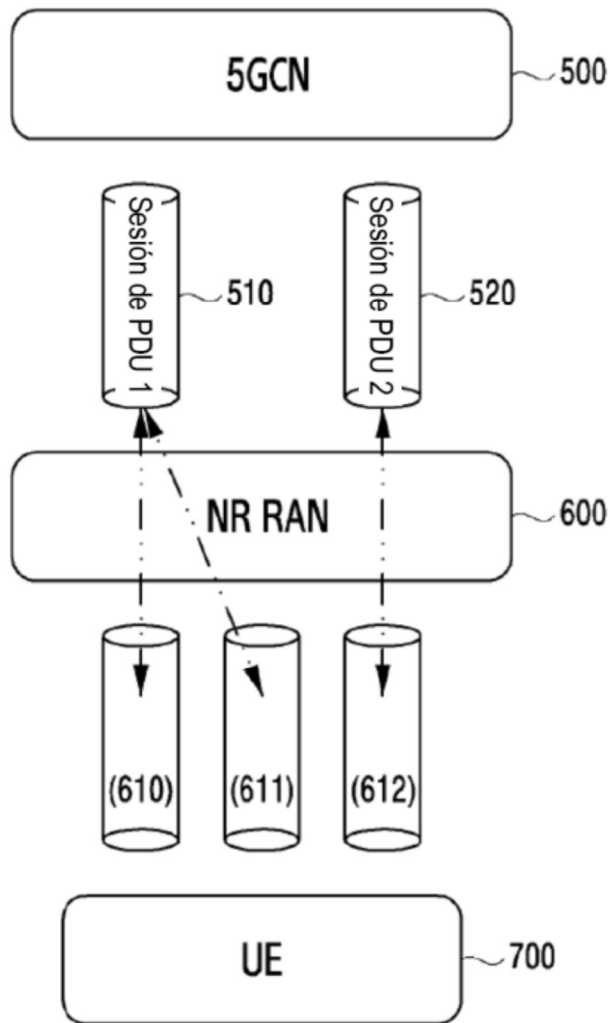
[Fig. 7]



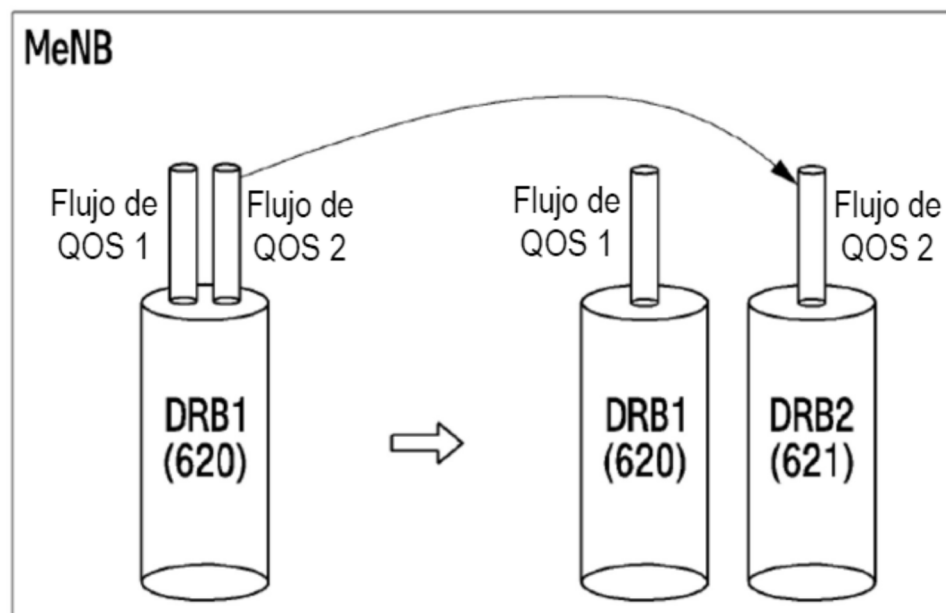
[Fig. 8]



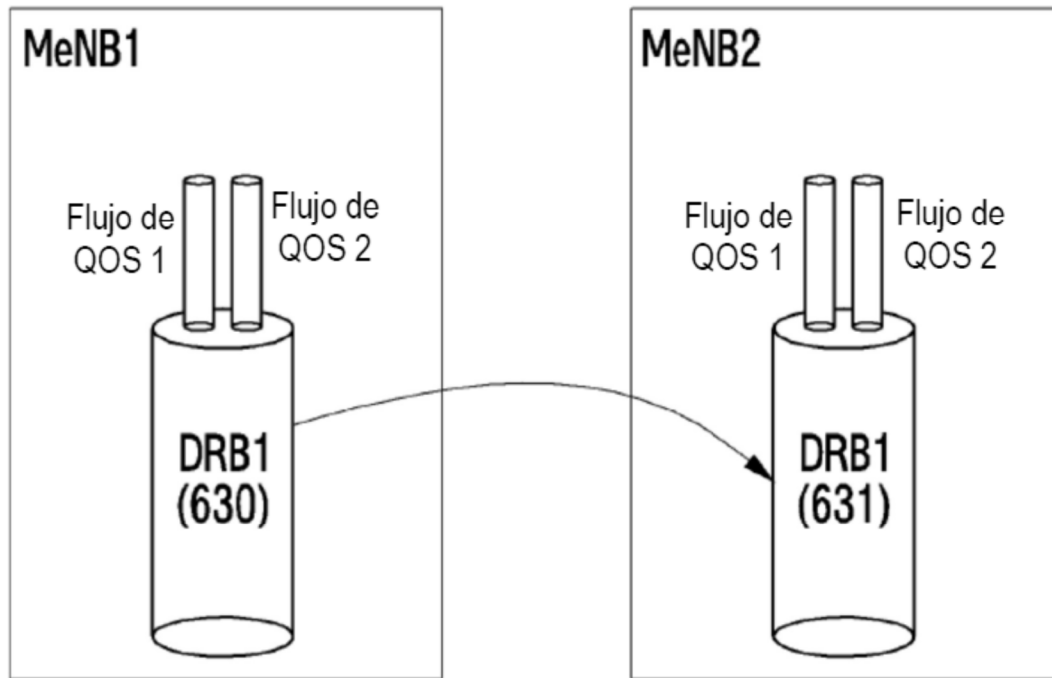
[Fig. 9]



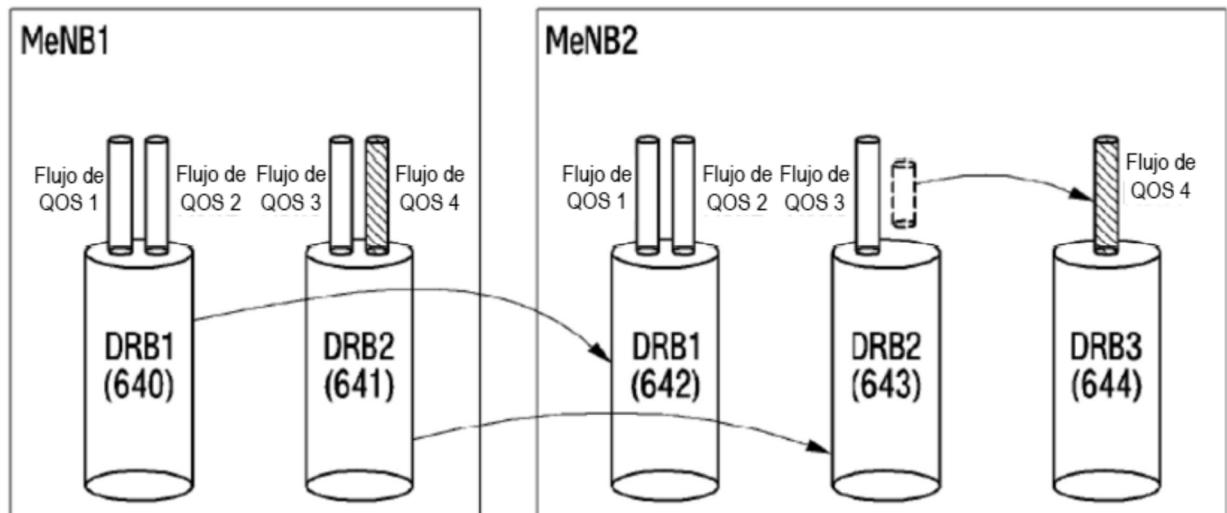
[Fig. 10]



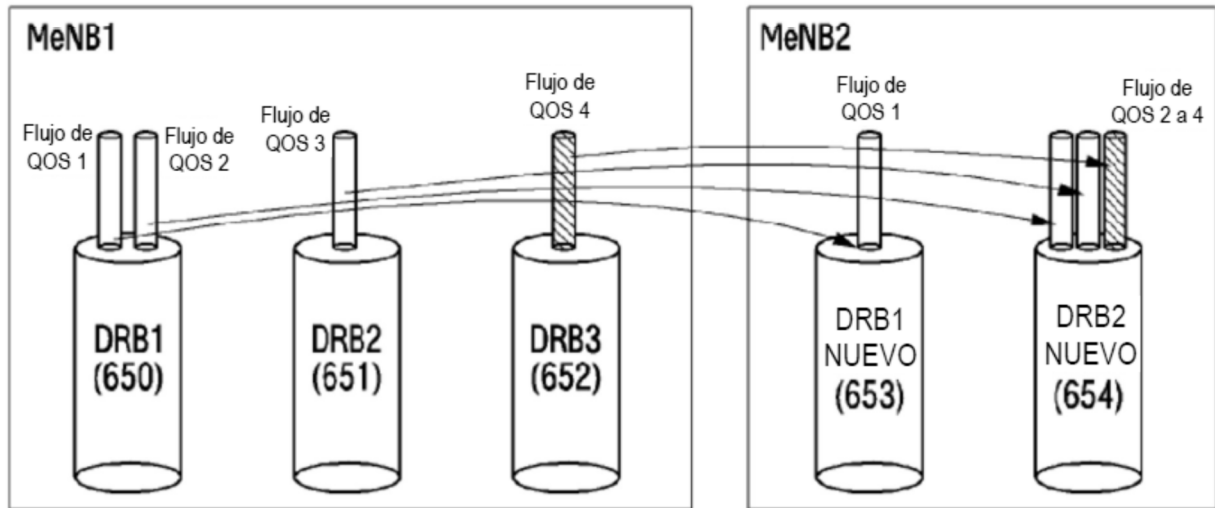
[Fig. 11]



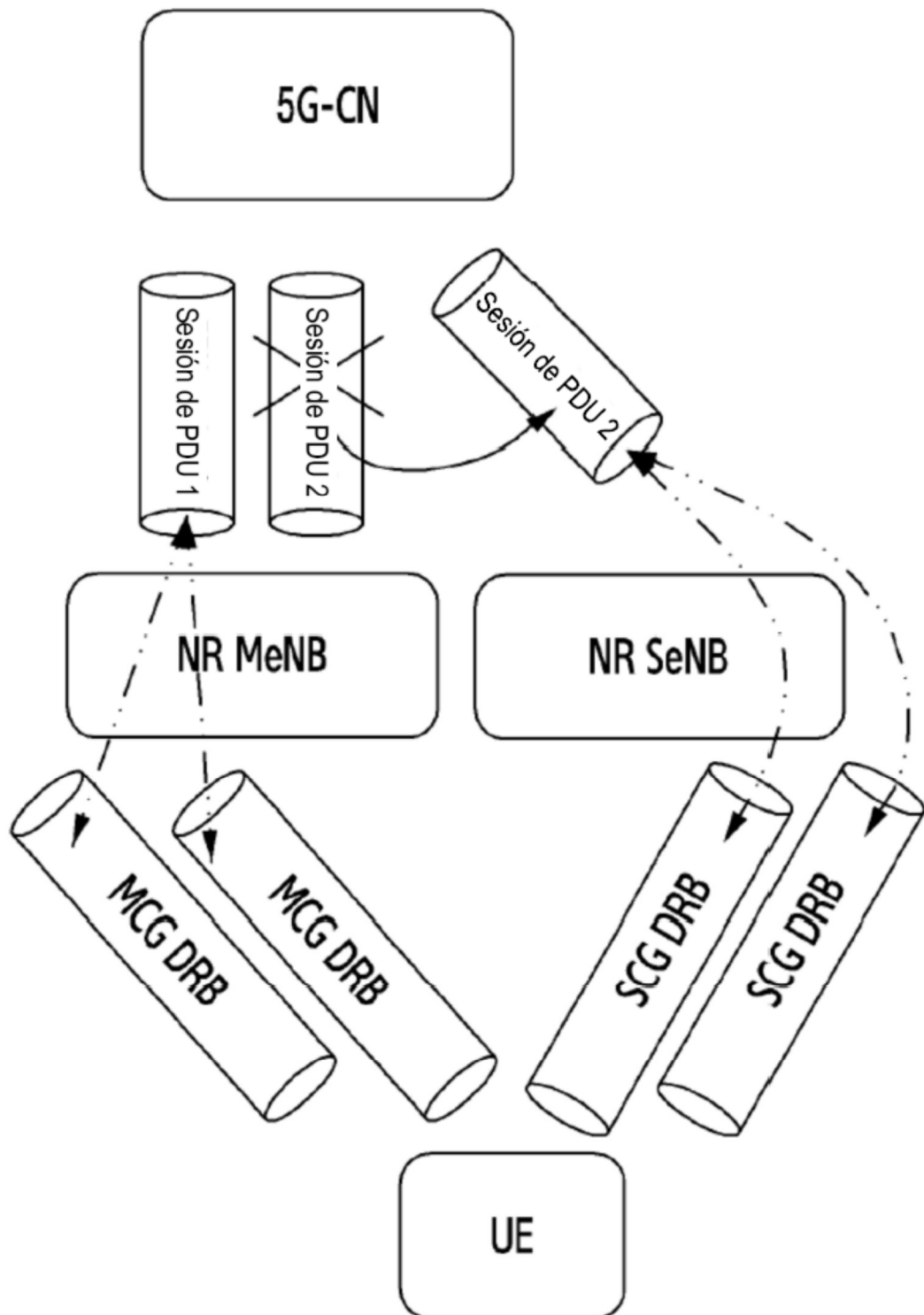
[Fig. 12]



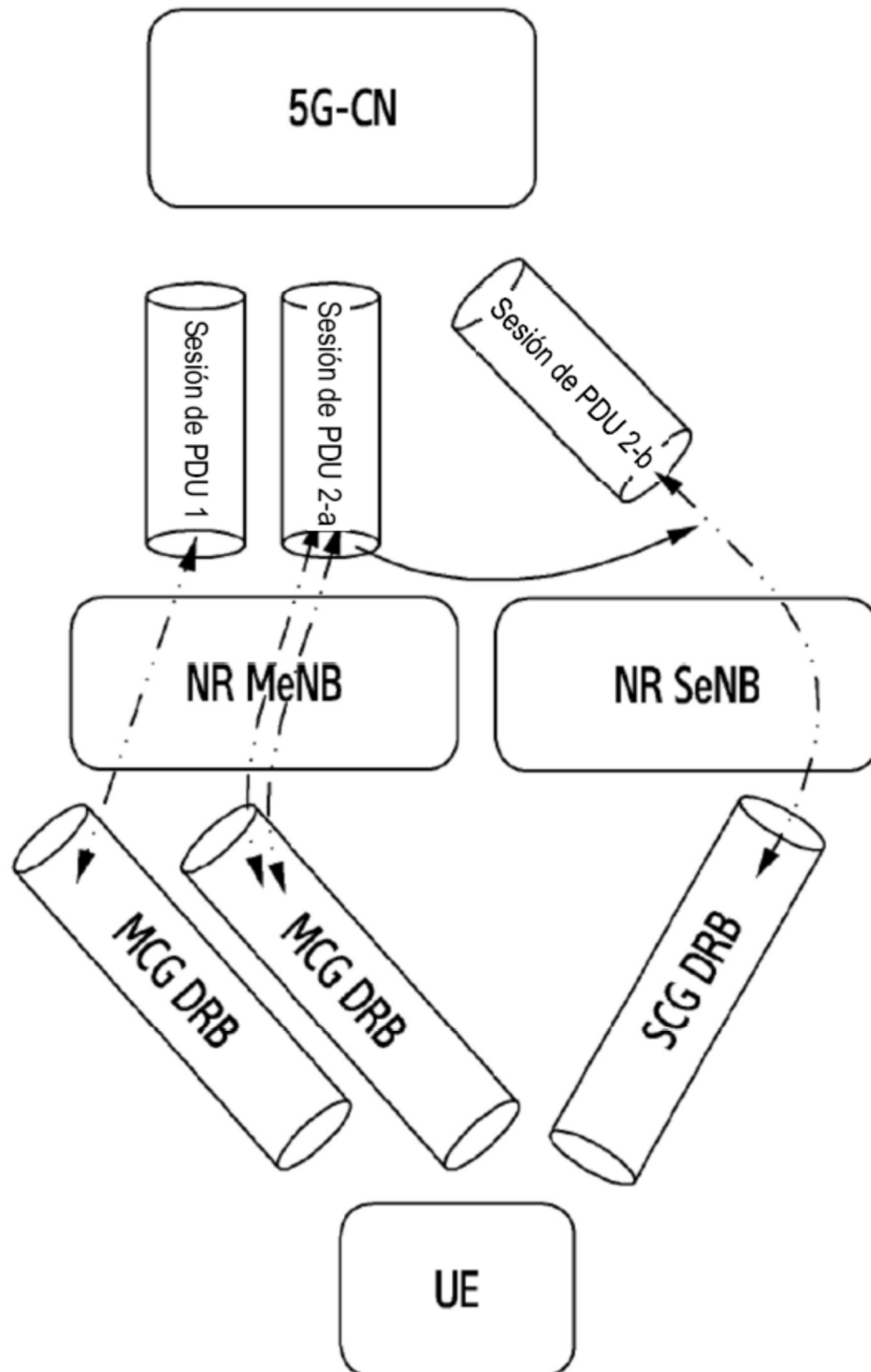
[Fig. 13]



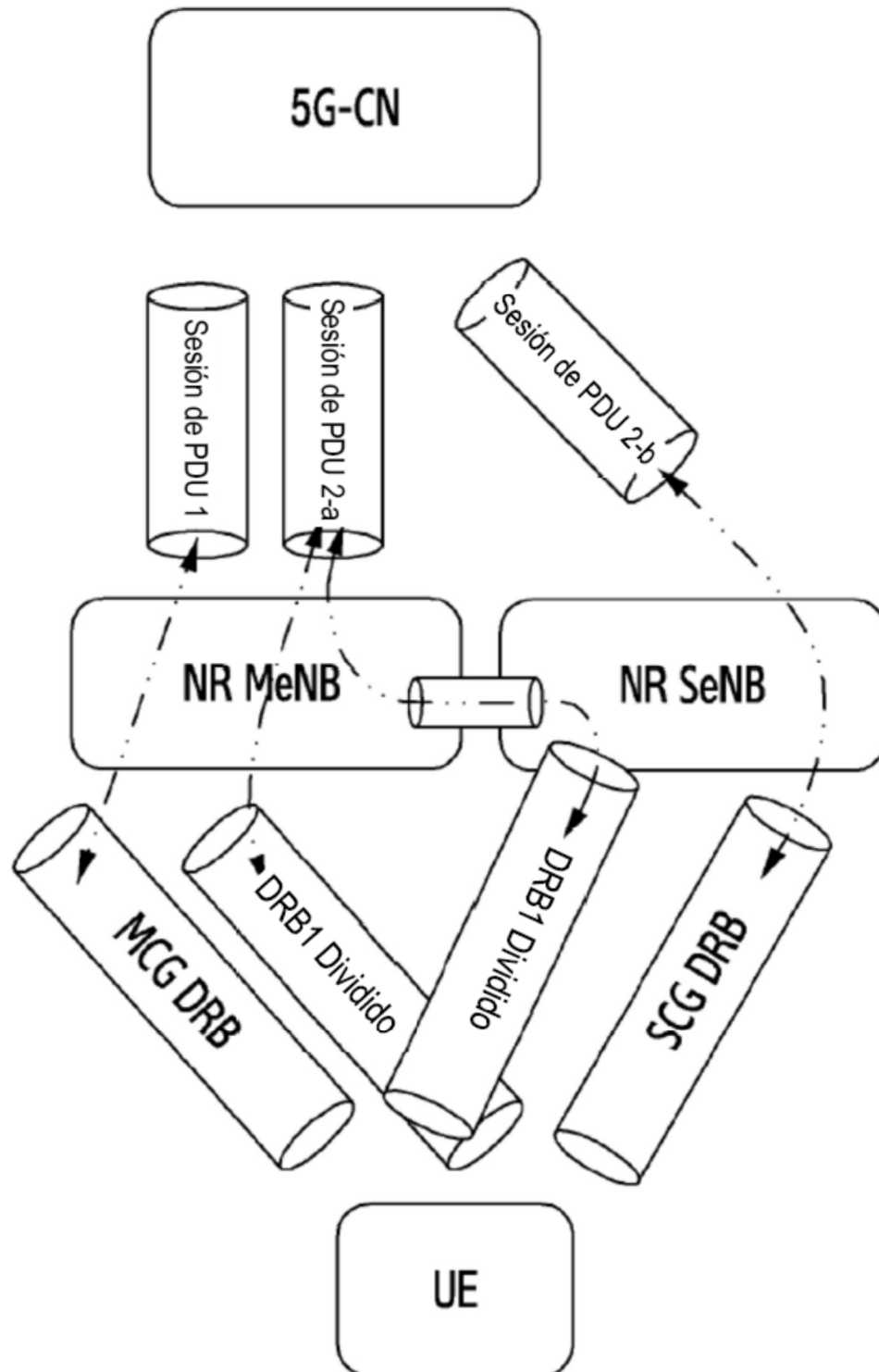
[Fig. 14]



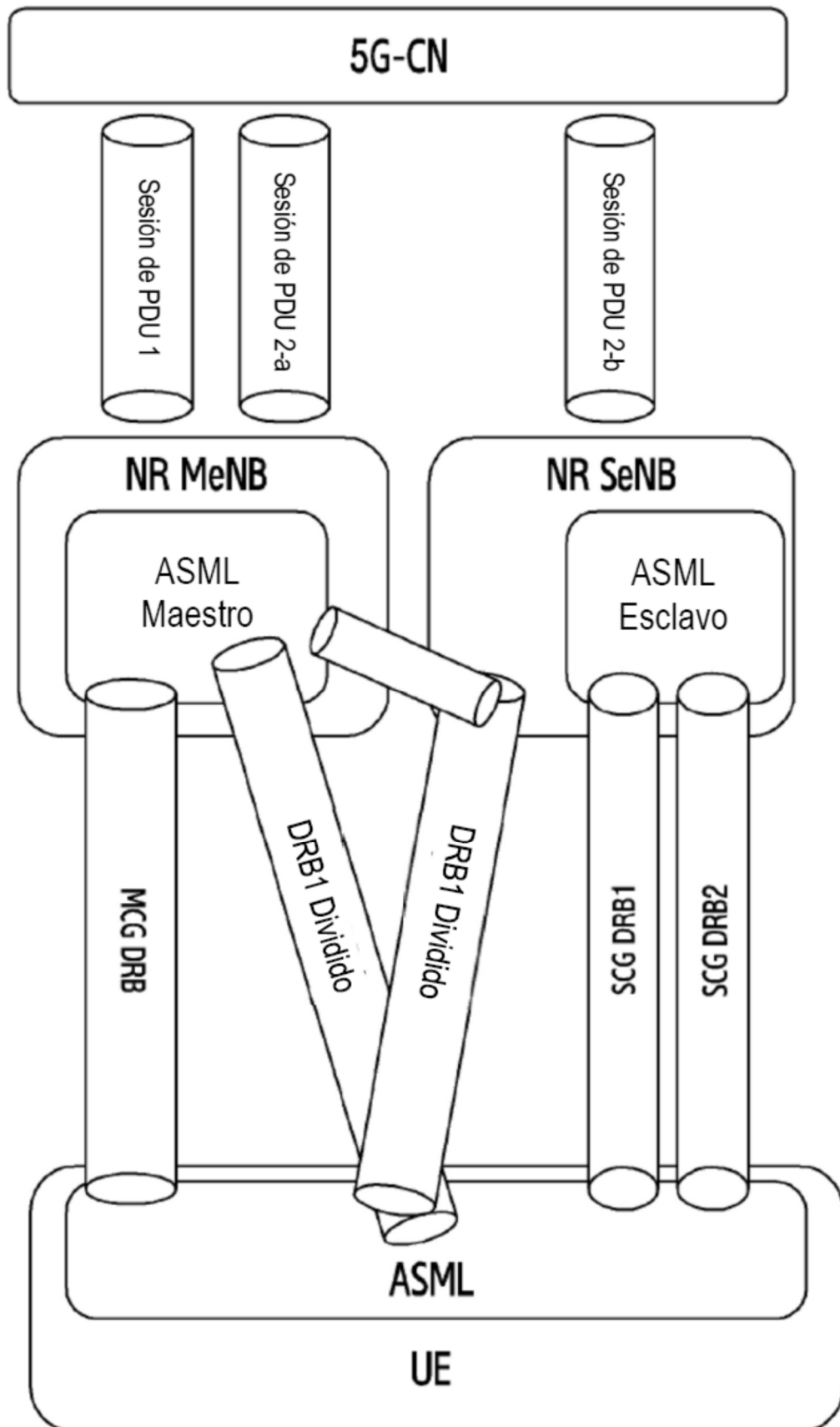
[Fig. 15]



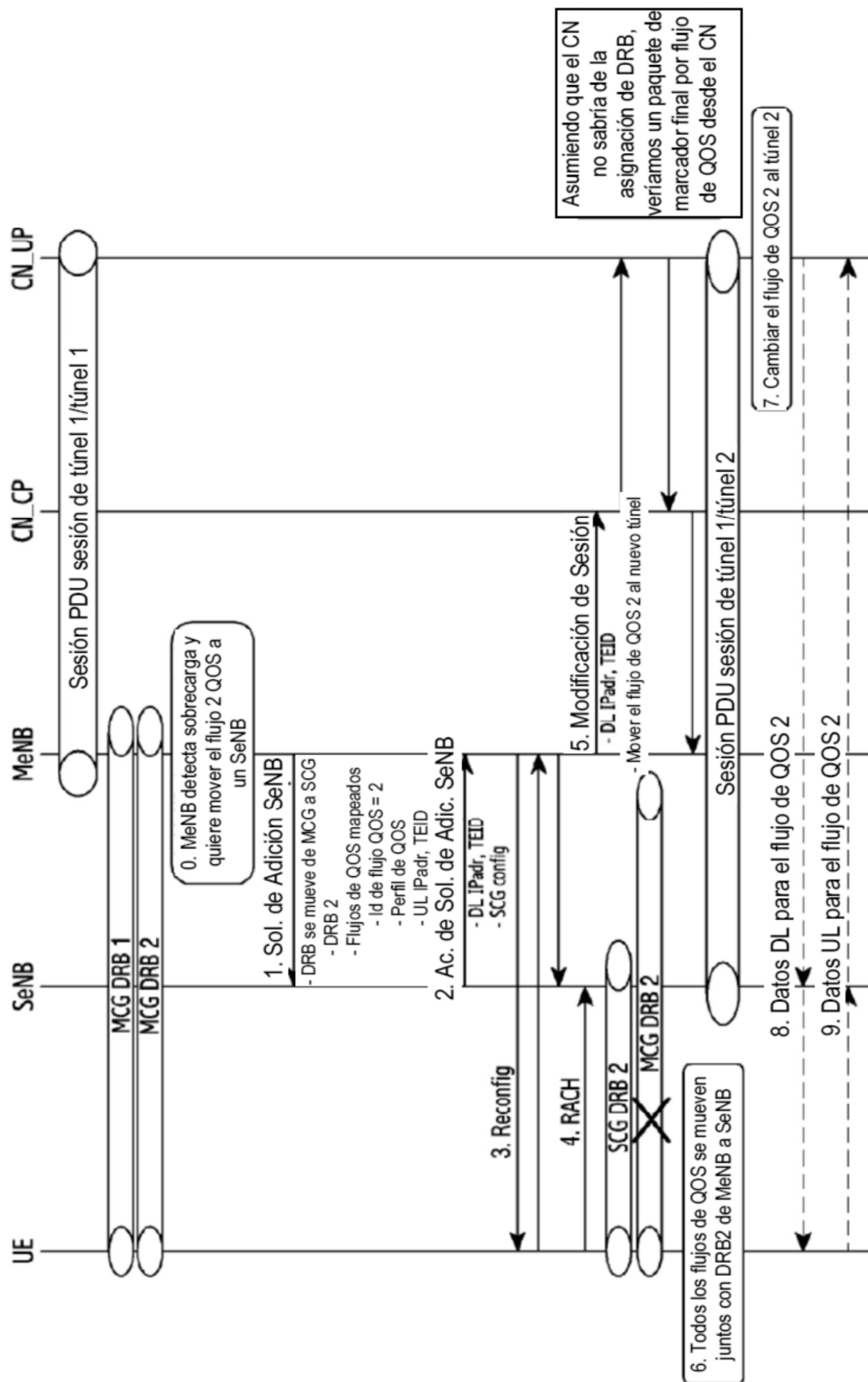
[Fig. 16]



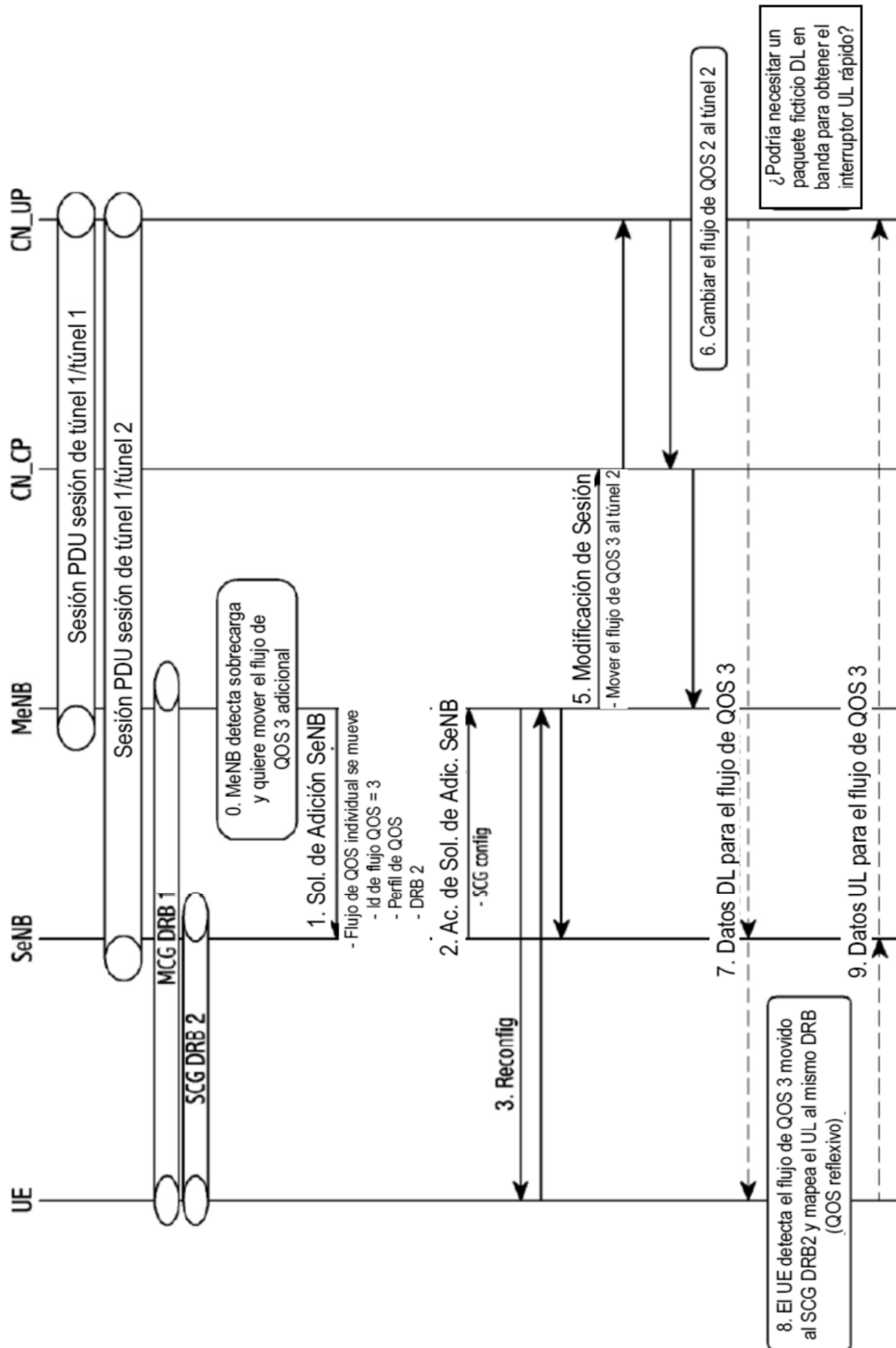
[Fig. 17]



[Fig. 18]



[Fig. 19]



[Fig. 20]

