

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 942 038**

51 Int. Cl.:

H04W 76/14

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2021** **E 21195491 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2023** **EP 3972380**

54 Título: **Procedimiento y aparato para admitir la comunicación de la retransmisión de UE a red en un sistema de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

21.09.2020 US 202063081312 P

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

29.05.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

PAN, LI-TE

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 942 038 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 admitir la comunicación de la retransmisión de UE a red en un sistema de comunicación inalámbrica

5 Esta divulgación generalmente se refiere a redes de comunicación inalámbrica y, más particularmente, a un procedimiento y aparato para admitir la comunicación de retransmisión de UE a red en un sistema de comunicación inalámbrica.

10 Con el rápido aumento de la demanda para la comunicación de grandes cantidades de datos hacia y desde los dispositivos de comunicación móvil, las redes de comunicación de voz móvil tradicionales evolucionan 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 los dispositivos de comunicación móvil servicios de voz sobre IP, multimedia, multidifusión y comunicación bajo demanda.

15 Una estructura de red ilustrativa es una Red de acceso de radio terrestre universal evolucionada (E-UTRAN). El sistema E-UTRAN puede proporcionar un alto rendimiento de datos para realizar los servicios de voz sobre IP y multimedia mencionados anteriormente. Una nueva tecnología de radio para la próxima generación (por ejemplo, 5G) se analiza 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 con el estándar 3GPP.

El documento EP 3 709 760 A1 divulga un procedimiento y un aparato para el establecimiento de un canal lógico de enlace lateral en un sistema de comunicación inalámbrica.

25 El documento 3GPP TS 24.587 V16.1.1 define los servicios de vehículo a todo (V2X) en el sistema 5G.

Sumario

30 Se divulgan un procedimiento y un dispositivo desde la perspectiva de un segundo Equipo de usuario (LTE) para establecer una conexión uno a uno entre un primer LTE y el segundo LTE, y se definen en las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes definen las realizaciones preferentes de las mismas. Preferentemente, el procedimiento incluye que el segundo UE inicie un primer procedimiento de establecimiento de una conexión uno a uno con el primer UE. El método también incluye que el segundo UE transmita un primer mensaje PC5-S al primer UE para completar el primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE. El procedimiento incluye además que, si la conexión uno a uno se establece para una comunicación de retransmisión de UE a red entre el primer UE y un nodo de red a través del segundo UE, el primer mensaje PC5-S no incluye un campo utilizado para indicar Información de QoS para la comunicación de retransmisión de UE a red.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica.

La Figura 2 es un diagrama de bloques de un sistema transmisor (también conocido como red de acceso) y un sistema receptor (también conocido como equipo de usuario o UE).

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

La Figura 4 es un diagrama de bloques funcional del código de programa de la Figura 3.

La Figura 5 es una reproducción de la Figura 5.2.1.4-1 del documento 3GPP 23.287 V16.2.0.

La Figura 6 es una reproducción de la Figura 6.3.3.1-1 del documento 3GPP 23.287 V16.2.0.

50 La Figura 7 es una reproducción de la Figura 6.3.3.2-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0.

La Figura 8 es una reproducción de la Figura 6.3.3.3-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0.

La Figura 9 es una reproducción de la Figura 6.3.3.4-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0.

La Figura 10 es una reproducción de la Figura 6.3.3.5-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0.

La Figura 11 es una reproducción de la Figura 6.1.2.2.2 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0.

55 La Figura 12 es una reproducción de la Figura 6.1.2.6.2 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0.

La Figura 13 es una reproducción de la Figura 6.1.2.7.2 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0.

La Figura 14 es una reproducción de la Tabla 7.3.2.1.1 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0.

La Figura 15 es una reproducción de la Tabla 7.3.14.1.1 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0.

La Figura 16 es una reproducción de la Figura 5.3.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

60 La Figura 17 es una reproducción de la Figura 5.3.1-2 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

La Figura 18 es una reproducción de la Figura 5.3.1-3 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

La Figura 19 es una reproducción de la Figura 6.6.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

La Figura 20 es una reproducción de la Figura 6.6.1-2 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

La Figura 21 es una reproducción de la Figura 6.6.2-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

65 La Figura 22 es una reproducción de la Figura 6.23.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

La Figura 23 es una reproducción de la Figura 6.23.2-2 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.

La Figura 24 es una reproducción de la Figura 6.23.2-3 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.
 La Figura 25 es una reproducción de la Figura 6.23.3-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.
 La Figura 26 es una reproducción de la Figura 6.24.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.
 La Figura 27 es una reproducción de la Figura 6.25.2-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.
 La Figura 28 es una reproducción de la Figura 6.25.3-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0.
 La Figura 29 es un diagrama de flujo de acuerdo con una realización ilustrativa.
 La Figura 30 es un diagrama de flujo.
 La Figura 31 es un diagrama de flujo.

Descripción detallada

Las realizaciones de las Figuras 3 y 29 y su texto asociado son parte de la invención y están cubiertos por las reivindicaciones. Todas las demás realizaciones ilustrativas divulgadas a continuación son meramente explicativas y no forman parte de la invención.

Los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ilustrativos descritos más abajo emplean un sistema de comunicación inalámbrica, que admite un servicio de difusión. Los sistemas de comunicación inalámbrica se despliegan ampliamente para proporcionar diversos tipos de comunicación tal como voz, datos, y así sucesivamente. Estos sistemas pueden ser en base al 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 (Ultra Banda Ancha Móvil), WiMax, 3GPP NR (Nueva Radio), o algunas otras técnicas de modulación.

En particular, los sistemas y dispositivos de comunicación inalámbrica ejemplares que se describen a continuación pueden diseñarse para admitir uno o más estándares, como el estándar ofrecido por un consorcio denominado "Proyecto de asociación de tercera generación" denominado en la presente memoria como 3GPP, que incluye: TS 23.287 V16.2.0, "Mejoras de la arquitectura para el sistema 5G (5GS) para admitir los servicios de vehículo a todo (V2X) (Versión 16)"; TS 24.587 V16.1.0, "Servicios de vehículo a todo (V2X) en el sistema 5G (5GS); Etapa 3 (Versión 16)"; y TR 23.752 V0.5.0, "Estudio sobre la mejora del sistema para servicios basados en la proximidad (ProSe) en el Sistema 5G (5GS) (Versión 17)".

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 a 104 y a 106, otro que incluye a 108 y a 110, y uno adicional que incluye a 112 y a 114. En la Figura 1, sólo se muestran dos antenas para cada grupo de antenas, sin embargo, pueden usarse 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 directo 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 mediante el enlace directo 126 y reciben información desde el terminal de acceso (AT) 122 mediante el enlace inverso 124. En un sistema FDD, los enlaces de comunicación 118, 120, 124 y 126 pueden usar una frecuencia diferente para la comunicación. Por ejemplo, el enlace directo 120 puede usar una frecuencia diferente luego a la que usa el enlace inverso 118.

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

En la comunicación a través de los enlaces directos 120 y 126, las antenas de transmisión de la red de acceso 100 pueden usar la conformación de haces para mejorar la relación señal-ruido de los enlaces directos para los terminales de acceso 116 y 122 diferentes. También, una red de acceso que usa la conformación de haces para transmitir a terminales de acceso dispersos aleatoriamente a través de su cobertura provoca menos interferencia a los terminales de acceso en las células vecinas que una red de acceso que transmite a través de una única antena a todos sus terminales de acceso.

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

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, los datos de tráfico para un número de flujos de datos se proporcionan desde una fuente de datos 212 a un procesador de datos de transmisión (TX)

214.

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

Los datos codificados para cada flujo de datos pueden multiplexarse con datos piloto mediante el uso de técnicas OFDM. Los datos piloto son 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. Los datos piloto y codificados multiplexados para cada flujo de datos se modulan luego (es decir, se mapean símbolos) en base a un esquema de modulación particular (por ejemplo, BPSK, QPSK, M-PSK o M-QAM) seleccionado para ese flujo de datos para proporcionar símbolos de modulación. La velocidad de datos, la codificación y la modulación para cada flujo de datos puede determinarse mediante instrucciones realizadas por el procesador 230.

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

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

En el sistema receptor 250, las señales moduladas que se transmiten se reciben por las antenas N_R de la 252a a través de la 252r y la señal recibida desde cada antena 252 se proporciona a un receptor (RCVR) respectivo del 254a a través del 254r. Cada receptor 254 condiciona (por ejemplo, filtra, amplifica y convierte descendientemente) una señal recibida respectiva, digitaliza la señal condicionada para proporcionar muestras, y procesa además las muestras para proporcionar un flujo de símbolos "recibidos" correspondiente.

Un procesador de datos RX 260 recibe y procesa a continuación los flujos de símbolos N_R recibidos de los N_R receptores 254 en base a una técnica de procesamiento de receptores particular para proporcionar N_T flujos de símbolos "detectados". El procesador de datos de RX 260 demodula, desintercala, y decodifica luego cada flujo de símbolos detectado para recuperar los datos de tráfico para el flujo de datos. El procesamiento por el procesador de datos de RX 260 es complementario al que realiza el procesador MIMO TX 220 y el procesador de datos de TX 214 en el sistema transmisor 210.

Un procesador 270 determina periódicamente qué matriz de precodificación usar (se discute a continuación). El procesador 270 formula un mensaje de enlace inverso que comprende una porción del índice de la matriz y una porción del valor del rango.

El mensaje de enlace inverso puede comprender diversos tipos de información 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 de TX 238, que recibe además los datos de tráfico para un número de flujos de datos desde una fuente de datos 236, se modula por un modulador 280, se condiciona por los transmisores del 254a a través del 254r, y se transmite 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, se condicionan mediante los receptores 222, se demodulan por un demodulador 240, y se procesan mediante un procesador de datos de RX 242 para extraer el mensaje del enlace inverso transmitido mediante el sistema receptor 250. El procesador 230 entonces determina qué matriz de precodificación usar para determinar los pesos de la conformación de haces y 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 usarse para realizar los UE (o AT) 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 NR. 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 una operación 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 manera inalámbrica. El dispositivo de comunicación 300 en un sistema de comunicación inalámbrica puede usarse también para realizar la AN 100 en la Figura 1.

La Figura 4 es un diagrama de bloques simplificado del código del 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 en general el control de recursos de radio. La porción de la Capa 2 404 realiza en general el control de enlace. La porción de la Capa 1 406 realiza en general las conexiones físicas.

El documento 3GPP TS 23.287 introdujo lo siguiente:

5.2.1.4 Comunicación en modo unidifusión sobre el punto de referencia PC5

El modo de comunicación de unidifusión solo es compatible con el punto de referencia PC5 basado en NR. La Figura 5.2.1.4-1 ilustra un ejemplo de enlaces de unidifusión PC5.

[Figura 5.2.1.4-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0, titulado "Ejemplo de enlaces de unidifusión PC5", se reproduce como la Figura 5]

Los siguientes principios se aplican cuando la comunicación V2X se realiza a través del enlace de unidifusión PC5:

- Un enlace de unidifusión PC5 entre dos UE permite la comunicación V2X entre uno o más pares de servicios V2X pares en estos UE. Todos los servicios V2X en el UE que usan el mismo enlace de unidifusión PC5 usan el mismo ID de la capa de aplicación.

NOTA 1: Una ID de la capa de aplicación puede cambiar con el tiempo como se describe en las cláusulas 5.6.1.1 y 6.3.3.2, debido a la privacidad. Esto no provoca el restablecimiento de un enlace de unidifusión PC5. El UE activa un procedimiento de actualización de identificador de enlace como se especifica en la cláusula 6.3.3.2.

- Un enlace de unidifusión PC5 admite uno o más tipos de servicio V2X (por ejemplo, PSID o ITS-AID) si estos tipos de servicio V2X están asociados al menos con el par de ID de la capa de aplicación del mismo nivel para este enlace de unidifusión PC5. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 5.2.1.4-1, el UE A y el UE B tienen dos enlaces de unidifusión PC5, uno entre la capa de aplicación del mismo nivel ID 1/UE A y la capa de aplicación ID 2/UE B y otro entre la capa de aplicación del mismo nivel ID 3/UE A e ID de la capa de aplicación 4/UE B.

NOTA 2: Un UE de origen no requiere conocer si diferentes ID de la Capa de Aplicación de destino a través de diferentes enlaces de unidifusión PC5 pertenecen al mismo UE objetivo.

- Un enlace de unidifusión PC5 admite la comunicación V2X mediante el uso de un protocolo de una sola capa de red, por ejemplo, IP o no IP.
- Un enlace de unidifusión PC5 admite el modelo QoS por flujo como se especifica en la cláusula 5.4.1.

Cuando la capa de aplicación en el UE inicia la transferencia de datos para un tipo de servicio V2X que requiere un modo de comunicación de unidifusión sobre el punto de referencia PC5:

- el UE reutilizará un enlace de unidifusión PC5 existente si el par de ID de la capa de aplicación del mismo nivel y el protocolo de la capa de red de este enlace de unidifusión PC5 son idénticos a los requeridos por la capa de aplicación en el UE para este servicio V2X, y modificará el enlace existente de unidifusión PC5 para agregar este tipo de servicio V2X como se especifica en la cláusula 6.3.3.4; de lo contrario
- el UE activará el establecimiento de un nuevo enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la cláusula 6.3.3.1.

Después del establecimiento exitoso del enlace de unidifusión PC5, el UE A y el UE B usan el mismo par de ID de la capa 2 para el posterior intercambio de mensajes de señalización PC5-S y la transmisión de datos del servicio V2X como se especifica en la cláusula 5.6.1.4. La capa V2X del UE transmisor indica a la capa AS si una transmisión es para un mensaje de señalización PC5-S (es decir, solicitud/aceptación de comunicación directa, solicitud/respuesta/reconocimiento de actualización de identificador de enlace, solicitud/respuesta de desconexión, solicitud/aceptación de modificación de enlace) o datos de servicio V2X.

Para cada enlace de unidifusión PC5, un UE se asigna automáticamente un identificador de enlace de PC5 distinto que identifica de manera única el enlace de unidifusión PC5 en el UE durante la vida útil del enlace de unidifusión PC5. Cada enlace de unidifusión PC5 está asociado con un perfil de enlace de unidifusión que incluye:

- tipo(s) de servicio V2X (por ejemplo, PSID o ITS-AID); e
- ID de la capa de aplicación e ID de la capa 2 del UE A; e
- 5 - ID de la capa de aplicación e ID de la capa 2 del UE B; y
- protocolo de la capa de red usado en el enlace de unidifusión PC5; y
- 10 - para cada tipo de servicio V2X, un conjunto de identificadores de flujo de QoS PC5 (PFI(s)). Cada PFI está asociado con parámetros de QoS (es decir, PQI).

Por motivos de privacidad, los ID de la capa de aplicación y los ID de la capa 2 pueden cambiar como se describe en las cláusulas 5.6.1.1 y 6.3.3.2 durante la vigencia del enlace de unidifusión PC5 y, de ser así, se actualizarán en el perfil del enlace de unidifusión en consecuencia. El UE usa el identificador de enlace de PC5 para indicar el enlace de unidifusión PC5 a la capa de aplicación V2X, por lo tanto, la capa de aplicación de V2X identifica el enlace de unidifusión PC5 correspondiente incluso si hay más de un enlace de unidifusión asociado con un tipo de servicio V2X (por ejemplo, el UE establece múltiples enlaces de unidifusión con varios UE para un mismo tipo de servicio V2X).

El perfil del enlace de unidifusión se actualizará en consecuencia después de una modificación del enlace de la capa 2 para un enlace de unidifusión PC5 establecido como se especifica en la cláusula 6.3.3.4 o la actualización del identificador del enlace de la capa 2 como se especifica en la cláusula 6.3.3.2.

La información de servicio V2X y la información de QoS se transportan en mensajes de señalización PC5-S y se intercambian entre dos UE como se especifica en la cláusula 6.3.3. En base a la información intercambiada, la PFI se usa para identificar el servicio V2X. Cuando el UE receptor recibe datos del servicio V2X a través del enlace de unidifusión PC5 establecido, el UE receptor determina el servicio V2X adecuado en base a la PFI para reenviar los datos del servicio V2X recibidos a la capa superior.

Al recibir una indicación de la capa AS de que la conexión PC5-RRC se liberó debido a RLF, la capa V2X en el UE libera localmente el enlace de unidifusión PC5 asociado con esta conexión PC5-RRC. La capa AS usa el identificador de enlace PC5 para indicar el enlace de unidifusión PC5 cuya conexión PC5-RRC se liberó.

Cuando el enlace de unidifusión PC5 se ha liberado como se especifica en la cláusula 6.3.3.3, la capa V2X de cada UE para el enlace de unidifusión PC5 informa a la capa AS que se ha liberado el enlace de unidifusión PC5. La capa V2X utiliza el identificador de enlace PC5 para indicar el enlace de unidifusión liberado. [...]

5.6.1.4 Identificadores para comunicación V2X en modo unidifusión sobre el punto de referencia PC5

Para el modo de unidifusión de la comunicación V2X sobre el punto de referencia PC5, el ID de la capa 2 de destino usado depende del par de comunicación. El ID de la capa 2 del par de comunicación, identificado por el ID de la capa de aplicación, puede ser descubierto durante el establecimiento del enlace de unidifusión PC5, o conocido por el UE a través de comunicaciones V2X anteriores, por ejemplo, enlace de unidifusión anterior o existente al mismo ID de la capa de aplicación, u obtenido de anuncios de servicio de la capa de aplicación. La señalización inicial para el establecimiento del enlace de unidifusión PC5 puede usar el ID de la capa 2 conocido del par de comunicación, o un ID de la capa 2 de destino predeterminado asociado con el tipo de servicio V2X (por ejemplo, PSID/ITS-AID) configurado para el establecimiento del enlace de unidifusión PC5, como se especifica en la cláusula 5.1.2.1. Durante el procedimiento de establecimiento del enlace de unidifusión PC5, se intercambian los ID de la capa 2 y deben usarse para futuras comunicaciones entre los dos UE, como se especifica en la cláusula 6.3.3.1.

El ID de la capa de aplicación está asociado con una o más aplicaciones V2X dentro del UE. Si el UE tiene más de un ID de la capa de aplicación, cada ID de la capa de aplicación del mismo UE puede verse como un ID de la capa de aplicación de UE diferente desde la perspectiva del UE par.

El UE mantiene un mapeo entre los ID de la capa de aplicación y los ID de la capa 2 de origen usados para los enlaces de unidifusión PC5, ya que la capa de aplicación V2X no usa los ID de la capa 2. Esto permite el cambio de ID de la capa 2 de origen sin interrumpir las aplicaciones V2X.

Cuando los ID de la capa de aplicación cambian, los ID de la capa 2 de origen de los enlaces de unidifusión PC5 se cambiarán si los enlaces se usaron para la comunicación V2X con los ID de la capa de aplicación modificados.

En base a la configuración de privacidad especificada en la cláusula 5.1.2.1, la actualización de los nuevos identificadores de un UE de origen al UE par para el enlace de unidifusión establecido puede hacer que el UE par cambie su ID de la capa 2 y, opcionalmente, la dirección/prefijo IP si la comunicación IP se usa como se define en la cláusula 6.3.3.2.

Un UE puede establecer múltiples enlaces de unidifusión de PC5 con un UE par y utilizar los mismos o diferentes ID de capa 2 de origen para estos enlaces de unidifusión de PC5. [...]

6.3.3 Comunicación V2X en modo unidifusión sobre el punto de referencia PC5

6.3.3.1 Establecimiento de enlace de la capa 2 sobre el punto de referencia PC5

Para realizar el modo de unidifusión de comunicación V2X sobre el punto de referencia PC5, el UE se configura con la información relacionada como se describe en la cláusula 5.1.2.1.

La Figura 6.3.3.1-1 muestra un procedimiento de establecimiento de enlace de la capa 2 para el modo de unidifusión de comunicación V2X sobre el punto de referencia PC5.

[Figura 6.3.3.1-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0, titulada "Procedimiento de establecimiento de enlace de la capa 2", se reproduce como Figura 6]

1. Los UE determinan el ID de la capa 2 de destino para la recepción de señalización para el establecimiento del enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la cláusula 5.6.1.4. El ID de la capa 2 de destino se configura con los UE como se especifica en la cláusula 5.1.2.1.

2. La capa de aplicación V2X en el UE-1 proporciona información de aplicación para la comunicación de unidifusión PC5. La información de la aplicación incluye el(los) tipo(s) de servicio V2X (por ejemplo, PSID o ITS-AID) de la aplicación V2X y el ID de la capa de aplicación del UE iniciador. El ID de la capa de aplicación del UE objetivo puede incluirse en la información de la aplicación.

La capa de aplicación V2X en el UE-1 puede proporcionar requisitos de aplicación V2X para esta comunicación de unidifusión. El UE-1 determina los parámetros QoS PC5 y PFI como se especifica en la cláusula 5.4.1.4.

Si el UE-1 decide reutilizar el enlace de unidifusión PC5 existente como se especifica en la cláusula 5.2.1.4, el UE activa el procedimiento de modificación del enlace de la capa 2 como se especifica en la cláusula 6.3.3.4.

3. El UE-1 envía un mensaje de Solicitud de Comunicación Directa para iniciar el procedimiento de establecimiento de enlace de la capa 2 de unidifusión. El mensaje de Solicitud de Comunicación Directa incluye:

- Información de usuario de origen: el ID de la capa de aplicación del UE iniciador (es decir, el ID de la capa de aplicación del UE-1).
- Si la capa de aplicación V2X proporcionó el ID de la capa de aplicación del UE objetivo en el paso 2, se incluye la siguiente información:
 - Información de usuario objetivo: el ID de la capa de aplicación del UE objetivo (es decir, el ID de la capa de aplicación del UE-2).
- Info del servicio V2X: la información sobre el (los) servicio(s) V2X solicitando el establecimiento de enlace de la capa 2 (por ejemplo, PSID o ITS-AID).
- Información de seguridad: la información para el establecimiento de la seguridad.

NOTA 1: La información de seguridad y la protección necesaria de la información del usuario de origen y la información del usuario de destino están definidas por SA WG3.

El ID de la capa 2 de origen y el ID de la capa 2 de destino usados para enviar el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa se determinan como se especifica en las cláusulas 5.6.1.1 y 5.6.1.4. El ID de la capa 2 de destino puede ser un ID de la capa 2 de difusión o unidifusión. Cuando se usa el ID de la capa 2 de unidifusión, la información del usuario objetivo se incluirá en el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa.

El UE-1 envía el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa a través de la difusión o unidifusión PC5 mediante el uso del ID de la capa 2 de origen y el ID de la capa 2 de destino.

4. La seguridad con UE-1 se establece de la siguiente manera:

4a. Si la información del usuario objetivo se incluye en el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa, el UE objetivo, es decir, el UE-2, responde estableciendo la seguridad con el UE-1.

4b. Si la información del usuario objetivo no se incluye en el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa, los UE que están interesados en usar los servicios V2X anunciados a través de un enlace de unidifusión PC5 con

UE-1 responden estableciendo la seguridad con UE-1.

NOTA 2: La señalización para el Procedimiento de Seguridad está definida por SA WG3.

5 Cuando la protección de seguridad está habilitada, el UE-1 envía la siguiente información al UE objetivo:

- Si se usa la comunicación IP:

10 - Configuración de la dirección IP: Para la comunicación IP, se requiere la configuración de la dirección IP para este enlace e indica uno de los siguientes valores:

- "Enrutador IPv6" si el mecanismo de asignación de direcciones IPv6 es compatible con el UE iniciador, es decir, actúa como un enrutador IPv6; o

15 - "No se admite la asignación de direcciones IPv6" si el UE iniciador no es compatible con el mecanismo de asignación de direcciones IPv6.

20 - Dirección IPv6 local de enlace: una dirección IPv6 local de enlace formada localmente en base a RFC 4862 [21] si el UE-1 no es compatible con el mecanismo de asignación de direcciones IP IPv6, es decir, la configuración de direcciones IP indica "No se admite la asignación de direcciones IPv6".

- Info de QoS: la información sobre el(los) Flujo(s) QoS PC5. Para cada Flujo de QoS PC5, el PFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes (es decir, PQI y condicionalmente otros parámetros como MFBR/GFBR, etc.).

25 El ID de la capa 2 de origen usado para el procedimiento de establecimiento de seguridad se determina como se especifica en las cláusulas 5.6.1.1 y 5.6.1.4. El ID de la capa 2 de destino se establece en el ID de la capa 2 de origen del mensaje de Solicitud de Comunicación Directa recibido.

30 Al recibir los mensajes del procedimiento de establecimiento de seguridad, el UE-1 obtiene el ID de la capa 2 del UE par para futuras comunicaciones, para señalización y tráfico de datos para este enlace de unidifusión.

5. Los UE objetivo que han establecido correctamente la seguridad con el UE-1 envían un mensaje de Aceptación de Comunicación Directa al UE-1:

35 5a. (Establecimiento de enlace de la capa 2 orientado al UE) si la información del usuario objetivo se incluye en el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa, el UE objetivo, es decir, el UE-2, responde con un mensaje de Aceptación de Comunicación Directa si coincide con el ID de la capa de aplicación para el UE-2.

40 5b. (Establecimiento de enlace de la capa 2 orientado al servicio V2X) si la información del usuario objetivo no se incluye en el mensaje de Solicitud de Comunicación Directa, los UE que estén interesados en usar los servicios V2X anunciados responden a la solicitud enviando un mensaje de Aceptación de Comunicación Directa (UE-2 y UE-4 en la Figura 6.3.3.1-1).

45 El mensaje de Aceptación de Comunicación Directa incluye:

- Información de usuario de origen: ID de la capa de aplicación del UE que envía el mensaje de Aceptación de Comunicación Directa.

50 - Info de QoS: la información sobre el(los) Flujo(s) QoS PC5. Para cada Flujo de QoS PC5, el PFI y los parámetros de QoS PC5 correspondientes solicitados por el UE-1 (es decir, PQI y condicionalmente otros parámetros como MFBR/GFBR, etc.).

- Si se usa la comunicación IP:

55 - Configuración de la dirección IP: Para la comunicación IP, se requiere la configuración de la dirección IP para este enlace e indica uno de los siguientes valores:

60 - "Enrutador IPv6" si el mecanismo de asignación de direcciones IPv6 es compatible con el UE objetivo, es decir, actúa como un enrutador IPv6; o

- "No se admite la asignación de direcciones IPv6" si el UE objetivo no es compatible con el mecanismo de asignación de direcciones IPv6.

65 - Dirección IPv6 local de enlace: una dirección IPv6 local de enlace formada localmente en base a RFC 4862 [21] si el UE objetivo no es compatible con el mecanismo de asignación de direcciones IP IPv6, es decir, la configuración de direcciones IP indica "Asignación de direcciones IPv6 no compatible" y el UE-1 incluyó una

dirección IPv6 de vínculo local en el mensaje de solicitud de comunicación directa. El UE objetivo incluirá una dirección IPv6 de enlace local que no esté en conflicto.

Si ambos UE (es decir, el UE de iniciación y el UE objetivo) seleccionan usar una dirección IPv6 de enlace local, deberán deshabilitar la detección de direcciones duplicadas definida en RFC 4862 [21].

NOTA 3: Cuando el UE de iniciación o el UE objetivo indica la compatibilidad con el enrutador IPv6, el procedimiento de configuración de la dirección correspondiente se llevará a cabo después del establecimiento del enlace de la capa 2 y se ignorarán las direcciones IPv6 locales del enlace.

La capa V2X del UE que estableció el enlace de unidifusión PC5 pasa el identificador de enlace de PC5 asignado para el enlace de unidifusión y la información relacionada con el enlace de unidifusión PC5 a la capa AS. La información relacionada con el enlace de unidifusión PC5 incluye información de ID de la capa 2 (es decir, ID de la capa 2 de origen e ID de la capa 2 de destino). Esto permite que la capa AS mantenga el identificador de enlace de PC5 junto con la información relacionada con el enlace de unidifusión PC5.

6. Los datos del servicio V2X se transmiten a través del enlace de unidifusión establecido de la siguiente manera: El identificador de enlace PC5 y el PFI se proporcionan a la capa AS, junto con los datos del servicio V2X.

Opcionalmente, además, la información de ID de la capa 2 (es decir, ID de la capa 2 de origen e ID de la capa 2 de destino) se proporciona a la capa AS.

NOTA 4: Depende de la implementación del UE proporcionar la información de ID de la capa 2 a la capa AS.

UE-1 envía los datos del servicio V2X mediante el uso del ID de la capa 2 de origen (es decir, el ID de la capa 2 de UE-1 para este enlace de unidifusión) y el ID de la capa 2 de destino (es decir, el ID de la capa 2 del UE par para este enlace de unidifusión).

NOTA 5: El enlace de unidifusión PC5 es bidireccional, por lo tanto, el UE par del UE-1 puede enviar los datos del servicio V2X al UE-1 a través del enlace de unidifusión con el UE-1.

6.3.3.2 Actualización del identificador de enlace para un enlace de unidifusión

La Figura 6.3.3.2-1 muestra el procedimiento de actualización del identificador de enlace para un enlace de unidifusión. Debido a los requisitos de privacidad, los identificadores usados para el modo de unidifusión de la comunicación V2X sobre el punto de referencia PC5 (por ejemplo, el ID de la capa de aplicación, ID de la capa 2 de origen y dirección IP/prefijo) se cambiarán con el tiempo, como se especifica en las cláusulas 5.6.1.1 y 5.6.1.4. Este procedimiento se usa para actualizar e intercambiar nuevos identificadores entre la fuente y los UE pares para un enlace de unidifusión antes de usar los nuevos identificadores, para evitar interrupciones del servicio.

Si un UE tiene varios enlaces de unidifusión que usan los mismos ID de la capa de aplicación o ID de la capa 2, el UE debe realizar el procedimiento de actualización del identificador de enlace en cada uno de los enlaces de unidifusión.

[Figura 6.3.3.2-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0, titulada "Procedimiento de actualización del identificador de enlace", se reproduce como la Figura 7]

0. El UE-1 y el UE-2 tienen un enlace de unidifusión establecido como se describe en la cláusula 6.3.3.1.

1. El UE-1 decide cambiar su(s) identificador(es), por ejemplo, debido al cambio de ID de la capa de aplicación o al expirar un temporizador. El UE-1 genera su nueva ID de la capa 2 y envía un mensaje de solicitud de actualización del identificador de enlace al UE-2 mediante el uso de los identificadores antiguos.

El mensaje de solicitud de actualización del identificador de enlace incluye los nuevos identificadores que se usarán (incluido el nuevo ID de la capa 2, la información de seguridad, opcionalmente el nuevo ID de la capa de aplicación y, opcionalmente, la nueva dirección/prefijo IP si se usa la comunicación IP). El(los) nuevo(s) identificador(es) a usar debe(n) cifrarse para proteger la privacidad. Después de enviar la solicitud de actualización del identificador de enlace, el UE-1 sigue enviando tráfico de datos al UE-2 con los identificadores antiguos hasta que el UE-1 envía el acuse de recibo de actualización del identificador de enlace al UE-2.

NOTA 1: El temporizador se ejecuta por cada ID de la capa 2 de Origen.

NOTA 2: Cuando uno de los dos UE actúa como enrutador IPv6 como se describe en la cláusula 5.2.1.5 y también debe cambiarse la dirección/prefijo IP, el procedimiento de configuración de la dirección correspondiente se llevará a cabo después del procedimiento de actualización del Identificador de enlace.

2. Al recibir el mensaje de solicitud de actualización del identificador de enlace, en base a la configuración de privacidad especificada en la cláusula 5.1.2.1, el UE-2 también puede decidir cambiar su(s) identificador(es). Si el UE-2 decide cambiar su(s) identificador(es), el UE-2 responde con un mensaje de respuesta de actualización del identificador de enlace que incluye los nuevos identificadores a usar (incluido el nuevo ID de la capa 2, información de seguridad, opcionalmente el nuevo ID de la capa de aplicación y, opcionalmente, una nueva dirección/prefijo IP si se usa la comunicación IP). El(los) nuevo(s) identificador(es) a usar debe(n) cifrarse para proteger la privacidad. El mensaje de respuesta de actualización del identificador de enlace se envía mediante el uso de los identificadores antiguos. El UE-2 continúa recibiendo tráfico con el antiguo ID de la capa 2 de UE-1 hasta que UE-2 recibe tráfico con el nuevo ID de la capa 2 de UE-1. Después de enviar la respuesta de actualización del identificador de enlace, UE-2 sigue enviando datos el tráfico al UE-1 con el identificador antiguo hasta que el UE-2 reciba el mensaje de acuse de recibo de actualización del identificador de enlace del UE-1.

3. Al recibir el mensaje de respuesta de actualización de identificador de enlace, el UE-1 responde con un mensaje de acuse de recibo de actualización de identificador de enlace que incluye los nuevos identificadores del UE-2, tal como se recibieron en el mensaje de respuesta de actualización de identificador de enlace. El mensaje de confirmación de actualización del identificador de enlace se envía mediante el uso de los identificadores antiguos. El UE-1 continúa recibiendo tráfico con el antiguo ID de la capa 2 de UE-2 hasta que UE-1 recibe tráfico con el nuevo ID de la capa 2 de UE-2.

4. La capa V2X de UE-1 pasa el identificador de enlace PC5 para el enlace de unidifusión y las ID de la capa 2 actualizadas (es decir, el nuevo ID de la capa 2 para UE-1 para el origen y el nuevo ID de la capa 2 de UE-2 para el destino) hasta la capa AS. Esto permite que la capa AS actualice los ID de la capa 2 proporcionados para el enlace de unidifusión.

El UE-1 comienza a usar sus nuevos identificadores y los nuevos identificadores de UE-2 para este enlace de unidifusión.

5. La capa V2X de UE-2 pasa el identificador de enlace PC5 para el enlace de unidifusión y las ID de la capa 2 actualizadas (es decir, el nuevo ID de la capa 2 de UE-2 para el origen y el nuevo ID de la capa 2 para UE-1 para el destino) hasta la capa AS. Esto permite que la capa AS actualice los ID de la capa 2 proporcionados para el enlace de unidifusión.

El UE-2 comienza a usar sus nuevos identificadores y los nuevos identificadores de UE-1 para este enlace de unidifusión.

NOTA 3: La información de seguridad en los mensajes anteriores también debe actualizarse al mismo tiempo que los ID de la capa 2. Esto se define en el documento TS 33.536 [26].

6.3.3.3 Liberación del enlace de la capa 2 sobre el punto de referencia PC5

La Figura 6.3.3.3-1 muestra el procedimiento de liberación del enlace de la capa 2 sobre el punto de referencia PC5.

[Figura 6.3.3.3-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0, titulada "Procedimiento de liberación de enlace de capa 2", se reproduce como la Figura 8]

0. El UE-1 y el UE-2 tienen un enlace de unidifusión establecido como se describe en la cláusula 6.3.3.1.

1. El UE-1 envía un mensaje de solicitud de desconexión a UE-2 para liberar el enlace de la capa 2 y elimina todos los datos de contexto asociados con el enlace de la capa 2.

2. Al recibir el mensaje de solicitud de desconexión, el UE-2 puede responder con un mensaje de respuesta de desconexión y elimina todos los datos de contexto asociados con el enlace de la capa 2.

La capa V2X de cada UE informa a la capa AS que se ha liberado el enlace de unidifusión. La capa V2X usa el identificador de enlace PC5 para indicar el enlace de unidifusión liberado. Esto permite que la capa AS elimine el contexto relacionado con el enlace de unidifusión liberado.

6.3.3.4 Modificación del enlace de la capa 2 para un enlace de unidifusión

La Figura 6.3.3.4-1 muestra el procedimiento de modificación del enlace de la capa 2 para un enlace de unidifusión. Este procedimiento se usa para:

- agregar nuevos servicios V2X al enlace de unidifusión PC5 existente.
- eliminar servicio(s) V2X del enlace de unidifusión PC5 existente.

- añadir nuevo(s) flujo(s) QoS PC5 en el enlace de unidifusión PC5 existente.
- modificar flujo(s) QoS PC5 existentes(s) en el enlace de unidifusión PC5 existente.
- 5 - eliminar flujo(s) QoS PC5 existente(s) en el enlace de unidifusión PC5 existente.

[Figura 6.3.3.4-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0, titulada "Procedimiento de modificación de enlace de capa 2", se reproduce como la Figura 9]

0. El UE-1 y el UE-2 tienen un enlace de unidifusión establecido como se describe en la cláusula 6.3.3.1.

1. La capa de aplicación V2X en el UE-1 proporciona información de aplicación para la comunicación de unidifusión PC5. La información de la aplicación incluye el(los) tipo(s) de servicio V2X (por ejemplo, PSID o ITS-AID) de la(s) aplicación(es) V2X y el ID de la capa de aplicación del UE iniciador. El ID de la capa de aplicación del UE objetivo puede incluirse en la información de la aplicación. Si el UE-1 decide reutilizar el enlace de unidifusión PC5 existente como se especifica en la cláusula 5.2.1.4, por lo que decide modificar el enlace de unidifusión establecido con el UE-2, el UE-1 envía una Solicitud de modificación de enlace al UE-2. El mensaje de solicitud de modificación de enlace incluye:

a) Para agregar nuevos servicios V2X al enlace de unidifusión PC5 existente:

- Información del servicio V2X: la información sobre los servicios V2X que se agregarán (por ejemplo, PSID o ITS-AID).
- Info de QoS: la información sobre el(los) flujo(s) de QoS PC5 para cada servicio V2X que se agregará. Para cada Flujo de QoS PC5, el PFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes (es decir, PQI y condicionalmente otros parámetros como MFBR/GFBR, etc.).

b) Para eliminar servicio(s) V2X del enlace de unidifusión PC5 existente:

- Info del servicio V2X: la información sobre los servicios V2X que serán eliminados (por ejemplo, PSID o ITS-AID).

c) Para añadir nuevo(s) flujo(s) QoS PC5 en el enlace de unidifusión PC5 existente:

- Info del servicio V2X: la información sobre el(los) servicio(s) V2X que se añadirán (por ejemplo, PSID o ITS-AID).
- Info de QoS: la información sobre el(los) Flujo(s) QoS PC5 que serán modificados. Para cada Flujo de QoS PC5, el PFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes (es decir, PQI y condicionalmente otros parámetros como MFBR/GFBR, etc.).

d) Para modificar flujo(s) QoS PC5 en el enlace de unidifusión PC5 existente:

- Info de QoS: la información sobre el(los) Flujo(s) QoS PC5 que serán modificados. Para cada Flujo de QoS PC5, el PFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes (es decir, PQI y condicionalmente otros parámetros como MFBR/GFBR, etc.).

e) Para eliminar flujo(s) QoS PC5 en el enlace de unidifusión PC5 existente:

- PFI.

2. El UE-2 responde con un mensaje de aceptación de modificación de enlace.

El mensaje de aceptación de la modificación del enlace incluye:

- Para el caso a), el caso c) y el caso d) descrito en la etapa 1:
- Info de QoS: la información sobre el(los) Flujo(s) QoS PC5. Para cada Flujo de QoS PC5, el PFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes (es decir, PQI y condicionalmente otros parámetros como MFBR/GFBR, etc.).

La capa V2X de cada UE proporciona información sobre la modificación del enlace de unidifusión a la capa AS. Esto permite que la capa AS actualice el contexto relacionado con el enlace de unidifusión modificado.

6.3.3.5 Mantenimiento del enlace de la capa 2 sobre el punto de referencia PC5

El protocolo de señalización PC5 admitirá la funcionalidad de mantenimiento de conexión que se usa para detectar si un enlace de unidifusión PC5 en particular sigue siendo válido. Cualquiera de los lados del enlace de unidifusión PC5 puede iniciar el procedimiento de mantenimiento del enlace de la capa 2 (es decir, el procedimiento de mantenimiento de conexión), en base a, por ejemplo, de los activadores de la capa AS o de los temporizadores internos. Los UE minimizarán la señalización de mantenimiento de conexión, por ejemplo, cancelarán el procedimiento si los datos se reciben con éxito a través del enlace de unidifusión PC5.

[Figura 6.3.3.5-1 del documento 3GPP TS 23.287 V16.2.0, titulada "Procedimiento de mantenimiento de enlace de la capa 2", se reproduce como la Figura 10]

0. El UE-1 y el UE-2 tienen un enlace de unidifusión establecido como se describe en la cláusula 6.3.3.1.

1. En base a las condiciones de activación, el UE-1 envía un mensaje de mantenimiento de conexión al UE-2 para determinar el estado del enlace de unidifusión PC5.

NOTA 1: Se deja a la Etapa 3 determinar los disparadores exactos para los mensajes de mantenimiento de conexión. Por ejemplo, el disparador puede estar en base a un temporizador asociado con el enlace de la capa 2. El temporizador puede reiniciarse con un evento de recepción exitoso definido por TS 38.300 [11].

2. Al recibir el mensaje de mantenimiento de conexión, el UE-2 responde con un mensaje de número de confirmación de mantenimiento de conexión.

El UE que inicia el procedimiento de mantenimiento de conexión determinará las acciones de seguimiento en base al resultado de la señalización, por ejemplo, procederá con la liberación implícita del enlace de la capa 2.

NOTA 2: Se deja a la Etapa 3 determinar las acciones de seguimiento. Por ejemplo, un evento de recepción exitoso también puede cancelar la liberación del enlace de la capa 2 si se recibe a tiempo.

El documento 3GPP TS 24.587 introdujo algunos procedimientos relacionados con la comunicación de enlace de unidifusión de la siguiente manera:

6.1.2.2 Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5

6.1.2.2.1 Generalidades

El procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 se usa para establecer un enlace de unidifusión PC5 entre dos UE. El UE que envía el mensaje de solicitud se denomina "UE iniciador" y el otro UE se denomina "UE objetivo". El número máximo de enlaces de unidifusión NR PC5 establecidos en un UE a la vez no excederá un número máximo específico de implementación de enlaces de unidifusión NR PC5 establecidos.

NOTA: El número máximo recomendado de enlaces de unidifusión NR PC5 establecidos es 8. [...]

6.1.2.2.2 Iniciación del procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 por el UE iniciador

[...]

El UE iniciador deberá cumplir las siguientes condiciones previas antes de iniciar este procedimiento:

a) una solicitud de las capas superiores para transmitir el paquete para el servicio V2X sobre PCS;

b) el modo de comunicación es unidifusión (por ejemplo, preconfigurado como se especifica en la cláusula 5.2.3 o indicado por las capas superiores);

c) el identificador de la capa de enlace para el UE iniciador (es decir, el ID de la capa 2 usado para la comunicación de unidifusión) está disponible (por ejemplo, preconfigurado o autoasignado) y no está siendo usado por otros enlaces PC5 unidifusión existentes dentro del UE iniciador;

d) el identificador de la capa de enlace para la señalización inicial de unidifusión (es decir, el ID de la capa 2 de destino usado para la señalización inicial de unidifusión) está disponible para el UE iniciador (por ejemplo, preconfigurado, obtenido como se especifica en la cláusula 5.2.3 o conocido a través de una comunicación V2X anterior);

NOTA: En el caso de que diferentes servicios V2X se asignen a distintos ID de la capa 2 de destino predeterminado, cuando el UE iniciador tenga la intención de establecer un único enlace de unidifusión que pueda usarse para más de un tipo de servicio V2X, el UE puede seleccionar cualquiera de los ID de la capa 2 de destino predeterminados para la señalización inicial de unidifusión.

e) el UE iniciador está autorizado para comunicación V2X sobre PC5 en NR-PC5 en la PLMN de servicio, o tiene

una autorización válida para la comunicación V2X sobre PC5 en NR-PC5 cuando no es atendido por E-UTRA ni por NR; y

f) no existe un enlace de unidifusión PC5 para el par de ID de la capa de aplicación del mismo nivel, o hay un enlace de unidifusión PC5 existente para el par de ID de la capa de aplicación de igual y el protocolo de la capa de red del enlace de unidifusión PC5 existente no es idéntico al protocolo de la capa de red requerido por la capa superior en el UE iniciador para este servicio V2X.

g) el número de enlaces de unidifusión PC5 establecidos es menor que el número máximo específico de implementación de enlaces de unidifusión NR PC5 establecidos permitidos en el UE a la vez.

Después de recibir los datos de servicio o la solicitud de las capas superiores, el UE iniciador derivará los parámetros QoS PC5 y asignará los PQFI para los flujos de QoS PC5 que se establecerán como se especifica en la cláusula 6.1.2.12.

Para iniciar el procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5, el UE iniciador debe crear un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO. El UE iniciador:

a) incluirá la información de usuario de origen establecida en el ID de la capa de aplicación del UE iniciador recibido de las capas superiores;

b) incluirá los identificadores de servicio V2X recibidos de la capa superior;

c) incluirá la información del usuario objetivo establecida en el ID de la capa de aplicación del UE objetivo si se recibe de las capas superiores;

d) incluirá el recipiente de información de establecimiento de claves si la política de protección de integridad de señalización de unidifusión UE PC5 está establecida en "protección de integridad de señalización requerida" o "protección de integridad de señalización preferida", y puede incluir el recipiente de información de establecimiento de claves si la política de protección de integridad de señalización de unidifusión UE PC5 se establece en "protección de integridad de señalización no necesaria";
NOTA 1: El recipiente de información de establecimiento de clave lo proporcionan las capas superiores.

e) incluirá un Nonce_1 establecido en el valor de nonce de 128 bits generado por el UE iniciador con el fin de establecer la clave de sesión a través de este enlace de unidifusión PC5 si la política de protección de integridad de señalización de unidifusión UE PC5 está establecida en "protección de integridad de señalización requerida" o "protección de integridad de señalización preferida";

f) incluirá las capacidades de seguridad de su UE indicando la lista de algoritmos que el UE iniciador admite para el establecimiento de seguridad de este enlace de unidifusión PC5;

g) incluirá los 8 MSB de $K_{NR-P- sess}$ ID elegidos por el UE iniciador como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [20] si la política de protección de integridad de señalización de unidifusión UE PC5 se establece en "protección de la integridad de la señalización requerida" o "protección de la integridad de la señalización preferida";

h) puede incluir un K_{NR-P} ID si el UE iniciador tiene un K_{NR-P} existente para el UE objetivo; y

i) incluirá su política de seguridad de señalización de unidifusión UE PC5.

Después de que se genera el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE iniciador para la comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 de destino usado para la señalización inicial de unidifusión, y comenzará temporizador T5000. El UE no enviará un nuevo mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO al mismo UE objetivo identificado por el mismo ID de la capa de aplicación mientras el temporizador T5000 está funcionando.

NOTA 2: Para garantizar el establecimiento exitoso del enlace de unidifusión PC5, T5000 debe establecerse en un valor mayor que la suma de T5006 y T5007.

[Figura 6.1.2.2.2 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0, titulada "Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5", se reproduce como la Figura 11]

6.1.2.2.3 Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 aceptado por el UE objetivo

Al recibir un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, si el UE objetivo acepta esta

solicitud, el UE objetivo asignará de forma única un identificador de enlace PC5, creará un contexto de enlace de unidifusión PC5 y asignará un ID de la capa 2 para este enlace de unidifusión PC5. Luego, el UE objetivo almacenará este ID de la capa 2 asignado y el ID de la capa 2 de origen usado en el transporte de este mensaje proporcionado por las capas inferiores en el contexto del enlace de unidifusión PC5.

Si:

a) el IE de información de usuario objetivo se incluye en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y este IE incluye el ID de la capa de aplicación del UE objetivo; o

b) el IE de información de usuario de destino no está incluido en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y el UE objetivo está interesado en los servicios V2X identificados por el identificador de servicio V2X IE en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO;

entonces el UE objetivo deberá, además:

a) identificar un K_{NRP} existente en base al K_{NRP} ID incluido en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO; o

b) si K_{NRP} ID no está incluido en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE objetivo no tiene un K_{NRP} existente para el K_{NRP} ID incluido en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o el UE objetivo desea derivar un nuevo K_{NRP} , derivar un nuevo K_{NRP} . Esto puede requerir la realización de uno o más procedimientos de autenticación de enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la subcláusula 6.1.2.6.

NOTA: Cuántas veces debe realizarse el procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5 para derivar un nuevo K_{NRP} depende del procedimiento de autenticación usado.

Después de que un K_{NRP} existente fue identificado o un nuevo K_{NRP} fue derivado, el UE objetivo iniciará un procedimiento de control de modo de seguridad de enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la subcláusula 6.1.2.7.

Una vez completado con éxito el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5, para determinar si el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO puede aceptarse o no, en caso de comunicación IP, el UE objetivo comprueba si hay al menos una configuración de dirección IP común opción admitida tanto por el UE iniciador como por el UE objetivo.

Si el UE objetivo acepta el procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5, el UE objetivo creará un mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO. El UE objetivo:

a) incluirá la información de usuario de origen establecida en el ID de la capa de aplicación del UE objetivo recibido de las capas superiores;

b) incluirá un PQFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes;

c) incluirá un IE de configuración de dirección IP establecido en uno de los siguientes valores si se usa comunicación IP:

1) "Enrutador IPv6" si el mecanismo de asignación de direcciones IPv6 admite al UE objetivo, es decir, actúa como un enrutador IPv6; o

2) "No se admite la asignación de direcciones IPv6" si el UE objetivo no es compatible con el mecanismo de asignación de direcciones IPv6.

d) incluirá un IE de dirección IPv6 local de enlace formado localmente en base a IETF RFC 4862 [16] si el IE de configuración de dirección IP se establece en "No se admite la asignación de direcciones IPv6" y el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO recibido incluye un IE de dirección IPv6 local de enlace; y

e) deberá incluir la configuración de la protección de seguridad del plano de usuario de unidifusión UE PC5 en base a la política de seguridad del plano de usuario acordada, como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [20].

Después de generar el mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE iniciador para

comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 del UE objetivo para la comunicación de unidifusión. Después de enviar el mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE objetivo proporcionará la siguiente información junto con los ID de la capa 2 a la capa inferior, lo que permite que la capa inferior maneje la señalización PC5 o los datos de tráfico siguientes:

- a) el identificador de enlace PC5 autoasignado para este enlace de unidifusión PC5; y
- b) PQFI(s) y sus correspondientes parámetros QoS PC5.

Si el UE objetivo acepta la solicitud de establecimiento del enlace de unidifusión PC5, entonces el UE objetivo puede realizar el establecimiento del flujo de QoS PC5 a través del enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la cláusula 6.1.2.12.

6.1.2.2.4 Finalización del procedimiento de establecimiento del enlace de unidifusión PC5 por parte del UE iniciador

Al recibir el mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5000, asignará de manera única un identificador de enlace PC5 y creará un contexto de enlace de unidifusión PC5 para este enlace de unidifusión PC5. Luego, el UE objetivo almacenará el ID de la capa 2 de origen y el ID de la capa 2 de destino usadas en el transporte de este mensaje proporcionado por las capas inferiores en el contexto del enlace de unidifusión PC5. A partir de este momento, el UE iniciador usará el enlace establecido para la comunicación V2X sobre PC5 y mensajes de señalización PC5 adicionales al UE objetivo.

Después de recibir el mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador proporcionará la siguiente información junto con los ID de la capa 2 a la capa inferior, lo que permite que la capa inferior maneje la señalización PC5 o los datos de tráfico entrantes:

- a) el identificador de enlace PC5 autoasignado para este enlace de unidifusión PC5; y
- b) PQFI(s) y sus correspondientes parámetros QoS PC5.

Además, el UE iniciador puede realizar el establecimiento del flujo de QoS PC5 a través del enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la cláusula 6.1.2.12.

6.1.2.2.5 Procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 no aceptado por el UE objetivo

Si el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO no puede aceptarse, el UE objetivo enviará un mensaje de RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO. El mensaje de RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO contiene un IE de causa de protocolo de señalización PC5 establecido en uno de los siguientes valores de causa:

- #1 no se permite la comunicación directa con el UE objetivo;
- #3 Se detecta conflicto del ID de la capa 2 para la comunicación de unidifusión;
- #5 falta de recursos para el enlace de unidifusión PC5; o
- #111 Error de protocolo, no especificado.

Si el UE objetivo no puede aceptar esta solicitud, por ejemplo, en base a la política del operador o los parámetros de configuración para la comunicación V2X sobre PC5 como se especifica en la cláusula 5.2.3, el UE objetivo deberá enviar un mensaje de RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO que contenga el valor de causa #1 del protocolo de señalización PC5 "no se permite la comunicación directa con el UE objetivo".

Para un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO recibido de un ID de la capa 2 (para comunicación de unidifusión), si el UE objetivo ya tiene un enlace existente establecido con el UE que se sabe que usa este ID de la capa 2 o está procesando actualmente una SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO del mismo ID de la capa 2, el UE objetivo enviará un mensaje de RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO que contiene el valor de causa #3 del protocolo de señalización PC5 "se detecta conflicto de ID de la capa 2 para la comunicación de unidifusión".

Si el establecimiento del enlace de unidifusión PC5 falla debido a problemas de congestión, se ha alcanzado el número máximo específico de la implementación de enlaces de unidifusión NR PC5 establecidos u otros problemas temporales de la capa inferior que causan limitaciones de recursos, el UE objetivo enviará un mensaje de RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO que contiene el valor de causa #5 del protocolo de señalización PC5 "falta de recursos para el enlace de unidifusión PC5".

Por otras razones que causen la falla del establecimiento del enlace, el UE objetivo enviará un mensaje de

RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO que contiene el valor de causa #111 del protocolo de señalización PC5 "error de protocolo, no especificado".

Al recibir el mensaje RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5000 y abortará el procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5. Si el valor de la causa del protocolo de señalización PC5 en el mensaje RECHAZO DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO es #1 "no se permite la comunicación directa con el UE objetivo" o #5 "falta de recursos para el enlace de unidifusión PC5", entonces el UE no intentará iniciar el establecimiento de enlace de unidifusión PC5 con el mismo UE objetivo al menos durante un período de tiempo T.

NOTA: La duración del período de tiempo T es específica de la implementación del UE y puede ser diferente para el caso en que el UE recibe el valor de causa #1 del protocolo de señalización PC5 "no se permite la comunicación directa con el UE objetivo" o cuando el UE recibe el valor de causa #5 del protocolo de señalización PC5 "falta de recursos para el enlace de unidifusión PC5".

6.1.2.2.6 Casos anormales

6.1.2.2.6.1 Casos anormales en el UE iniciador

Si el temporizador T5000 expira, el UE iniciador retransmitirá el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y reiniciará el temporizador T5000. Después de alcanzar el número máximo de retransmisiones permitidas, el UE iniciador abortará el procedimiento de establecimiento del enlace de unidifusión PC5 y puede notificar a la capa superior que el UE objetivo es inalcanzable.

NOTA: El número máximo de retransmisiones permitidas es específico de la implementación del UE.

Si la necesidad de establecer un enlace ya no existe antes de que se complete el procedimiento, el UE iniciador abortará el procedimiento.

6.1.2.2.6.2 Casos anormales en el UE objetivo

Para un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO recibido de un ID de la capa 2 de origen (para comunicación de unidifusión), si el UE objetivo ya tiene un enlace existente establecido con el UE que se sabe que usa este ID de la capa 2 de origen y la nueva solicitud contiene una información de usuario de origen idéntica al usuario conocido, el UE procederá a la nueva solicitud. Sin embargo, el UE objetivo solo eliminará el contexto de enlace existente después de que el nuevo procedimiento de establecimiento de enlace tenga éxito.

[...]

6.1.2.6 Procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5

6.1.2.6.1 Generalidades

El procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5 se usa para realizar la autenticación mutua de los UE que establecen un enlace de unidifusión PC5 y derivar un nuevo K_{NR}P compartido entre dos UE durante un procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 o un procedimiento de cambio de clave de enlace de unidifusión PC5. Después de completar con éxito el procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5, el nuevo K_{NR}P se usa para el establecimiento de la seguridad durante el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 como se especifica en la cláusula 6.1.2.7. El UE que envía el mensaje de SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO se denomina "UE iniciador" y el otro UE se denomina "UE objetivo".

6.1.2.6.2 Iniciación del procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5 por el UE iniciador

El UE iniciador deberá cumplir una de las siguientes condiciones previas antes de iniciar el procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5:

a) el UE objetivo ha iniciado un procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 hacia el UE iniciador mediante el envío de un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y:

1) el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO:

1) incluye un IE de información de usuario objetivo que incluye el ID de la capa de aplicación del UE iniciador; o

2) no incluye un IE de información de usuario objetivo y el UE iniciador está interesado en el servicio V2X

identificado por el identificador de servicio V2X en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO; y

2) el K_{NRP} ID no está incluido en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o el UE iniciador no tiene un K_{NRP} existente para el K_{NRP} ID incluido en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o el UE iniciador desea obtener un nuevo K_{NRP}, derivar un nuevo K_{NRP}; o

b) el UE objetivo ha iniciado un procedimiento de cambio de claves del enlace de unidifusión PC5 hacia el UE iniciador mediante el envío de un mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DEL ENLACE DIRECTO y el mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DEL ENLACE DIRECTO incluye una indicación de reautenticación.

Para iniciar el procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5, el UE iniciador debe crear un mensaje de SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE iniciador:

a) incluirá el recipiente de información de establecimiento de clave.

NOTA: El recipiente de información de establecimiento de clave lo proporcionan las capas superiores.

Después de que se genera el mensaje SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE iniciador para comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 del UE objetivo para comunicación de unidifusión.

El UE iniciador iniciará el temporizador T5aaa. El UE no deberá enviar un nuevo mensaje de SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO al mismo UE objetivo mientras el temporizador T5aaa está funcionando.

[Figura 6.1.2.6.2 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0, titulada "Procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5", se reproduce como la Figura 12]

6.1.2.6.3 Procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5 aceptado por el UE objetivo

Al recibir un mensaje de SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO, si el UE objetivo determina que el mensaje de SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO puede ser aceptado, el UE objetivo creará un mensaje de RESPUESTA DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE objetivo:

a) incluirá el recipiente de información de establecimiento de clave.

NOTA: El recipiente de información de establecimiento de clave lo proporcionan las capas superiores.

Después de generar el mensaje de RESPUESTA DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO, el UE objetivo pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE objetivo para comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 del UE iniciador para comunicación de unidifusión.

6.1.2.6.4 Finalización del procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5 por parte del UE iniciador

Al recibir un mensaje de RESPUESTA DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5aaa.

NOTA: Cuando el UE iniciador deriva el nuevo K_{NRP} durante el procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5 depende del procedimiento de autenticación en uso.

6.1.2.6.5 Procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5 no aceptado por el UE objetivo

Si el mensaje de SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO no puede aceptarse, el UE objetivo creará un mensaje de RECHAZO DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE objetivo deberá incluir un IE de causa del protocolo de señalización PC5 que indique uno de los siguientes valores de causa: #a: Fallo de autenticación.

Después de que se genera el mensaje de RECHAZO DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO, el UE objetivo pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE iniciador para la comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 del UE objetivo para la comunicación de unidifusión.

El UE objetivo abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5.

Al recibir el mensaje RECHAZO DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5aaa y abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5.

5 6.1.2.6.6 Casos anormales

6.1.2.6.6.1 Casos anormales en el UE iniciador

a) El temporizador T5aaa expira.

El UE iniciador retransmitirá el mensaje SOLICITUD DE AUTENTICACIÓN DE ENLACE DIRECTO y reiniciará el temporizador T5aaa. Después de alcanzar el número máximo de retransmisiones permitidas, el UE iniciador abortará el procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5 y abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5.

NOTA: El número máximo de retransmisiones permitidas es específico de la implementación del UE.

b) La necesidad de usar este enlace de unidifusión PC5 ya no existe antes de que se complete el procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5.

El UE iniciador abortará el procedimiento y abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de autenticación del enlace de unidifusión PC5.

6.1.2.7 Procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5

6.1.2.7.1 Generalidades

El procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 se usa para establecer la seguridad entre dos UE durante un procedimiento de establecimiento del enlace de unidifusión PC5 o un procedimiento de cambio de clave del enlace de unidifusión PC5. Después de completar con éxito el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5, las claves y los algoritmos de seguridad seleccionados se usan para proteger la integridad y cifrar todos los mensajes de señalización PC5 intercambiados entre los UE y el contexto de seguridad puede usarse para proteger todos los datos del plano de usuario de PC5 intercambiados entre los UE. El UE que envía el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO se denomina "UE iniciador" y el otro UE se denomina "UE objetivo".

Nota del editor: Es FFS si el plano de usuario está protegido por la asociación de seguridad.

6.1.2.7.2 Iniciación del procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 por parte del UE iniciador

El UE iniciador deberá cumplir las siguientes condiciones previas antes de iniciar el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5:

a) el UE objetivo ha iniciado un procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 hacia el UE iniciador mediante el envío de un mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO y:

1) el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO:

i) incluye un IE de información de usuario objetivo que incluye el ID de la capa de aplicación del UE iniciador; o

ii) no incluye un IE de información de usuario objetivo y el UE iniciador está interesado en el servicio V2X identificado por el identificador de servicio V2X en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO; y

2) el UE iniciador ha identificado un K_{NRP} existente en base al K_{NRP} ID incluido en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o derivado de un nuevo K_{NRP} ; o

b) el UE objetivo ha iniciado un procedimiento de cambio de clave de enlace de unidifusión PC5 hacia el UE iniciador mediante el envío de un mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO y:

1) si el UE objetivo ha incluido una indicación de reautenticación en el mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador ha derivado un nuevo K_{NRP} .

Si un nuevo K_{NRP} ha sido derivado por el UE iniciador, el UE iniciador generará los 16 MSB de K_{NRPID} para asegurar que el K_{NRPID} resultante será único en el UE iniciador.

Entonces el UE iniciador deberá:

- a) generar un valor Nonce_2 de 128 bits;
- b) derivar $K_{NRP-sess}$ de K_{NRP} , Nonce_2 y Nonce_1 recibidos en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [yy];
- c) derivar la clave de cifrado de NR PC5 NRPEK y la clave de integridad de NR PC5 NRPIK a partir de $K_{NRP-sess}$ y los algoritmos de seguridad seleccionados como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [yy], y
- d) crear un mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO. En este mensaje, el UE iniciador:
 - 1) incluirá el recipiente de información del establecimiento de claves si un nuevo K_{NRP} se ha derivado en el UE iniciador y el procedimiento de autenticación usado para generar K_{NRP} requiere el envío de información para completar el procedimiento de autenticación;
NOTA: El recipiente de información de establecimiento de clave lo proporcionan las capas superiores.
 - 2) incluirá los MSB del K_{NRP} ID si es un nuevo K_{NRP} se ha derivado en el UE iniciador;
 - 3) incluirá un Nonce_2 establecido en el valor de nonce de 128 bits generado por el UE iniciador con el fin de establecer la clave de sesión a través de este enlace de unidifusión PC5;
 - 4) incluirá los algoritmos de seguridad seleccionados;
 - 5) incluirá las capacidades de seguridad del UE recibidas del UE objetivo en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o en el mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO; y
 - 6) incluirá los 8 LSB de $K_{NRP-sess}$ ID elegido por el UE iniciador como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [yy].

Nota del editor: Si el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 se activó durante un procedimiento de establecimiento del enlace de unidifusión PC5, si el UE iniciador incluye la política de seguridad de señalización de unidifusión UE PC5 recibida del UE objetivo en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO es FFS.

El UE iniciador formará el $K_{NRP-sess}$ ID de los 8 MSB de $K_{NRP-sess}$ ID recibido en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o mensaje SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO y los 8 LSB de $K_{NRP-sess}$ ID incluido en el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO.

El UE iniciador no cifrará el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO, pero lo protegerá en su integridad con el nuevo contexto de seguridad.

Después de generar el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE iniciador para la comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 del UE objetivo para la comunicación de unidifusión, y comenzará el temporizador T5bbb. El UE no deberá enviar un nuevo mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO al mismo UE objetivo mientras el temporizador T5bbb esté funcionando.

[Figura 6.1.2.7.2 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0, titulada "Procedimiento de control de modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5", se reproduce como Figura 13]

6.1.2.7.3 Procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 aceptado por el UE objetivo

Al recibir un mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO, si el procedimiento de control de modo de seguridad de enlace de unidifusión PC5 se activó durante un procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5, el UE objetivo verificará que los 8 LSB del $K_{NRP-sess}$ ID incluido en el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO no se establecen en el mismo valor que los recibidos de otro UE en respuesta al mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO del UE objetivo.

Entonces el UE objetivo deberá:

a) derivar $K_{NRP-sess}$ de K_{NRP} , Nonce_1 y Nonce_2 recibidos en el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [yy]; y

5 b) derivar NRPEK y NRPIK de $K_{NRP-sess}$ y los algoritmos de seguridad seleccionados como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [yy].

El UE objetivo determinará si el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO puede ser aceptado o no por:

10 a) verificar la integridad del mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO mediante el uso de NRPIK; y

15 b) verificar que las capacidades de seguridad del UE recibidas no hayan sido alteradas en comparación con los valores que el UE objetivo envió al UE iniciador en el mensaje SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o mensaje SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO.

Nota del editor: Si el UE objetivo necesita realizar comprobaciones relacionadas con la política de seguridad de señalización del UE es FFS.

20 Si el UE objetivo no incluye un K_{NRP} ID en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO, el UE objetivo incluyó una indicación de reautenticación en el mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO o el UE iniciador ha optado por derivar un nuevo K_{NRP} , el UE objetivo derivará K_{NRP} como se especifica en el documento 3GPP TS 33.536 [yy]. El UE objetivo elegirá los 16 LSB del K_{NRP} ID para asegurar que el K_{NRP} ID resultante será único en el UE objetivo. El UE objetivo formará el K_{NRP} ID de los MSB recibidos del K_{NRP} ID y sus LSB elegidos del K_{NRP} ID y almacenará el K_{NRP} ID completo con K_{NRP} .

25 Si el UE objetivo acepta el mensaje COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO, el UE objetivo creará un mensaje de MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO. En este mensaje, el UE objetivo:

30 a) incluirá el PQFI y los parámetros QoS PC5 correspondientes;

35 b) si se usa comunicación IP, deberá incluir un IE de configuración de dirección IP establecido en uno de los siguientes valores:

1) "Enrutador IPv6" si solo el mecanismo de asignación de direcciones IPv6 es compatible con el UE objetivo, es decir, actúa como un enrutador IPv6; o

40 2) "No se admite la asignación de direcciones IPv6" si el UE objetivo no es compatible con el mecanismo de asignación de direcciones IPv6.

45 c) si se usa la comunicación IP y el IE de configuración de dirección IP se establece en "No se admite la asignación de dirección IPv6", deberá incluir un IE de dirección IPv6 de enlace local formado localmente en base a IETF RFC 4862 [6]; y

d) si un nuevo K_{NRP} se derivó, incluirá los 16 LSB del K_{NRP} ID.

50 Nota del editor: Si el UE objetivo incluye su política de seguridad de plano de usuario de unidifusión UE PC5 en el MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO es FFS.

55 El UE objetivo formará el $K_{NRP-sess}$ ID de los 8 MSB del $K_{NRP-sess}$ ID que había enviado en el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o mensaje de SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE CLAVE DE ENLACE DIRECTO y los 8 LSB del $K_{NRP-sess}$ ID recibido en el mensaje COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO.

El UE objetivo cifrará y protegerá la integridad del mensaje de MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO con el nuevo contexto de seguridad.

60 Después de generar el mensaje MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO, el UE objetivo pasará este mensaje a las capas inferiores para su transmisión junto con el ID de la capa 2 del UE objetivo para comunicación de unidifusión y el ID de la capa 2 del UE iniciador para la comunicación de unidifusión.

65 6.1.2.7.4 Finalización del procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 por parte del UE iniciador

Al recibir un mensaje de MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5bbb y verificará la integridad del mensaje de MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO. Si pasa la verificación de integridad, el UE iniciador continuará con el procedimiento que activó el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5.

6.1.2.7.5 El UE objetivo no acepta el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5

Si el mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO no puede aceptarse, el UE objetivo enviará un mensaje de RECHAZO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO y abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de control del modo de seguridad de enlace de unidifusión PC5. El mensaje RECHAZO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO contiene un IE de causa de protocolo de señalización PC5 que indica uno de los siguientes valores de causa:

#a: Fallo de autenticación;

#b: Falla de integridad;

#c: Desajuste de las capacidades de seguridad del UE;

#d: LSB del conflicto de K_{NRP-sess} ID; o

#111: Error de protocolo, no especificado.

Nota del editor: Si se necesita un valor de causa del protocolo de señalización PC5 para el desajuste de la política de seguridad de señalización de unidifusión UE PC5 es FFS.

Al recibir el mensaje RECHAZO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO, el UE iniciador detendrá el temporizador T5bbb y:

a) si el IE de la causa del protocolo de señalización PC5 en el mensaje RECHAZO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO está configurado en #e, retransmitir el mensaje COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO con un valor diferente para los 8 LSB del K_{NRP-sess} ID; y

b) de lo contrario, cancelar el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5.

6.1.2.7.6 Casos anormales

6.1.2.7.6.1 Casos anormales en el UE iniciador

a) El temporizador T5bbb expira.

El UE iniciador retransmitirá el mensaje COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO y reiniciará el temporizador T5bbb. Después de alcanzar el número máximo de retransmisiones permitidas, el UE iniciador abortará el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5 y abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5.

NOTA: El número máximo de retransmisiones permitidas es específico de la implementación del UE.

b) La necesidad de usar este enlace de unidifusión PC5 ya no existe antes de que se complete el procedimiento de control del modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5.

El UE iniciador abortará el procedimiento y abortará el procedimiento en curso que desencadenó el inicio del procedimiento de control de modo de seguridad del enlace de unidifusión PC5. [...]

7.3.2 Aceptación de establecimiento de enlace directo

7.3.2.1 Definición de mensaje

Este mensaje es enviado por un UE a otro UE para aceptar el mensaje de SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO recibido. Ver tabla 7.3.2.1.1.

[La tabla 7.3.2.1.1 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0, titulada "contenido de mensaje ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO", se reproduce como Figura 14]

Tipo de mensaje: ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO
Significancia: doble
Dirección: UE a UE par

[...]

7.3.14 Modo de seguridad de enlace directo completo

7.3.14.1 Definición de mensaje

Este mensaje es enviado por un UE a otro UE par para responder a un mensaje de COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO. Ver tabla 7.3.14.1.1.

[La tabla 7.3.14.1.1 del documento 3GPP TS 24.587 V16.1.0, titulada "contenido del mensaje MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO D COMPLETO", se reproduce como Figura 15]

Tipo de mensaje: MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO
Significancia: doble
Dirección: UE a UE par

El documento 3GPP TR 23.752 introduce lo siguiente:

5.3 Problema clave #3: Compatibilidad de retransmisión de UE a red

5.3.1 Descripción general

De acuerdo con los documentos TS 22.261 [3] y TS 22.278 [2], es necesario estudiar la compatibilidad con la retransmisión de UE a red. Además, también debe tenerse en cuenta el diseño arquitectónico Rel-16 5G (por ejemplo, comunicación QoS basada en flujo a través de la interfaz PC5/Uu).

Debe considerarse el caso de que el UE pueda acceder a la red a través de la comunicación de red directa o la comunicación de red indirecta ilustrada en la Figura 5.3.1-1, donde la ruta #1 es la ruta de comunicación de red directa que puede no existir, además ya que la ruta #2 y la ruta #3 son rutas de comunicación de red indirecta a través de diferentes retransmisiones de UE a red.

[Figura 5.3.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Escenario de ejemplo de ruta de comunicación de red directa o indirecta entre el UE y la red", se reproduce como la Figura 16]

Por lo tanto, 5G ProSe debe ser compatible con la retransmisión de UE a red. En particular, es necesario estudiar los siguientes aspectos:

- Cómo autorizar un UE para que sea una retransmisión de UE a red 5G y cómo autorizar un UE para acceder a 5GC a través de una retransmisión de UE a red 5G.
- Cómo establecer una conexión entre el UE remoto y una retransmisión de UE a red para admitir la conectividad a la red para el UE remoto.
- Cómo admitir los requisitos de extremo a extremo entre el UE remoto y la red a través de una retransmisión de UE a red, incluido QoS (como velocidad de datos, confiabilidad, latencia) y el manejo de los atributos relacionados con la sesión de PDU (por ejemplo, S-NSSAI, DNN, tipo de sesión de PDU y modo SSC).
- Cómo la red permite y controla el requisito QoS para la retransmisión de ProSe 5G UE a red.
- Cómo transferir datos entre el UE remoto y la red a través de la retransmisión de UE a red.

NOTA 1: Los aspectos de seguridad y privacidad serán manejados por SA WG3.

- Cómo (re)seleccionar una retransmisión de UE a red para la selección de ruta de comunicación entre dos rutas de comunicación de red indirecta (es decir, ruta #2 y ruta #3 en la Figura 5.3.1-1).
- Cómo realizar la selección de la ruta de comunicación entre una ruta de comunicación de red directa (es decir, la ruta #1 en la Figura 5.3.1-1) y una ruta de comunicación de la red indirecta (es decir, la ruta #2 o la ruta #3 en la Figura 5.3.1-1).

- Cómo garantizar la continuidad del servicio durante estos procedimientos de cambio de ruta de comunicación para cambiar entre una ruta de comunicación de red directa y una ruta de comunicación indirecta, así como para cambiar entre dos rutas de comunicación de red indirecta.

5 NOTA 2: La compatibilidad con la comunicación en modo no unidifusión (es decir, comunicación/difusión o multidifusión de uno a varios) entre la red y el UE de retransmisión de UE a red y entre la retransmisión de UE a red y los UE remotos depende del resultado de FS_5MBS trabajar.

10 Se pueden considerar dos casos con respecto al soporte de la retransmisión de UE a red, es decir, la retransmisión de UE a red servida por gNB como se muestra en la Figura 5.3.1-2 y la retransmisión de UE a red servida por ng-eNB como se muestra en la Figura 5.3.1-3.

15 [Figura 5.3.1-2 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulado "Retransmisión de UE a red atendida por gNB", se reproduce como la Figura 17]

[Figura 5.3.1-3 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulado "retransmisión de UE a red servido por ng-eNB", se reproduce como la Figura 18]

20 NOTA 3: La decisión de respaldar el caso de que una retransmisión de UE a red sea atendida por ng-eNB depende de la solución que se identifique en este estudio y la decisión de la RAN.

NOTA 4: Cuando la retransmisión de UE a red se traslada a E-UTRAN, la retransmisión ProSe UE a red basada en LTE PC5 se puede admitir como se define en TS 23.303 [9] para la seguridad pública.

25 [...]

6.6 Solución #6: Retransmisión de UE a red en la capa 3

6.6.1 Descripción

30 Esta es una solución para el problema clave #3, retransmisión de UE a red.

La entidad de retransmisión de ProSe 5G UE a red proporciona la funcionalidad para admitir la conectividad a la red para los UE remotos (consulte la Figura 6.6.1-1). Puede usarse tanto para servicios de seguridad pública como para servicios comerciales (por ejemplo, servicio interactivo).

40 Se considera que un UE es un UE remoto para una determinada retransmisión de ProSe UE a red si ha establecido con éxito un enlace PC5 a esta retransmisión de ProSe 5G UE a red. Un UE remoto puede ubicarse dentro de la cobertura de NG-RAN o fuera de la cobertura de NG-RAN.

El UE remoto puede realizar la selección de la ruta de comunicación entre la ruta Uu directa y la ruta Uu indirecta en base a la calidad del enlace y el umbral configurado (preconfigurado o proporcionado por NG-RAN). Por ejemplo, si la calidad del enlace Uu supera el umbral configurado, se selecciona la ruta Uu directa. De lo contrario, la ruta Uu indirecta se selecciona realizando el descubrimiento y la selección de retransmisión de UE a red.

45 [Figura 6.6.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Modelo de arquitectura que usa una retransmisión ProSe 5G UE a red

50 La retransmisión de ProSe 5G UE a red retransmitirá el tráfico de unidifusión (UL y DL) entre el UE remoto y la red. La retransmisión de ProSe UE a red proporcionará una función genérica que puede transmitir cualquier tráfico IP, Ethernet o no estructurado;

55 - Para el tráfico IP sobre el punto de referencia PC5, retransmisión de ProSe UE a red usa una sesión de PDU de tipo IP hacia 5GC.

- Para el tráfico de Ethernet sobre el punto de referencia PC5, retransmisión de ProSe UE a red puede usar una sesión de PDU de tipo Ethernet o una sesión de PDU de tipo IP hacia 5GC.

60 - Para el tráfico no estructurado a través del punto de referencia PC5, la retransmisión de ProSe UE a red puede usar una sesión de PDU de tipo no estructurado o una sesión de PDU de tipo IP (es decir, encapsulación/desencapsulación de IP por retransmisión de UE a red) hacia 5GC.

65 El tipo de tráfico admitido sobre el punto de referencia PC5 se indica mediante la retransmisión de ProSe UE a red, por ejemplo, mediante el uso del código de servicio de retransmisión de correspondiente. La retransmisión de UE a red determina el tipo de sesión de PDU en base a, por ejemplo, la política/parámetros de ProSe, la regla URSP, el código de servicio de retransmisión, etc.

NOTA: La forma en que la retransmisión de UE a red determina el tipo de sesión de PDU debe evaluarse independientemente de otra parte de esta solución al considerar otros parámetros de sesión de PDU, por ejemplo, DNN, modo SSC.

- 5 La sesión de PDU de tipo IP y la sesión de PDU de tipo Ethernet pueden usarse para admitir más de un UE remoto, mientras que la sesión de PDU de tipo no estructurado puede usarse para admitir solo un UE remoto.

Nota del editor: La compatibilidad con la comunicación en modo no unidifusión (es decir, comunicación/difusión o multidifusión de uno a varios) entre la red y el UE de retransmisión de UE a red y entre la retransmisión de UE a red y los UE remotos depende del resultado de FS_5MBS trabajar.

La comunicación directa uno a uno se usa entre los UE remotos y las retransmisiones de ProSe 5G UE a red para el tráfico de unidifusión, como se especifica en las soluciones para el Problema clave #2.

- 15 La pila de protocolos para la retransmisión de UE a red en la capa 3 del se muestra en la Figura 6.6.1-2.

[Figura 6.6.1-2 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Pila de protocolos para retransmisión ProSe 5G UE a red", se reproduce como la Figura 20]

- 20 La seguridad salto a salto es compatible con el enlace PC5 y el enlace Uu. Si existen requisitos más allá de la seguridad de salto por salto para la protección del tráfico del UE remoto, debe aplicarse la seguridad sobre la capa de PDU.

- 25 Más detalles de seguridad (integridad y protección de la privacidad para la comunicación remota UE a red) se especificarán en SA WG3.

De acuerdo con la definición de continuidad del servicio en TS 22.261 [3] y TS 23.501 [6], se puede ver que la "continuidad del servicio" es diferente de la "continuidad de la sesión" por definición, y la continuidad del servicio se puede lograr en la capa de aplicación independientemente de Preservación de la dirección IP:

- 30
- Para el Servicio de Misión Crítica en Seguridad Pública, la continuidad del servicio puede lograrse mediante el mecanismo de la capa de aplicación, por ejemplo, como se describe en el Anexo B en el documento TS 23.280 [29].
 - 35 - Para los casos de uso comercial de IMS, la continuidad del servicio puede lograrse mediante el uso de los mecanismos descritos en el documento TS 23.237 [30].
 - Para casos de uso comercial con una capa de aplicación fuera del ámbito del documento 3GPP (por ejemplo, no IMS), la continuidad del servicio puede lograrse de forma similar, por ejemplo, QUIC.

- 40 Se observa que todos los mecanismos de la capa de aplicación anteriores pueden reutilizarse para la retransmisión de UE a red en la capa 3 sin ninguna mejora en este elemento de estudio.

6.6.2 Procedimientos

- 45 Un UE con capacidad de retransmisión de ProSe 5G UE a red puede registrarse en la red (si aún no está registrado) y establecer una sesión de PDU que habilite el tráfico de retransmisión de necesario, o puede necesitar conectarse a sesiones de PDU adicionales o modificar la sesión de PDU existente para proporcionar tráfico de retransmisión de hacia los UE remotos. Las sesiones de PDU que admitan la retransmisión de UE a red solo se usarán para el tráfico de retransmisión de ProSe UE(s) remotos.

[Figura 6.6.2-1 de 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulado "Retransmisión de ProSe 5G de UE a red", se reproduce como la Figura 21]

- 55 0. Durante el procedimiento de registro, se realiza la autorización y el aprovisionamiento para la retransmisión de ProSe UE a red (0a) y el UE remoto (0b). El procedimiento de autorización y aprovisionamiento puede ser cualquier solución para los problemas clave #1 y #3.

- 60 1. La retransmisión de ProSe 5G UE a red puede establecer una sesión de PDU para retransmitir con parámetros de sesión de PDU predeterminados recibidos en la etapa 0 o preconfigurados en la retransmisión de UE a red, por ejemplo, S-NSSAI, DNN, modo SSC o tipo de sesión de PDU. En el caso del tipo de sesión de IP PDU e IPv6, la retransmisión de ProSe UE a red obtiene el prefijo IPv6 a través de la función de delegación de prefijo de la red como se define en el documento TS 23.501 [6].

- 65 2. En base a la autorización y el aprovisionamiento en la etapa 0, el UE remoto realiza el descubrimiento de una retransmisión de ProSe 5G UE a red mediante el uso de cualquier solución para el problema clave #1 y #3.

Como parte del procedimiento de descubrimiento, el UE remoto aprende sobre el servicio de conectividad que proporciona retransmisión de ProSe UE a red.

3. El UE remoto selecciona una retransmisión de ProSe 5G UE a red y establece una conexión para comunicación directa ProSe uno a uno, como se describe en el documento TS 23.287 [5].

Si no hay una sesión de PDU que satisfaga los requisitos de la conexión PC5 con el UE remoto, por ejemplo, S-NSSAI, DNN, QoS, la retransmisión de ProSe 5G UE a red inicia un nuevo procedimiento de modificación o establecimiento de sesión de PDU para la retransmisión.

De acuerdo con el tipo de sesión de PDU para retransmisión, la retransmisión de ProSe 5G UE a red realiza la función de retransmisión de en la capa correspondiente, por ejemplo, actúa como un enrutador IP cuando el tipo de tráfico es IP, actúa como un conmutador Ethernet cuando el tipo de tráfico es Ethernet y realiza el reenvío genérico para el tráfico no estructurado.

Cuando retransmisión de ProSe 5G UE a red usa el tipo de sesión de PDU no estructurado para el tráfico no estructurado sobre el punto de referencia de PC5, crea un mapeo entre el identificador de enlace de PC5 y el ID de sesión de PDU, y un mapeo entre PFI para el enlace PC5 L2 y QFI para la sesión de PDU.

Cuando retransmisión de ProSe 5G UE a red usa el tipo de sesión IP PDU para Ethernet o tráfico no estructurado sobre el punto de referencia PC5, asigna localmente una dirección IP/prefijo para el UE remoto y lo usa para encapsular los datos del UE remoto. Para el tráfico de enlace descendente, retransmisión de ProSe 5G UE a red desencapsula el tráfico de los encabezados IP y lo reenvía al UE remoto correspondiente sobre el punto de referencia PC5.

Nota del editor: La forma en que la retransmisión de ProSe UE a red determina el requisito de la conexión PC5, por ejemplo, S-NSSAI, DNN, QoS se especificará en otras soluciones para KI#3.

Nota del editor: En otras soluciones se aborda cómo admitir el requisito de QoS de extremo a extremo del UE remoto, incluida la aplicación de QoS para PC5 y la sesión de PDU para retransmisión.

4. Para el tipo de sesión IP PDU y el tráfico IP sobre el punto de referencia PC5, se asigna el prefijo IPv6 o la dirección IPv4 para el UE remoto, tal como se define en TS 23.303 [9] cláusulas 5.4.4.2 y 5.4.4.3. Desde este punto, puede comenzar la retransmisión de enlace ascendente y enlace descendente. Para el reenvío de tráfico de enlace descendente, la regla de QoS PC5 se usa para mapear el paquete IP de enlace descendente al flujo de QoS PC5. Para el reenvío de tráfico de enlace ascendente, la regla QoS 5G se usa para mapear el paquete IP de enlace ascendente al flujo de QoS Uu.

Nota del editor: La funcionalidad general para la delegación de prefijos IPv6 como se define en TS 23.401 [25] cláusula 5.3.1.2.6 debe agregarse en 5GS y la referencia a TS 23.501 [6] se puede agregar arriba.

5. La retransmisión de ProSe 5G UE a red envía un mensaje de informe de UE remoto (ID de usuario remoto, información de UE remoto) a la SMF para la sesión de PDU asociada con la retransmisión. El ID de usuario remoto es una identidad del usuario de UE remoto (proporcionado a través de Información de usuario) que se conectó correctamente en la etapa 3. La información del UE remoto se usa para ayudar a identificar el UE remoto en el 5GC. Para el tipo de sesión de IP PDU, la información de UE remoto es información de IP de UE remoto. Para el tipo de sesión de PDU Ethernet, la información del UE remoto es la dirección MAC del UE remoto que detecta la retransmisión de UE a red. Para el tipo de sesión de PDU no estructurado, la información de UE remoto contiene el ID de sesión de PDU. La SMF almacena los ID de usuario remotos y la información de UE remoto relacionada (si está disponible) en el contexto SM de retransmisión de ProSe 5G UE a red para esta sesión de PDU asociada con la retransmisión.

Para la información IP se aplican los siguientes principios:

- para IPv4, la retransmisión de UE a red deberá informar los rangos de puertos TCP/UDP asignados a los UE remotos individuales (junto con el ID de usuario remoto);
- para IPv6, la retransmisión de UE a red deberá informar los prefijos de IPv6 asignados a los UE remotos individuales (junto con el ID de usuario remoto).

Nota del editor: La protección de la privacidad para el ID de usuario remoto depende del diseño de SA WG3.

El mensaje de informe de UE remoto se enviará cuando el UE remoto se desconecte de la retransmisión de ProSe 5G UE a red (por ejemplo, tras la liberación explícita del enlace de la capa 2 o en base a la ausencia de mensajes de mantenimiento de conexión sobre PC5) para informar a la SMF que los UE remotos se han ido.

En el caso del procedimiento de actualización de registro que involucre el cambio de SMF, las ID de usuario remoto y la información de UE remoto relacionada correspondiente a los UE remotos conectados se transfieren a las nuevas SMF como parte de la transferencia de contexto SM para la retransmisión de ProSe 5G UE a red.

5 NOTA 1: Para que la SMF tenga la información de los UE remotos, la HPLMN y la VPLMN donde la retransmisión de ProSe 5G UE a red está autorizada para operar, debe admitir la transferencia de los parámetros relacionados con el UE remoto en caso de que la SMF esté en la HPLMN.

10 NOTA 2: Cuando los UE remotos se desconectan de la retransmisión de UE a red ProSe, depende de la implementación cómo las sesiones de retransmisión de PDU son borradas/desconectadas por la retransmisión de ProSe 5G UE a red.

15 Después de conectarse a la retransmisión de ProSe 5G UE a red, el UE remoto sigue realizando la medición de la intensidad de la señal del enlace de unidifusión PC5 con la retransmisión de ProSe 5G UE a red para la reelección de la retransmisión.

20 La solución también puede funcionar cuando la retransmisión de ProSe 5G UE a red UE se conecta en EPS mediante LTE. En este caso, para el informe de UE remoto, pueden usarse los procedimientos definidos en TS 23.303 [9].

Nota del editor: Cómo realizar la limitación de velocidad para el UE remoto es FFS.

6.6.3 Impacto en los servicios, entidades e interfaces

25 La solución tiene impactos en las siguientes entidades:

SMF:

30 - Necesita admitir procedimientos para el informe de UE remoto.

UE:

- Necesita admitir procedimientos para UE remoto y retransmisión de ProSe 5G UE a red.

35 [...]

6.23 Solución #23: Seguridad de extremo a extremo y conservación de direcciones IP para retransmisión de UE a red de la capa 3 mediante N3IWF

40 6.23.1 Descripción general

45 Esta es una solución para admitir la seguridad de extremo a extremo para el tráfico de UE remoto transmitido mediante la retransmisión de UE a red de la capa 3. Puede usarse tanto para servicios de seguridad pública como para servicios comerciales (por ejemplo, servicio interactivo). La solución es opcional y complementaria a las soluciones básicas de retransmisión de UE a red de la capa 3, por ejemplo, como se describe en la cláusula 6.6. Puede ser usado por el UE remoto para los servicios que requieren la confidencialidad del tráfico de extremo a extremo y/o la preservación de la dirección IP.

50 Para proporcionar seguridad de extremo a extremo para el tráfico de UE remoto, se aprovecha el diseño de "acceso no confiable no 3GPP a 5GC a través de N3IWF" en la cláusula 4.2.8 del documento TS 23.501 [6] o "Acceso a servicios PLMN a través de redes autónomas no públicas" en la cláusula 5.30.2.7 del documento TS 23.501 [6]. El UE remoto sigue los procedimientos definidos en el documento TS 23.502 [8] cláusula 4.12 para registrarse en 5GC a través de N3IWF y establecer las sesiones de PDU correspondientes. El tráfico de datos sobre las sesiones de PDU está protegido por IPSec entre el UE remoto y N3IWF.

55 Para proporcionar la preservación de la dirección IP, el UE remoto sigue el procedimiento especificado en el documento TS 23.502 [8], cláusula 4.9.2 (Traspaso de un procedimiento de sesión PDU entre un acceso 3GPP y un acceso no 3GPP no confiable) cuando el UE se mueve entre la comunicación de red directa y la ruta de comunicación indirecta.

60 El N3IWF proporciona conectividad NAS al 5GC y seguridad de extremo a extremo para los UE remotos (consulte la Figura 6.23.1-1) a través del acceso de retransmisión de UE a red. El N3IWF trata al UE remoto como cualquier UE N3GPP, es decir, no hay impacto en el N3IWF.

65 El UE remoto admite los procedimientos PC5 como se define en la solución #6 en la cláusula 6.6 para obtener acceso de retransmisión de UE a red.

[Figura 6.23.1-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Modelo de arquitectura sin itinerancia que usa N3IWF con acceso de retransmisión de UE a red", se reproduce como Figura 22]

Dado que esta solución es opcional, no todas las retransmisiones de UE a red proporcionan la sesión de PDU para acceder a N3IWF.

Nota del editor: Es necesario definir los criterios y las políticas usados por un UE remoto para decidir entre un N3IWF seguro o de otro modo.

Nota del editor: Deben definirse los criterios y las políticas usados por una retransmisión de UE a red para ofrecer acceso seguro a N3IWF o de otro modo.

La selección de UE del N3IWF sigue las normas reglamentarias del país donde se encuentra y, cuando las reglamentaciones lo exigen, el UE remoto solo selecciona un N3IWF dentro del país local. La diferenciación de QoS puede proporcionarse de acuerdo con la asociación de seguridad infantil IPsec. El N3IWF determina las SA secundarias IPsec como se define en TS 23.502 [8], cláusula 4.12. El N3IWF está preconfigurado para asignar diferentes SA secundarias IPsec para flujos de QoS con diferentes perfiles de QoS.

NOTA: En caso de que el UE remoto y el UE de retransmisión se registren en diferentes PLMN, es necesario establecer un SLA para controlar el manejo de QoS, por ejemplo, cuando se configura el código de servicio de retransmisión de (RSC). El SLA puede incluir el mapeo entre las marcas DSCP para las SA secundarias IPsec con el UE remoto y la(s) dirección(es) IP correspondiente(s) de QoS y N3IWF. También se supone que la no alteración del campo DSCP entre N3IWF y el UPF del UE de retransmisión se rige por un SLA y por arreglos de nivel de transporte que están fuera del ámbito del documento 3GPP. Los filtros de detección de paquetes en el UPF de UE de retransmisión pueden estar en base a la dirección IP N3IWF y las marcas DSCP.

El 5GC en el que se registra la retransmisión de UE a red y el 5GC en el que se registra el UE remoto pueden ser iguales o diferentes. La solución no exige que el UE remoto sea atendido por la misma PLMN que el UE de retransmisión.

6.23.2 Pilas de protocolos

Cuando se usa el acceso a N3IWF, retransmisión de ProSe 5G UE a red podrá retransmitir tanto el tráfico de unidifusión del plano de control (NAS) como del plano de usuario (UL y DL) entre el UE remoto y la red hacia N3IWF. La comunicación directa uno a uno se usa entre los UE remotos y las retransmisiones de ProSe 5G UE a red para el tráfico de unidifusión, como se especifica en las soluciones para el Problema clave #2.

El UE remoto y el 5GC reutilizan los procedimientos definidos en la cláusula 4.12 del documento TS 23.502 [8] para admitir el registro y la gestión de conexiones desde el UE remoto al 5GC a través del acceso de retransmisión de 5G ProSe UE a red. El UE remoto establece un túnel IPsec de señalización con el N3IWF a través del acceso de retransmisión de UE a red utilizando los procedimientos IKE. Además, de manera similar al acceso no 3GPP no confiable, los mensajes NAS posteriores entre el UE y N3IWF se intercambian a través de la señalización IPsec SA sobre TCP/IP. La pila de protocolos del plano de control antes de establecer el túnel IPsec y después de la configuración del túnel IPsec son las mismas que las pilas de protocolos de acceso no confiables no 3GPP y se muestran en la Figura 6.23.2-2.

[Figura 6.23.2-2 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Pilas de protocolo de plano de control entre UE remoto y N3IWF para acceso de retransmisión L3 de UE a red", se reproduce como Figura 23]

El UE remoto admite los procedimientos de establecimiento/modificación/liberación de la sesión NAS MM (después del registro), SMS y PDU con el 5GC para el tráfico del UE remoto mediante el transporte de la señalización NAS correspondiente a través del túnel IPsec de señalización establecido con N3IWF.

El UE remoto transmite/recibe el tráfico UP a través de la(s) sesión(es) de PDU de la retransmisión de establecida para el tráfico del UE remoto a través de la ruta de retransmisión de PC5 UE a red a través del túnel IPsec SA secundario al N3IWF. Los

PCF puede proporcionar las reglas URSP correspondientes para ayudar al UE remoto a identificar los servicios que requieren acceso a N3IWF. En el despliegue, la UPF y el N3IWF del UE de retransmisión pueden ubicarse en el mismo lugar.

La pila de protocolos del plano de usuario para el acceso de la retransmisión de L3 UE a red a través de N3IWF es la misma que la pila de protocolos del plano de usuario para el acceso no confiable no 3GPP y se muestra en la Figura 6.23.2-3. El tipo de sesión de PDU usado entre el UE de retransmisión y la UPF del UE de retransmisión es IP, sin embargo, el tráfico transportado en la capa de PDU entre el UE remoto y la UPF (anclaje de sesión de PDU) puede ser IP, Ethernet o no estructurado.

[Figura 6.23.2-3 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Pilas de protocolos del plano de usuario entre UE remoto y N3IWF para acceso de retransmisión L3 de UE a red", es reproducido como Figura 24]

La solución es transparente para NG-RAN. La NG-RAN (gNB) no tiene ningún tratamiento diferente para el tráfico del UE remoto en comparación con las soluciones básicas de retransmisión de UE a red de la capa 3, por ejemplo, descritas en la cláusula 6.6.

Nota del editor: Si existe un impacto potencial de esta solución, en términos de la sobrecarga introducida por el acceso N3IWF y la retransmisión de IP L3 sobre la interfaz de radio (especialmente sobre PC5), los RAN WG deben evaluar (al menos en términos de eficiencia de radio, latencia y fiabilidad).

Nota del editor: Es FFS cómo se impondrán y aplicarán las restricciones de movilidad en el UE remoto

6.23.3 Procedimientos

6.23.3.1 Registro remoto de UE 5GC sobre acceso de retransmisión L3 de UE a red

Una retransmisión de 5G ProSe UE a red capaz de acceder a N3IWF puede registrarse en la red (si aún no está registrada) y establecer una sesión de PDU que permita el tráfico de retransmisión de necesario al N3IWF. Es posible que la retransmisión de 5G ProSe UE a red deba conectarse a sesiones de PDU adicionales o modificar la sesión de PDU existente para proporcionar tráfico de retransmisión de hacia los UE remotos.

Como opción, retransmisión de ProSe UE a red puede usar dos sesiones de PDU diferentes, una para el tráfico NAS del UE remoto y otra para el tráfico UP del UE remoto a través de N3IWF, si se necesita un manejo diferente, por ejemplo, prioridad.

[Figura 6.23.3-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Registro 5GC de UE remoto a través de acceso de retransmisión L3 de UE a red", se reproduce como la Figura 25]

1 UE remoto y retransmisión de 5G ProSe UE a red cuando están en cobertura pueden realizar procedimientos de registro y obtener la política de ProSe y la información de la política de URSP. La política ProSe y la política URSP indican si el UE remoto debe acceder a 5GC a través de N3IWF para un servicio o flujo de servicio en particular (indicado por URSP). El procedimiento de autorización y aprovisionamiento puede ser cualquier solución para los problemas clave #1 y #3.

El UE remoto que tiene que funcionar de forma inmediata estará preconfigurado con la política de ProSe y la información de la política de URSP.

2-4. La retransmisión de ProSe UE a red y el UE remoto siguen los procedimientos descritos en las etapas 1-4 en la cláusula 6.6.2 Procedimientos, de la solución #6: Retransmisión de UE a red de la capa 3, con las siguientes mejoras para la compatibilidad con N3IWF:

- el UE remoto y la retransmisión de ProSe UE a red están configurados (ya sea mediante aprovisionamiento o configuración previa) de los códigos de servicio de retransmisión de específicos.

NOTA: Los servicios que requieren el acceso a través de N3IWF pueden configurarse con los RSC que pueden ser atendidos por la misma retransmisión.

5. El UE remoto selecciona un N3IWF y determina la dirección IP del N3IWF.

Nota del editor: Los procedimientos de selección del UE N3IWF remoto son FFS. Puede seguir los procedimientos de selección N3IWF definidos en la cláusula 6.3.6.2 del documento TS 23.501 [6] para el acceso no confiable que no es 3GPP como referencia, pero es posible que se requieran modificaciones.

6. El UE remoto establece un túnel IPsec de señalización mediante el uso de procedimientos IKE con N3IWF y realiza el registro NAS como se muestra en la Figura 4.12.2.2-1 del documento TS 23.502 [8]. Una vez establecido el túnel IPsec, el UE remoto puede realizar cualquiera de los procedimientos NAS (incluido el establecimiento de sesión de PDU para las sesiones de PDU de retransmisión de) como se especifica en la cláusula 4.12 del documento TS 23.502 [8].

Los mantenimientos de conexión IKE entre el UE remoto y el N3IWF se usan para detectar posibles fallas en la ruta. El UE remoto puede cambiar los UE de retransmisión mientras mantiene la sesión con N3IWF cuando el UE remoto y el N3IWF admiten MOBIKE. Esto se negocia entre el UE remoto y el N3IWF como se especifica en el documento TS 23.502 [8], cláusula 4.12.2.2). Cuando se usan los mantenimientos de conexión IKE, el UE remoto necesita mantener la conexión PC5 y el UE de retransmisión mantiene la sesión de PDU.

6.23.3.2 El UE se mueve entre la comunicación de red directa y la ruta de comunicación indirecta

Cuando el UE pasa de la comunicación de red directa a la ruta de comunicación indirecta, la cláusula TS 23.502 [8] cláusula 4.9.2.2 se aplica después de que el UE remoto establece la conexión PC5 con el UE de retransmisión.

Cuando el UE pasa de la ruta de comunicación indirecta a la comunicación de red directa, el UE sigue la cláusula TS 23.502 [8], cláusula 4.9.2.1.

6.23.4 Impacto en los servicios, entidades e interfaces

La solución tiene impactos en las siguientes entidades:

Entidades 5GC (AMF, PCF, UPF):

- Necesidad de soportar el acceso no 3GPP a través de N3IWF como se define en los documentos TS 23.501 [6] y TS 23.502 [8].

NG-RAN:

- Función sobre la solución adoptada para el manejo de QoS.

N3IWF:

- Nula.

UE de retransmisión:

- Configurado para establecer una sesión de PDU para retransmisión de (la configuración de la red garantiza que esta sesión de PDU proporcione acceso a N3IWF).

UE remoto:

- El UE remoto debe admitir la ejecución de al menos procedimientos definidos por Rel-15 para el acceso no confiable no 3GPP a través de N3IWF sobre la retransmisión de L3 UE a red.

6.24 Solución #24: Compatibilidad con QoS de extremo a extremo para retransmisión de UE a red de la capa 3

6.24.1 Descripción general

Esta solución aborda el problema clave #3 "Soporte de retransmisión de UE a red". Específicamente, esta solución aborda los aspectos sobre "Cómo admitir los requisitos de extremo a extremo entre el UE remoto y la red a través de una retransmisión de UE a red, incluida la QoS (tal como velocidad de datos, confiabilidad, latencia)" y "Cómo permite y controla la red los requisitos de QoS para la retransmisión 5G ProSe UE a red".

En la solución de retransmisión de UE a red de Capa 3 (Solución #6), el flujo de datos del UE remoto es atendido por la sesión de PDU del UE de retransmisión. Dado que la ruta de retransmisión del UE a la red consta de dos tramos (PC5 y Uu), como se muestra en la Figura 6.24.1-1 a continuación, la QoS de extremo a extremo solo puede cumplirse cuando los requisitos de QoS se dividen correctamente y se satisfacen los dos tramos respectivamente.

[Figura 6.24.1-1 de 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada " División de la QoS de extremo a extremo para la solución de la retransmisión de UE a red de la capa 3 ", se reproduce como la Figura 26]

Los requisitos de QoS en el enlace PC5 se controlan con las reglas de QoS PC5 y los parámetros QoS PC5 (PQI, GFBR, MFBR, PC5 LINK-AMBR, rango, etc.) como se especifica en la cláusula 5.4 del documento TS 23.287 [5].

Los requisitos de QoS en el enlace Uu se controlan mediante reglas de QoS de 5G y parámetros de QoS de 5G (5QI, GFBR, MFBR, etc.) como se especifica en la cláusula 5.7 del documento TS 23.501 [6].

La QoS del tramo Uu está asociada con la sesión de PDU establecida por la retransmisión de UE a red y, por lo tanto, se aplica el procedimiento definido en TS 23.502 [8] cláusula 4.3.2 y 4.3.3. La SMF de la retransmisión de UE a red proporcionaría las reglas de QoS correspondientes y los parámetros de QoS de nivel de flujo a la retransmisión de UE a red.

Como se explicó anteriormente, la retransmisión de UE a red necesita traducir la información de QoS de Uu a los parámetros QoS PC5 correspondientes para lograr la QoS de extremo a extremo adecuada. Dado que el UE remoto y la retransmisión de UE a red usan el modo de comunicación de unidifusión PC5, la mayoría de los parámetros de QoS del nivel de flujo pueden reutilizarse directamente. El único parámetro que requiere asistencia en la traducción

es el mapeo de SQIs y PQIs. Por lo tanto, es necesario que la retransmisión de UE a red se configure con la información de mapeo adecuada. El mapeo de 5QI y PQI se configura en la retransmisión UE a red para un servicio específico o para un grupo de servicios. El 5QI para Uu y el PQI para PC5 se usan juntos para admitir el requisito de QoS de extremo a extremo.

NOTA 1: El servicio o el grupo de servicios puede identificarse mediante el código de servicio de retransmisión, tupla(s) IP 3, etc.

En caso de que la red inicie la configuración de flujos de QoS, PCF o SMF deciden los parámetros de QoS de la parte Uu. En base a esta información recibida de SMF, la retransmisión de UE a red deduce los parámetros de QoS de la parte PC5 y establece los flujos de QoS PC5 correspondientes, mediante el uso del procedimiento definido en el documento TS 23.287 [5], cláusula 6.3.3.4. Por ejemplo, después de recibir las reglas de QoS y los parámetros de nivel de flujo, el UE de retransmisión determina los flujos de QoS PC5 correspondientes a establecer y el mapeo entre los flujos de QoS de Uu y los flujos de QoS PC5.

En caso de que el UE remoto solicite flujos de QoS PC5 dedicados al establecer el enlace L2 a través de PCS, el UE remoto decide los parámetros de QoS de la parte de PC5, el UE a la red puede mapear los requisitos de QoS PC5 a los requisitos de QoS de Uu y realizar la Modificación de sesión PDU solicitada por el UE como se define en TS 23.502 [8], cláusula 4.3.3.

6.24.2 Mejoras para soportar el manejo dinámico de QoS

Como se muestra en la Figura 6.24.1-1, la conexión de extremo a extremo desde el UE remoto al AS implica dos enlaces por aire, es decir, Uu y PC5. Por lo tanto, para cumplir con el PDB para un servicio en particular, debe reducir el AN PDB usado por la NG-RAN, a fin de proporcionar algunos presupuestos para el enlace PC5. Tenga en cuenta que esto es independiente de si se usa la arquitectura de retransmisión L2 o L3.

Una forma de lograr esto sin afectar a la NG-RAN es que la SMF modifique la PDB señalada a la NG-RAN en el perfil de QoS para los flujos de QoS del tráfico del UE remoto. La SMF sigue las reglas de PCC (si está determinado por PCF) o está en base a la configuración local para deducir el PDB. Cuando se admite el control de PCC dinámico, SMF puede basarse en las reglas de PCC para determinar el PDB que se usará. De lo contrario, SMF pueden estar en base a la configuración previa, por ejemplo, mediante el uso de DNN y/o S-NSSAI, para determinar si modificar la PDB y cómo hacerlo.

Cuando se admite el control de PCC dinámico, es posible que el AF pueda solicitar cierto manejo de QoS del tráfico cuando el UE remoto inició una sesión. Esto puede lograrse mediante el uso de la función definida en TS 23.503 [18] cláusula 6.1.3.22. La AF puede ubicar la PCF de la retransmisión de UE a red mediante el uso del procedimiento definido en TS 23.503 [18] cláusula 6.1.1.2, ya que el UE remoto usa una dirección que pertenece a la sesión de PDU de la retransmisión de UE a red.

La PCF puede decidir los parámetros de QoS de la parte Uu y generar las reglas PCC correspondientes, y la SMF, a su vez, genera las reglas de QoS y los parámetros de QoS de nivel de flujo y señala a la retransmisión de UE a red mediante el uso del procedimiento de modificación de sesión de PDU. La retransmisión de UE a red luego deduce los parámetros QoS de la parte PC5 en base al mapeo configurado de 5QI y PQI y usa el procedimiento de modificación de enlace L2 definido en TS 23.287 [5] cláusula 6.3.3.4 para configurar los flujos de QoS PC5 relacionados.

NOTA: Dado que la retransmisión de UE a red usa el mapeo configurada de 5QI y PQI para deducir los parámetros de QoS de la parte PC5, los requisitos de QoS de extremo a extremo proporcionados por AF que no pueden alinearse con el mapeo configurada de 5QI y PQI no son compatibles en esta solución.

En el caso de que se utilice el modo de operación programada de red para NR PC5, se usan los procedimientos definidos en TS 23.287 [5] cláusula 5.4.1.4 para autorizar las solicitudes de QoS PC5 relacionadas con la operación de retransmisión.

Nota del editor: Cómo determinar los parámetros de QoS para la sesión de PDU es FFS, así como qué suscripción de UE se usa.

Alternativamente, el control reflexivo de QoS sobre Uu como se define en el documento TS23.502 [8] cláusula 5.7.3.5 puede aprovecharse para el manejo dinámico de QoS del UE remoto. En particular, no requiere ninguna intervención explícita de SMF. Esto puede ahorrar potencialmente en la señalización entre la SMF y el UE de retransmisión de UE a red para modificar con frecuencia la sesión de PDU de retransmisión de sobre Uu.

Tras la recepción de un paquete DL con RQI en la Uu para el UE remoto, en base al QFI indicado, la retransmisión de UE a red puede derivar opcionalmente una regla de QoS, correspondiente al UE remoto. La regla derivada es para paquetes UL del UE remoto para los que se usará el nuevo QFI (en base a RQoS).

Para hacerlo, la retransmisión de UE a red puede determinar el PQI en base al 5QI indicado en el DL Uu (debido a la QoS reflexiva). La retransmisión de UE a red puede asociar localmente el UE remoto (es decir, el flujo de QoS PC5 con el UE remoto) a la regla de QoS derivada.

5 La retransmisión de UE a red puede entonces modificar el flujo de QoS PC5 asociado o el mapeo entre Uu y los flujos de QoS PC5 hacia el UE remoto para hacer coincidir el PQI del flujo de PC5 con el 5QI indicado sobre el DL Uu. La retransmisión de UE a red usa, por ejemplo, los procedimientos de modificación de enlace L2 como se define en TS 23.287 [5] cláusula 6.3.3.4 para modificar los flujos de QoS PC5 relacionados.

10 Cuando la retransmisión de UE a red elimina la regla de QoS derivada, por ejemplo, después de que expira el RQTimer, la retransmisión de UE a red reanuda el uso de la regla de QoS señalada y realiza los procedimientos de modificación de enlace L2 definidos en el documento TS 23.287 [5], cláusula 6.3.3.4 en de acuerdo con el uso de PQI que corresponde al 5QI de la regla QoS señalada existente.

15 Nota del editor: Es FFS cómo activar el control reflexivo de QoS para retransmisión de UE a red.

Nota del editor: Si la retransmisión de UE a red necesita modificar el mapeo entre Uu y los flujos de QoS PC5 en base al paquete DL con RQI es FFS.

20 6.24.2 Procedimientos

Los procedimientos existentes definidos en los documentos TS 23.502 [8] y TS 23.287 [5] pueden usarse para administrar los flujos de QoS y los flujos de PC5 QoS para servir al UE remoto.

25 6.24.3 Impacto en los servicios, entidades e interfaces

La solución tiene impactos en las siguientes entidades:

SMF:

30 - SMF admite opcionalmente la modificación de la PDB para un flujo de QoS que sirve al UE remoto en base a las reglas de PCC o la configuración previa.

UE:

35 - La retransmisión 5G ProSe UE a red admite el mapeo de parámetros QoS de nivel de flujo Uu a parámetros de PC5 QoS, incluida el mapeo de SQIs a PQIs, en base a la configuración.

40 - La retransmisión 5G ProSe UE a red modifica el PQI del enlace PC5 para que coincida con el QFI de la regla de QoS derivada.

- El UE remoto admite la decisión de los parámetros QoS de la parte PC5 en base a los parámetros QoS E2E.

PCF:

45 - es compatible para decidir los parámetros QoS de la parte Uu en base a los parámetros QoS E2E.

6.25 Solución #25: Manejo de QoS para retransmisión de la capa 3 del UE a red

50 6.25.1 Descripción

Esta es una solución para el problema clave #3, retransmisión de UE a red; especialmente se usa para el control de QoS de retransmisión de la capa 3 del UE a red.

55 Para un UE remoto que accede a la red a través de la retransmisión de UE a red, el control de QoS entre el UE remoto y la UPF incluye dos partes: una parte es el control de QoS para la conexión entre el UE remoto y la retransmisión de UE a red, la otra parte es el control de QoS para la conexión entre la retransmisión de UE a red y UPF. En esta solución, la PCF es responsable de establecer los parámetros de QoS entre el UE y la retransmisión de UE a red (lo llamamos "parámetros de QoS PC5"), y los parámetros de QoS entre la retransmisión de UE a red y UPF (lo llamamos "Parámetros de Uu QoS") por separado para ser compatible con requisito de QoS entre el UE remoto y la UPF.

65 Para la interfaz PC5, cuando se usa PQI estandarizado, los parámetros QoS PC5 incluyen PQI y otros parámetros de QoS opcionales, por ejemplo, GFBR. Cuando se usa PQI no estandarizado, también se incluye todo el conjunto de características de QoS PC5.

La PCF garantiza que la PDB asociada con el 5QI en los parámetros de QoS de Uu y la PDB asociada con el PQI en los parámetros QoS PC5 sea compatible con PDB entre el UE remoto y la UPF. La PCF también asegura que otros parámetros de QoS/características de QoS en los parámetros de QoS de Uu y los parámetros QoS PC5 sean compatibles, por ejemplo, que tengan el mismo valor.

La retransmisión de UE a red y el UE remoto están preconfigurados con los servicios autorizados y los parámetros QoS PC5 relacionados. Estos pueden ser proporcionados por la PCF durante el procedimiento de aprovisionamiento. La PCF también puede proporcionar parámetros QoS PC5 predeterminados para la retransmisión de red y el UE remoto, esto puede usarse para el UE remoto fuera de cobertura o para las aplicaciones que no se usan con frecuencia.

Cuando un UE remoto desea usar el servicio ofrecido por un AF a través de la red 3GPP, selecciona una retransmisión de UE a red y establece una conexión PC5 entre el UE remoto y la retransmisión de red, si el UE remoto no tiene los parámetros QoS PC5 del servicio, se configura un Flujo de QoS PC5 predeterminado mediante el uso de los parámetros QoS PC5 predeterminados en la información de aprovisionamiento.

La retransmisión de UE a red también configura una sesión de PDU correspondiente para la retransmisión, por ejemplo, en base a S-NSSAI, DNN solicitado por el UE remoto. Después de la asignación de prefijo/dirección IP, retransmisión de UE a red informa la información de IP del UE remoto a SMF, PCF también recibe la información de IP del UE remoto de la SMF.

Si el UE remoto no tiene los parámetros QoS PC5 del servicio, después de la conexión de PC5 y la configuración de la sesión de PDU relacionada, el UE remoto interactúa con AF para la capa de aplicación que controla los mensajes requeridos por el servicio, la interacción se transfiere a través del valor predeterminado de Flujo de QoS PC5 y flujo de QoS predeterminado de la sesión de PDU. Entonces la AF proporciona el requisito de servicio a la PCF. Como la PCF ha recibido el informe de UE remoto de SMF, PCF sabe que el UE objetivo solicitado por AF es un UE remoto, la PCF genera reglas de PCC (para el control de QoS en Uu) y los parámetros de QoS PC5 (para el control de QoS en PC5), la decisión de la PCF, por ejemplo, podría estar en base a los requisitos de servicio recibidos de AF y las políticas del operador y la velocidad de carga de Uu y PC5.

Alternativamente, el UE remoto puede enviar el requisito de QoS E2E a la PCF a través del UE de retransmisión sobre el mensaje PC5 y el mensaje NAS sin AF involucrada, y luego la PCF realiza la división de QoS E2E y genera reglas de PCC y parámetros QoS PC5 en base a los requisitos de QoS E2E del UE remoto provisto.

6.25.2 Procedimientos con AF involucrada

[Figura 6.25.2-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Control de QoS para retransmisión L3 de UE a red con AF involucrada"

1. Cuando un UE remoto quiere usar el servicio ofrecido por un AF a través de la red 3GPP, selecciona una retransmisión de UE a red y establece una conexión PC5 entre el UE remoto y la red de retransmisión, es lo mismo que la parte PC5 de la etapa 3 descrita en la cláusula 6.6.2. En esta etapa, si el UE remoto no tiene los parámetros QoS PC5 del servicio, se configura un flujo de QoS PC5 predeterminado mediante el uso de los parámetros de QoS PC5 predeterminados en la información de aprovisionamiento.

2. La retransmisión de UE a red establece una sesión de PDU correspondiente o usa una sesión de PDU existente para la retransmisión, por ejemplo, en base a la S-NSSAI, DNN solicitada por el UE remoto.

3. Después de la asignación de prefijo/dirección IP, la retransmisión de UE a red informa la información de IP del UE remoto a la SMF, la SMF también reenvía el informe recibido a la PCF.

4. Si el UE remoto no tiene los parámetros QoS PC5 del servicio, el UE remoto interactúa con AF para la capa de aplicación que controla los mensajes requeridos por el servicio, la interacción se transfiere a través del flujo de QoS PC5 predeterminado y el flujo de QoS predeterminado de la sesión de PDU.

5. Dado que la dirección usada por el UE remoto pertenece a la sesión de PDU de retransmisión de UE a red, AF puede ubicar la PCF de retransmisión de UE a red y proporciona el requisito de servicio a la PCF.

6. La PCF sabe que el UE objetivo solicitado por AF es un UE remoto, por ejemplo, por la información de IP proporcionada por AF y la información de IP del UE remoto recibida de la SMF. La PCF genera reglas de PCC (para el control de QoS en Uu) y los parámetros de QoS PC5 (para el control de QoS en PC5), la decisión de PCF, por ejemplo, podría estar en base a los requisitos de servicio recibidos de AF y las políticas del operador y la velocidad de carga de Uu y PC5. La PCF proporciona la decisión de PCC a SMF.

7. En base a las reglas de PCC recibidas de la PCF, SMF pueden decidir configurar un nuevo flujo de QoS o modificar un flujo de QoS existente para la sesión de PDU. La SMF genera una regla de QoS que se aplicará en

la retransmisión de UE a red y el perfil de QoS que se aplicará en la RAN para el control de QoS de la parte Uu. Se realiza el procedimiento de modificación de sesión de PDU. Los parámetros QoS PC5 también se proporcionan a la retransmisión de UE a red junto con la regla de QoS relacionada.

- 5 8. La retransmisión de UE a red usa los parámetros QoS PC5 recibidos de CN para iniciar el procedimiento de modificación del enlace de la capa 2, como se describe en el documento TS 23.287 [5].

10 NOTA: En el caso de que se utilice el modo de operación programada de red para NR PC5, se usan los procedimientos definidos en el documento TS 23.287 [5]cláusula 5.4.1.4 para autorizar las solicitudes de QoS PC5 relacionadas con la operación de retransmisión.

Nota del editor: Cómo determinar los parámetros QoS PC5 y los parámetros de QoS para la sesión de PDU es FFS, así como qué suscripción de UE se usa.

15 6.25.3 Procedimientos sin AF involucrada

[Figura 6.25.3-1 del documento 3GPP TR 23.752 V0.5.0, titulada "Control de QoS para la retransmisión L3 de UE a red sin AF involucrada", se reproduce como la Figura 28]

20 1~3. Etapa 1~3 son iguales a la etapa 1~3 de la cláusula 6.25.2.

25 4. El UE remoto envía la información de requisitos de QoS E2E a la retransmisión de UE a red. La información del requisito de QoS E2E puede ser el requisito de la aplicación (por ejemplo, requisito de prioridad, requisito de fiabilidad, requisito de retraso) o parámetros de QoS E2E. Los parámetros de QoS E2E pueden derivarse del requisito de la aplicación o estar en base al mapeo del tipo de servicio ProSe a los parámetros QoS E2E.

NOTA: Se espera que la autorización y el aprovisionamiento para la comunicación ProSe contengan el mapeo del tipo de servicio ProSe a los parámetros de QoS E2E similares a la comunicación V2X.

30 5. La retransmisión de UE a red reenvía la información de requisitos de QoS E2E a la SMF a través del informe del UE remoto con la información del UE remoto.

35 6. La SMF también reenvía la información de requisitos de QoS E2E a SMF mediante el procedimiento de modificación de asociación de políticas de SM.

7. La PCF decide las reglas de PCC y los parámetros QoS PC5 en base a la información de requisitos de QoS E2E, las políticas del operador y la tarifa de cobro de Uu y PC5. La PCF proporciona las reglas de PCC y los parámetros de QoS PC5 a la SMF.

40 8~9. El manejo de la etapa 8~9 es igual que la etapa 7~8 de la cláusula 6.25.2.

6.25.4 Impacto en los servicios, entidades e interfaces

PCF:

- 45 - La PCF genera reglas de PCC (para el control de QoS en Uu) y los parámetros QoS PC5 (para el control de QoS en PC5).

SMF:

- 50 - Proporciona los parámetros QoS PC5 a la retransmisión de UE a red durante el procedimiento de modificación de sesión de PDU.

Retransmisión de UE a red:

- 55 - La retransmisión de UE a red modifica el enlace de la capa 2 en base a los parámetros QoS PC5 recibidos de CN.
- Reenvía el requisito de QoS E2E recibido del UE remoto a la CN.

60 UE remoto:

- Envía el requisito de QoS E2E a la retransmisión de UE a red.

65 De acuerdo con el documento 3GPP TR 23.752, la comunicación de retransmisión de UE a red se estudia para que el UE acceda a la red a través de una comunicación de red indirecta. Básicamente, se podría tener en cuenta el

diseño arquitectónico Rel-16 5G (por ejemplo, comunicación QoS basada en flujo a través de la interfaz PC5/Uu). En el escenario de comunicación de retransmisión de UE a red, un UE remoto accedería a la red (por ejemplo, 5GC) a través de un UE de retransmisión donde el UE remoto estaría fuera de cobertura mientras que el UE de retransmisión estaría dentro de cobertura. El UE remoto se comunicaría con el UE de retransmisión a través de la interfaz PC5 (o llamada interfaz de enlace lateral) para acceder a la red, mientras que el UE de retransmisión se comunicaría con una estación base (por ejemplo, gNB) a través de la interfaz Uu para reenviar el tráfico entre el UE remoto y la red.

Posiblemente, un UE remoto puede reutilizar los procedimientos (por ejemplo, procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5, procedimiento de autenticación de enlace de unidifusión PC5, procedimiento de control de modo de seguridad de enlace de unidifusión PC5 y/o etc.) introducidos en los documentos 3GPP TS 23.287 y TS 24.587 para establecer un enlace directo con un UE de retransmisión. En un procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5, un primer UE podría enviar un primer mensaje PC5-S (por ejemplo, SOLICITUD DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o Solicitud de Comunicación Directa) a un segundo UE para solicitar el establecimiento de un enlace de unidifusión con el segundo UE. En respuesta a la recepción del primer mensaje PC5-S, el segundo UE puede enviar un segundo mensaje PC5-S (por ejemplo, COMANDO DE MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO o Comando de Modo de Seguridad) al primer UE para establecer el contexto de seguridad (incluyendo, por ejemplo, un PEK, un PIK y/o un algoritmo de seguridad) entre ambos UE.

Después de recibir el segundo mensaje PC5-S, el primer UE podría enviar un tercer mensaje PC5-S (por ejemplo, MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO o Modo de seguridad completo) al segundo UE para completar el establecimiento del contexto de seguridad. Y luego, el segundo UE podría enviar un cuarto mensaje PC5-S (por ejemplo, ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o Aceptación de Comunicación Directa) al primer UE para completar el establecimiento del enlace de unidifusión. Por seguridad, la información de QoS PC5 del enlace de unidifusión debe protegerse. La información de calidad de servicio (QoS) de PC5 puede indicar uno o más flujos de QoS PC5 del enlace de unidifusión. Cada flujo de QoS PC5 puede asociarse con un ID de flujo de PC5 (PFI) y un parámetro de QoS PC5 correspondiente (es decir, PC5 5QI (PQI) y condicionalmente otros parámetros como la tasa de bits de flujo máxima (MFBF)/tasa de bits de flujo garantizada (GFBR), etc.). Así, una información de QoS PC5 (solicitada por el primer UE) podría incluirse en el tercer mensaje de PC5-S ya que el tercer mensaje de PC5-S se envía con protección (mediante el uso de, por ejemplo, el PEK, el PIK y/o el algoritmo de seguridad). Además, una información de QoS PC5 (aceptada por el segundo UE) podría incluirse en el cuarto mensaje de PC5-S ya que el cuarto mensaje de PC5-S se envía con protección. Para un UE remoto que realiza una comunicación de retransmisión de UE a red con un UE de retransmisión, el UE remoto podría reutilizar dicho procedimiento de establecimiento de enlace de unidifusión PC5 para establecer un enlace directo con el UE de retransmisión. En otras palabras, el UE remoto podría corresponder al primer UE mientras que el UE de retransmisión podría corresponder al segundo UE, o viceversa.

De acuerdo con el documento 3GPP TR 23.752, para un UE remoto que accede a la red a través de un UE de retransmisión, el control de QoS entre el UE remoto y la función de plano de usuario (UPF) incluye dos partes: una parte es el control de QoS para la conexión entre el UE remoto y el UE de retransmisión, y la otra parte es el control de QoS para la conexión entre el UE de retransmisión y la UPF. Posiblemente, la función de control de políticas (PCF) es responsable de establecer los parámetros de QoS entre el UE remoto y el UE de retransmisión de denominados "parámetros QoS PC5"), y los parámetros de QoS entre el UE de retransmisión y la UPF (denominados "parámetros de QoS de Uu") por separado para ser compatibles con el requisito de QoS (extremo a extremo) entre el UE remoto y la UPF.

Si el UE remoto no tiene los parámetros QoS PC5 de un servicio (mediante el uso de comunicación de retransmisión de UE a red), el UE remoto podría interactuar con la función de aplicación (AF) para la capa de aplicación que controla los mensajes requeridos por el servicio. Luego, la PCF podría saber que el UE objetivo solicitado por AF es un UE remoto y generar reglas de control de política y carga (PCC) (para el control de QoS en Uu) y los parámetros QoS PC5 (para el control de QoS en PC5). La decisión de PCF podría estar en base a los requisitos de servicio recibidos de AF. La PCF podría proporcionar la decisión de PCC a la SMF. En base a las reglas de PCC recibidas de la PCF, la función de gestión de sesión (SMF) puede decidir configurar un nuevo flujo de QoS o modificar un flujo de QoS existente para una sesión de unidad de datos de protocolo (PDU) para el servicio. La SMF podría generar una regla de QoS para aplicarla en el UE de retransmisión y el perfil de QoS para aplicarlo en la RAN (Red de acceso de radio, por ejemplo, una estación base o gNB) para el control de QoS de la parte Uu. Por lo tanto, la SMF podría realizar un procedimiento de modificación de sesión de PDU para el control de QoS en Uu y/o proporcionar los parámetros de QoS PC5 junto con la regla de QoS relacionada al UE de retransmisión.

Y luego, el UE de retransmisión podría realizar, por ejemplo, un procedimiento de modificación de enlace de la capa 2 con el UE remoto para los parámetros de QoS PC5. En otras palabras, no es necesario negociar la información de QoS PC5 en el procedimiento de establecimiento del enlace directo, ya que la red de todos modos determinará los parámetros QoS PC5 para la comunicación de retransmisión de UE a red y luego tanto el UE de retransmisión como el UE remoto aplicarán el QoS PC5 parámetros determinados por la red después de completar el procedimiento de establecimiento del enlace directo. Por lo tanto, la información de QoS PC5 negociada en el procedimiento de establecimiento de enlace directo causaría una sobrecarga de señalización.

Para solucionar el problema, es posible que el UE remoto (y/o el UE de retransmisión) no necesite negociar la información de QoS PC5 dentro del procedimiento de establecimiento de un enlace directo entre el UE de retransmisión y el UE remoto. Más específicamente, la presencia de información QoS PC5 podría ser opcional en cualquier mensaje de PC5-S intercambiado entre el UE remoto y el UE de retransmisión dentro de un procedimiento de establecimiento de un enlace directo entre el UE remoto y el UE de retransmisión. Este concepto podría aplicarse en un mensaje PC5-S usado para completar el establecimiento de un contexto de seguridad dentro del procedimiento de establecimiento del enlace directo. En este ejemplo, este mensaje de PC5-S podría ser, por ejemplo, un mensaje de MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO o Modo de seguridad completo. Este concepto podría (también) aplicarse en un mensaje PC5-S usado para completar el procedimiento de establecimiento del enlace directo. En este ejemplo, este mensaje PC5-S podría ser, por ejemplo, un mensaje de ACEPTACIÓN DE ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO o de Aceptación de Comunicación Directa.

En los ejemplos anteriores, si este mensaje de PC5-S se envía dentro de un procedimiento de establecimiento de un enlace directo entre un UE remoto y un UE de retransmisión, la información de QoS PC5 podría estar ausente en este mensaje de PC5-S. Si este mensaje de PC5-S se envía dentro de un procedimiento de establecimiento de un enlace de unidifusión entre dos UE (es decir, no para comunicación de retransmisión de UE a red), la información de QoS PC5 podría estar presente en este mensaje de PC5-S.

En caso de comunicación de retransmisión de UE a UE (es decir, UE1 y UE2 se comunican entre sí a través de un UE de retransmisión), el concepto anterior no se aplicaría ya que ninguna instancia de red será responsable de determinar los parámetros QoS PC5 para una sesión de PDU establecida entre UE1 y UE2. En su lugar, los parámetros QoS PC5 usados para un primer enlace directo entre el UE1 y el UE de retransmisión podrían negociarse entre el UE1 y el UE de retransmisión dentro de un procedimiento de establecimiento del primer enlace directo. De manera similar, los parámetros QoS PC5 usados para un segundo enlace directo entre el UE de retransmisión y el UE2 podrían negociarse entre el UE de retransmisión y el UE2 dentro de un procedimiento de establecimiento del segundo enlace directo.

La Figura 29 es un diagrama de flujo 2900 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un segundo UE para establecer una conexión uno a uno entre el primer UE y un segundo UE. En el paso 2905, el segundo UE inicia un primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para una comunicación de unidifusión entre el primer UE y el segundo UE o para una comunicación de UE a UE entre el primer UE y un tercer UE a través del segundo UE o un segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para una comunicación de UE a red entre el primer UE y un nodo de red a través del segundo UE. En el paso 2910, el segundo UE transmite un primer mensaje PCS-S al primer UE para completar el primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para la comunicación de unidifusión o la comunicación de UE a UE si se inicia el primer procedimiento, en el que el primer mensaje PC5-S incluye información de calidad de servicio (QoS) para la comunicación de unidifusión o la comunicación de UE a UE. En el paso 2915, el segundo UE transmite un segundo mensaje PC5-S al primer UE para completar el segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para la comunicación de UE a red si se inicia el segundo procedimiento, en el que el segundo mensaje PC5-S no incluye ninguna información de QoS para la comunicación de UE a red.

Preferentemente, el segundo UE podría recibir un tercer mensaje PC5-S del primer UE para iniciar el primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno o el segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. El tercer mensaje PC5-S puede ser un mensaje de solicitud de comunicación directa o un mensaje de solicitud de establecimiento de enlace directo, y el primer o segundo mensaje PC5-S puede ser un mensaje de aceptación de comunicación directa o un mensaje de aceptación de establecimiento de enlace directo.

Preferentemente, el segundo UE podría transmitir un cuarto mensaje PC5-S al primer UE para establecer un primer contexto de seguridad para la conexión uno a uno en el primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno o para establecer un segundo contexto de seguridad para la conexión uno a uno en el segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. El segundo UE también podría recibir un quinto mensaje PC5-S del primer UE para completar el establecimiento del primer contexto de seguridad en el primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno o para completar el establecimiento del segundo contexto de seguridad en el segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. El cuarto mensaje PC5-S podría ser un mensaje de Comando de Modo de Seguridad o un mensaje de Comando de Modo de Seguridad de Enlace Directo, y en el que el quinto mensaje de PC5-S es un mensaje de Modo de Seguridad Completo o un mensaje de Modo de Seguridad de Enlace Directo Completo.

Preferentemente, la presencia de la información de QoS en el primer o segundo mensaje PC5-S puede definirse como opcional. Alternativamente, en una técnica relacionada, la presencia de la información de QoS en el primer mensaje PC5-S puede definirse como obligatoria. Además, la información de QoS puede no estar definida en el segundo mensaje PC5-S.

Con referencia de nuevo a las Figuras. 3 y 4, en una realización ilustrativa de un segundo UE para establecer una conexión uno a uno entre un primer UE y el segundo LTE. El segundo UE 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 segundo UE (i) inicie un primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para una comunicación de unidifusión entre el primer UE y el segundo UE o para una comunicación LTE a LTE entre el primer UE y un tercer UE a través del segundo UE o un segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para una comunicación de UE a red entre el primer UE y un nodo de red a través del segundo UE, (ii) para transmitir un primer mensaje PC5-S al primer UE para completar el primer procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para la comunicación de unidifusión o la comunicación de LTE a LTE, en el que el primer mensaje de PC5-S incluye información de QoS para la comunicación de unidifusión o la comunicación de UE a UE, y (iii) para transmitir un segundo mensaje de PC5-S al primer UE para completar el segundo procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE para la comunicación UE a red, en donde el segundo mensaje PC5-S no incluye ninguna información de QoS para la comunicación del UE a la red. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código del programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 30 es un diagrama de flujo 3000 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un segundo UE para establecer una conexión uno a uno entre el primer UE y un segundo UE. En la etapa 3005, el segundo UE recibe un primer mensaje PC5-S del primer UE para iniciar un procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. En el paso 3010, el segundo UE transmite un segundo mensaje PC5-S al primer UE para establecer un contexto de seguridad entre el primer UE y el segundo UE en el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. En el paso 3015, el segundo UE recibe un tercer mensaje PC5-S del primer UE para completar el establecimiento del contexto de seguridad en el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. En el paso 3020, el segundo UE transmite un cuarto mensaje PC5-S al primer UE para completar el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, en el que la presencia de información de calidad de servicio (QoS) en el cuarto mensaje PC5-S se define como opcional.

Preferentemente, el cuarto mensaje PC5-S puede incluir información de QoS si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de unidifusión entre el primer UE y el segundo UE o una comunicación de UE a UE entre el primer UE y un tercer UE a través del segundo UE, y el cuarto mensaje PC5-S no incluye ninguna información de QoS si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de UE a red entre el primer UE y un nodo de red a través del segundo UE. Además, el primer mensaje PC5-S puede ser un mensaje de solicitud de comunicación directa o un mensaje de solicitud de establecimiento de enlace directo, y el cuarto mensaje PC5-S puede ser un mensaje de aceptación de comunicación directa o un mensaje de aceptación de establecimiento de enlace directo. Además, el segundo mensaje PC5-S puede ser un mensaje de comando de modo de seguridad o un mensaje de comando de modo de seguridad de enlace directo, y el tercer mensaje de PC5-S puede ser un mensaje de modo de seguridad completo o un mensaje de modo de seguridad de enlace directo completo.

Con referencia de nuevo a las Figuras. 3 y 4, en una realización ilustrativa de un segundo UE para establecer una conexión uno a uno entre el primer UE y un segundo UE. El segundo UE 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 segundo UE (i) reciba un primer mensaje PC5-S del primer UE para iniciar un procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, (ii) transmita un segundo mensaje PC5-S al primer LTE para establecer un contexto de seguridad entre el primer LTE y el segundo UE en el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, (iii) reciba un tercer mensaje PC5-S del primer UE para completar establecimiento del contexto de seguridad en el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, y (iv) transmita un cuarto mensaje PC5-S al primer UE para completar el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, en el que la presencia de información de QoS en el cuarto mensaje PC5-S se define como opcional. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código del programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

La Figura 31 es un diagrama de flujo 3100 de acuerdo con una realización ilustrativa desde la perspectiva de un segundo UE para realizar un procedimiento de establecimiento de una conexión uno a uno entre el primer UE y un segundo UE. En el paso 3105, el segundo UE recibe un tercer mensaje PC5-S del primer UE dentro del procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, en el que la presencia de información de QoS en el tercer mensaje PC5-S es opcional.

Preferentemente, el segundo UE podría recibir un primer mensaje PC5-S del primer UE para iniciar el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. El segundo UE también podría transmitir un segundo mensaje PC5-S al primer UE para establecer un contexto de seguridad entre el primer UE y el segundo UE dentro del procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno. El tercer mensaje PC5-S puede usarse para completar el establecimiento del contexto de seguridad entre el primer UE y el segundo UE.

Preferentemente, el segundo UE podría transmitir un cuarto mensaje PC5-S al primer UE para completar el procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, en el que la presencia de información de QoS en el cuarto mensaje PC5-S es opcional. El segundo mensaje PC5-S puede transmitirse al primer UE en respuesta a la recepción del primer mensaje PC5-S desde el primer UE. El cuarto mensaje PC5-S puede transmitirse al primer UE en respuesta a la recepción del tercer mensaje PC5-S desde el primer UE.

Preferentemente, el tercer mensaje PC5-S puede incluir una primera información de QoS si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de unidifusión o una comunicación de retransmisión de UE a UE. El tercer mensaje PC5-S puede no incluir ninguna información de QoS si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de retransmisión de UE a red.

Preferentemente, el cuarto mensaje PC5-S puede incluir una segunda información de QoS si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de unidifusión o una comunicación de retransmisión de UE a UE. El cuarto mensaje PC5-S puede no incluir ninguna información de QoS si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de retransmisión de UE a red.

Preferentemente, el primer UE puede ser un UE remoto y el segundo UE puede ser un UE de retransmisión si la conexión uno a uno se usa para una comunicación de retransmisión de UE a red o una comunicación de retransmisión de UE a UE.

Con referencia de nuevo a las Figuras. 3 y 4, en una realización ilustrativa de un segundo UE para realizar un procedimiento de establecimiento de una conexión uno a uno entre el primer UE y un segundo UE. El segundo UE 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 segundo UE reciba un tercer mensaje PC5-S del primer UE dentro del procedimiento de establecimiento de la conexión uno a uno, en el que la presencia de información de QoS en el tercer mensaje PC5-S es opcional. Además, la CPU 308 puede ejecutar el código del programa 312 para realizar todas las acciones y etapas descritas anteriormente u otras descritas en la presente memoria.

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 divulgan 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 que se exponen en la presente memoria. Además, tal aparato puede implementarse o tal procedimiento puede practicarse mediante el uso de otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad además de o diferente de uno o más de los aspectos que se exponen 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. En algunos aspectos pueden establecerse canales concurrentes en base a las frecuencias de repetición del pulso, a posición o desplazamientos del pulso, y las secuencias de salto de tiempo.

Los expertos en la técnica entenderán que la información y las señales pueden representarse mediante el uso de cualquiera de una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. 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.

Los expertos apreciarían además que los diversos bloques, módulos, procesadores, medios, circuitos, y etapas de algoritmos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse como hardware electrónico (por ejemplo, una implementación digital, una implementación analógica, o una combinación de las dos, que pueden diseñarse mediante el uso de la codificación fuente o alguna otra técnica), diversas formas de código de programa o diseño que incorporan instrucciones (que pueden denominarse 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 en general en términos de su funcionalidad. Si dicha funcionalidad se implementa como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas en el sistema en general. Los expertos en la técnica pueden implementar la funcionalidad descrita de diversas formas para cada aplicación particular.

Además, los diversos bloques, módulos, y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con los aspectos divulgados en la presente memoria pueden implementarse dentro o realizarse por 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), una matriz de puertas 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 convencional, controlador, microcontrolador, o máquina de estado. 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.

- 5 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,
10 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 denominarse en la presente memoria, por conveniencia, como un "procesador") tal que el procesador pueda leer información (por ejemplo, el código) desde y escribir información al medio de almacenamiento. Un medio de almacenamiento de muestra puede integrarse al procesador. El procesador y el
15 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 de ordenador puede comprender
20 materiales de empaque.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para un primer Equipo de Usuario (300), en lo sucesivo también denominado UE, para establecer una conexión uno a uno entre el primer UE (300) y un segundo UE, que comprende:
5 iniciar (2905) un procedimiento para establecer una conexión uno a uno con el primer UE; y
transmitir (2910, 2915) un primer mensaje PC5-S al primer UE para completar el procedimiento de
establecimiento de la conexión uno a uno con el primer UE,
caracterizado por que
10 si la conexión uno a uno se establece para una comunicación de retransmisión de UE a red entre el primer
UE y un nodo de red a través del segundo UE, el primer mensaje PC5-S no incluye un campo utilizado para
indicar la información de calidad del servicio, en lo sucesivo también denominada QoS, para la comunicación
de retransmisión de UE a red.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que:
si la conexión uno a uno se establece para una comunicación directa entre el primer UE y el segundo UE, el
primer mensaje PC5-S incluye el campo utilizado para indicar información de QoS para la comunicación directa
entre el primer UE y el segundo UE.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, que comprende, además:
recibir un segundo mensaje PC5-S desde el primer UE para iniciar el procedimiento de establecimiento de la
conexión uno a uno.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que el segundo mensaje PC5-S es un mensaje de solicitud de
comunicación directa o un mensaje de solicitud de establecimiento de enlace directo, y el primer mensaje PC5-S
es un mensaje de aceptación de comunicación directa o un mensaje de aceptación de establecimiento de enlace
directo.
- 30 5. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además:
transmitir un tercer mensaje PC5-S al primer UE para establecer un contexto de seguridad para la conexión
uno a uno en el procedimiento; y
recibir un cuarto mensaje PC5-S desde el primer UE para completar el establecimiento del contexto de
seguridad en el procedimiento.
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el tercer mensaje PC5-S es un mensaje de comando de modo
de seguridad o un mensaje de comando de modo de seguridad de enlace directo, y en el que el cuarto mensaje
de PC5-S es un mensaje de modo de seguridad completo o un mensaje de seguridad de enlace directo
completo.
- 40 7. El procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que
una presencia del campo utilizado para indicar información de QoS en el primer mensaje PC5-S se define como
opcional.
- 45 8. Un segundo Equipo de Usuario, en lo sucesivo también denominado UE, que comprende:
un circuito de control (306);
un procesador (308) instalado en el circuito de control; y
una memoria (310) instalada en el circuito de control y acoplada operativamente al procesador;
50 caracterizado por que el procesador se configura para ejecutar un código del programa (312) almacenado en
la memoria para realizar las etapas una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

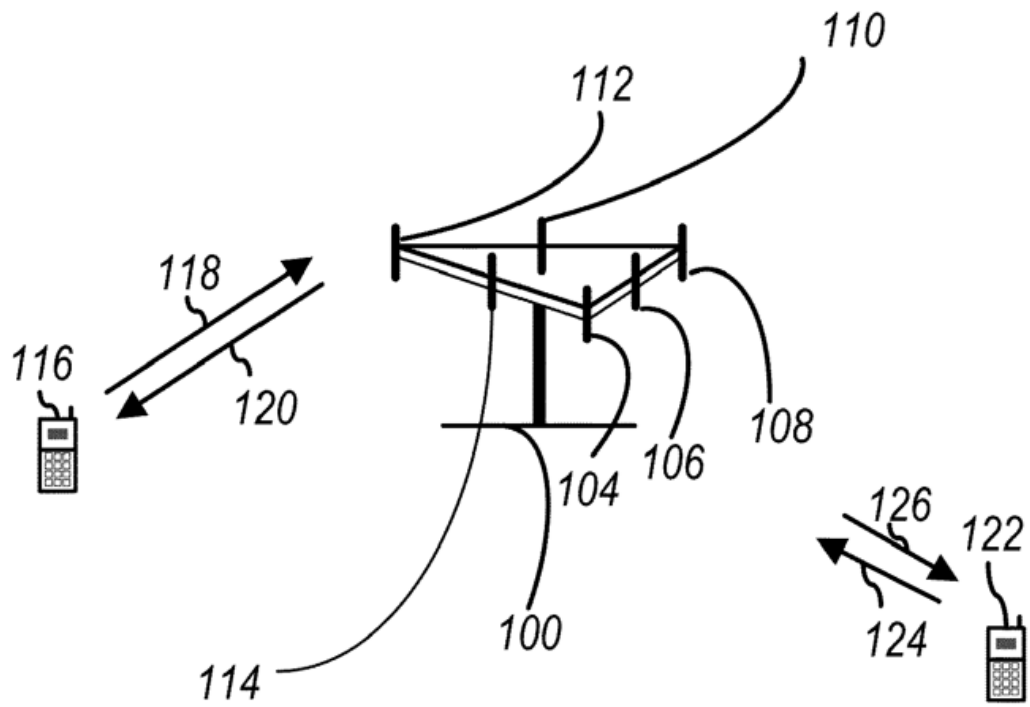


Figura 1

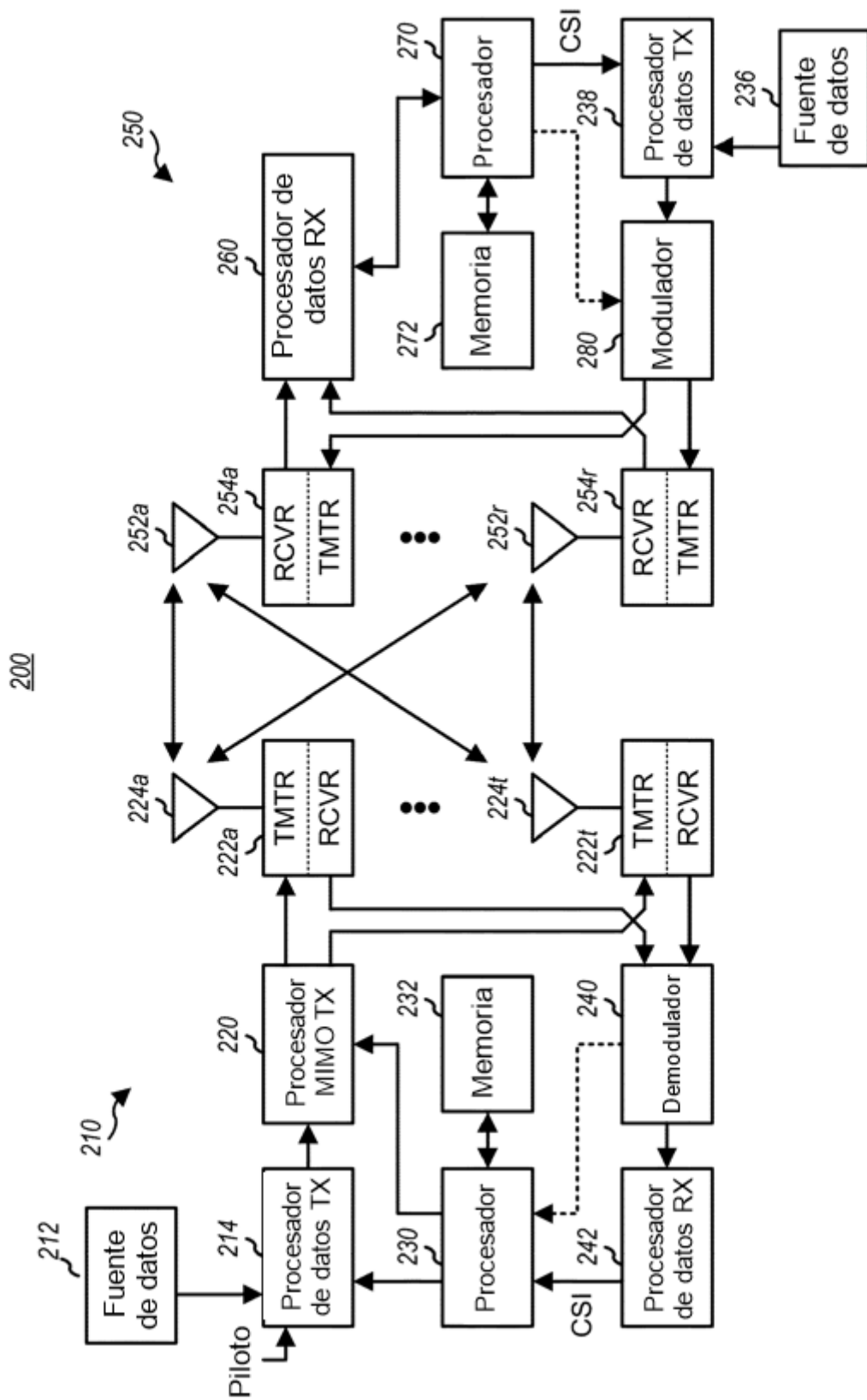


Figura 2

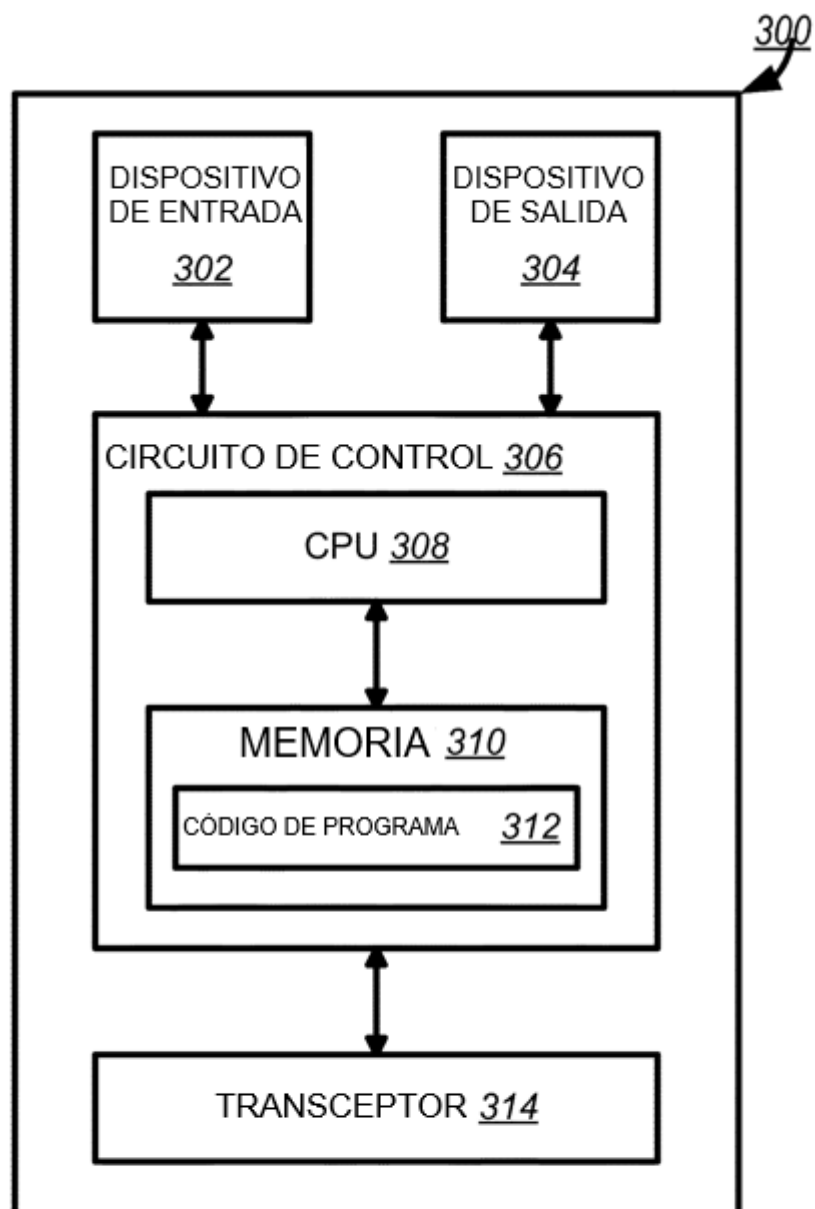


Figura 3

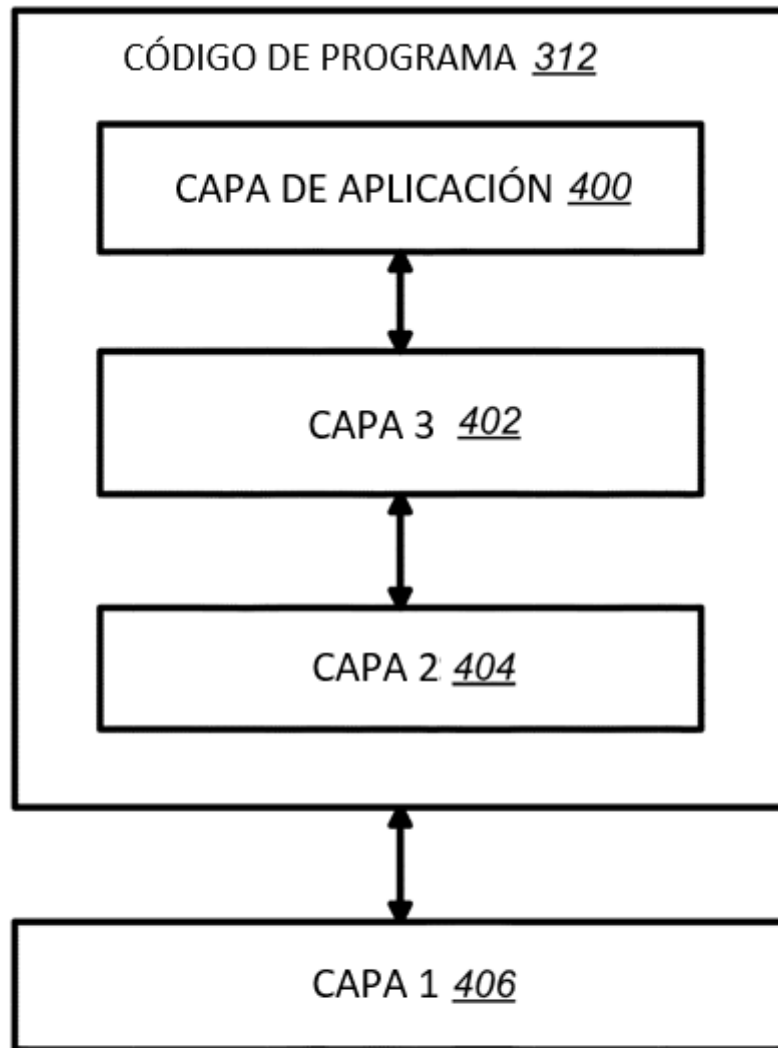


Figura 4

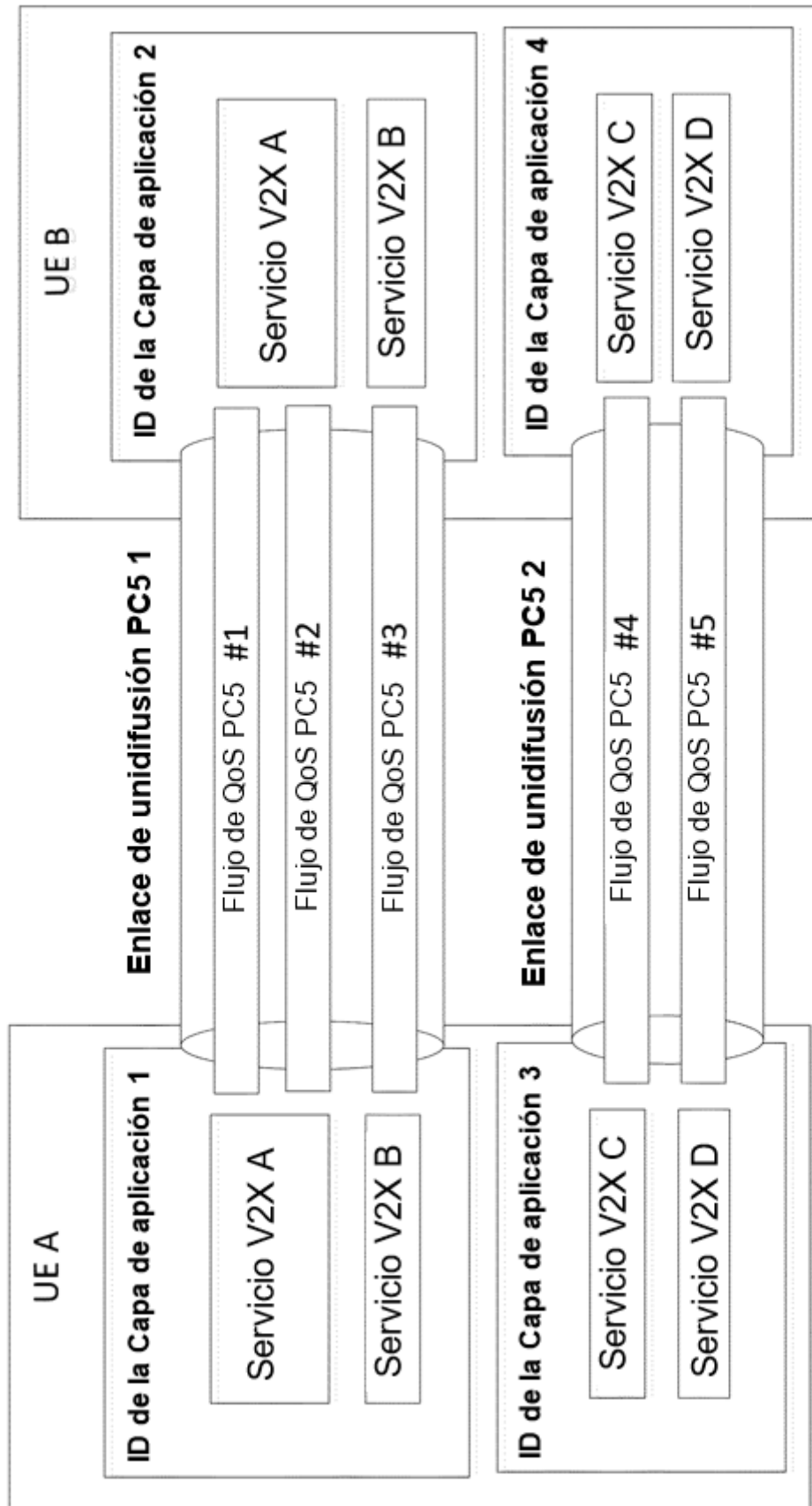


Figura 5

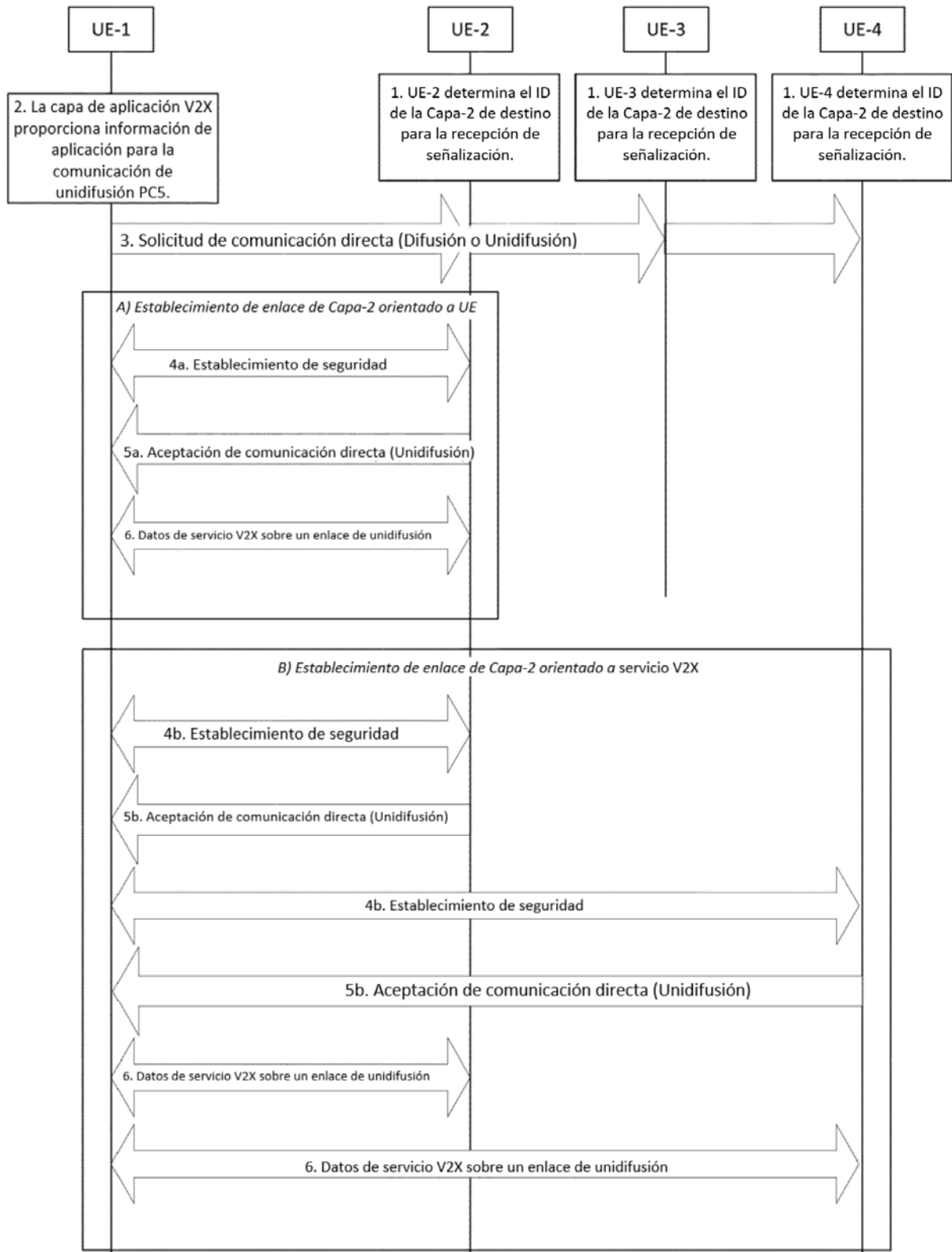


Figura 6

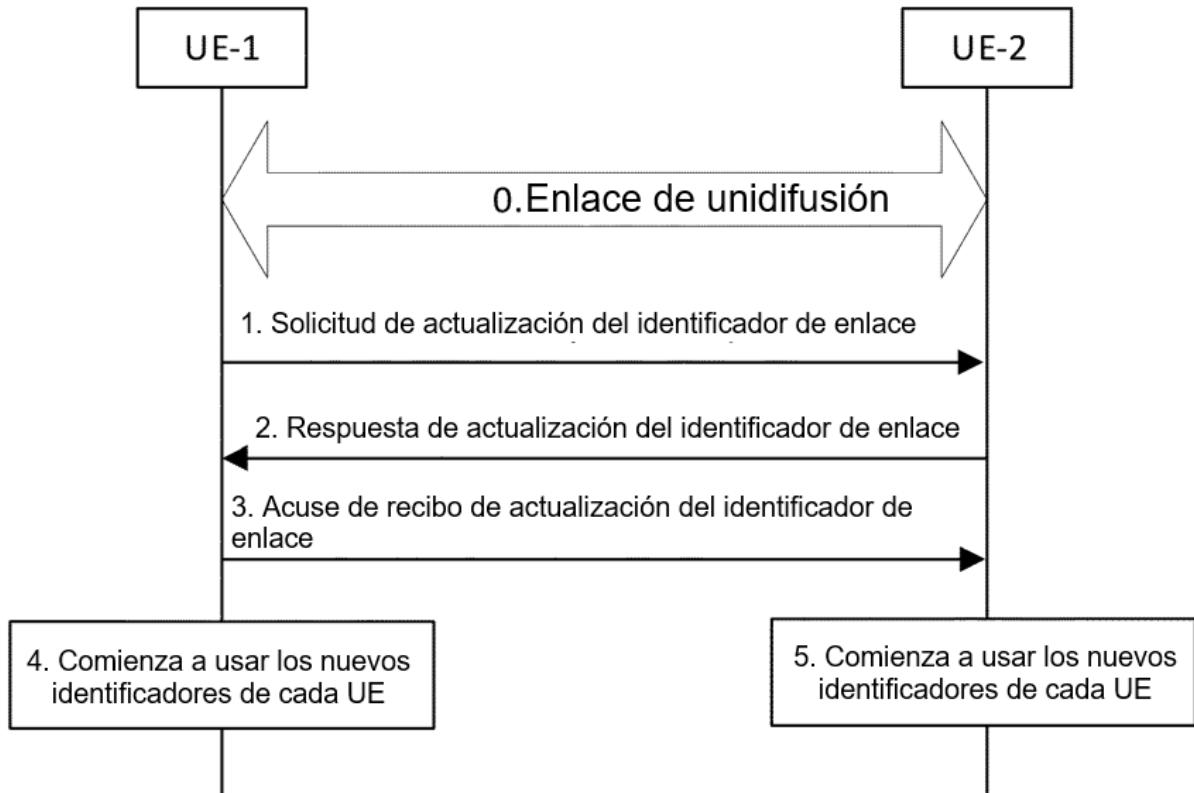


Figura 7

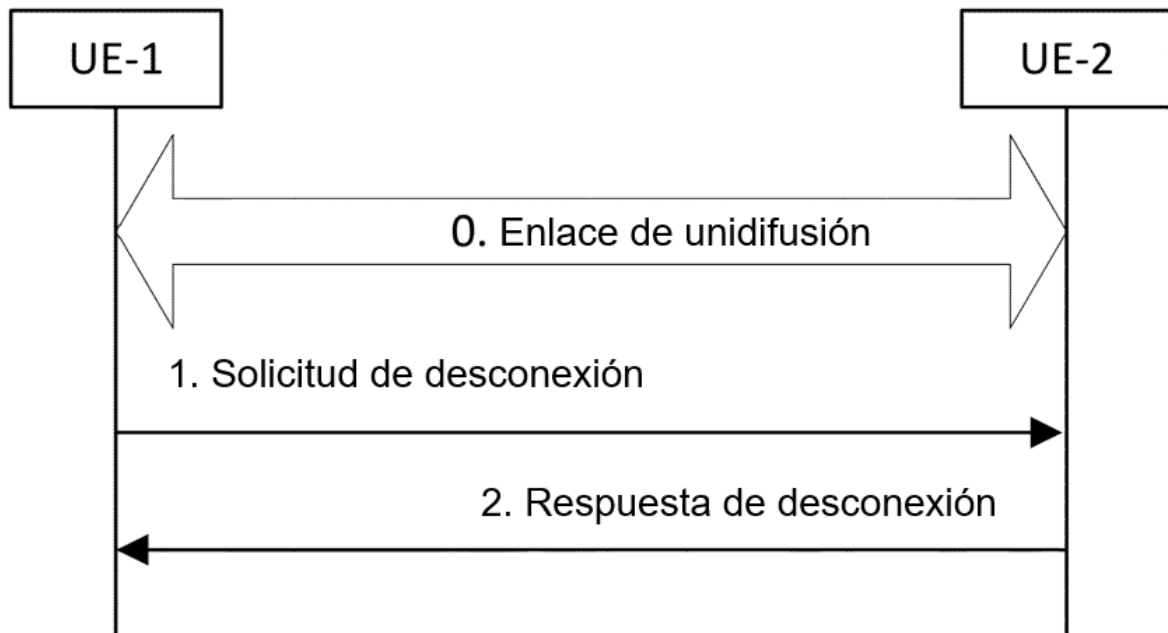


Figura 8

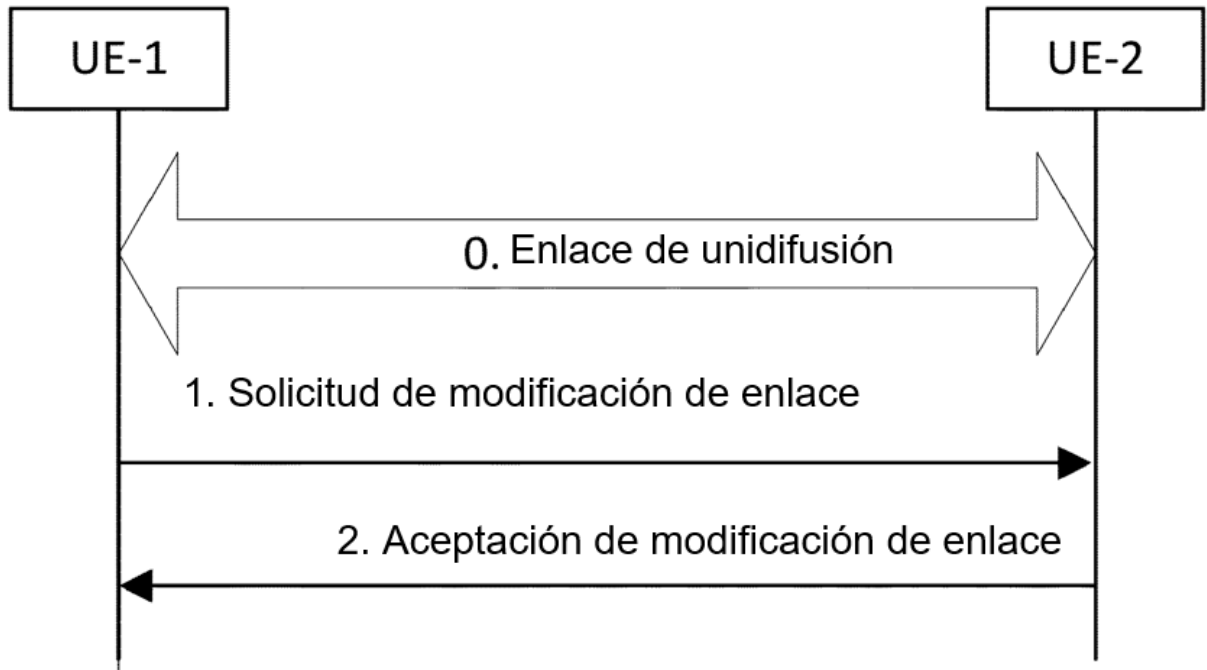


Figura 9

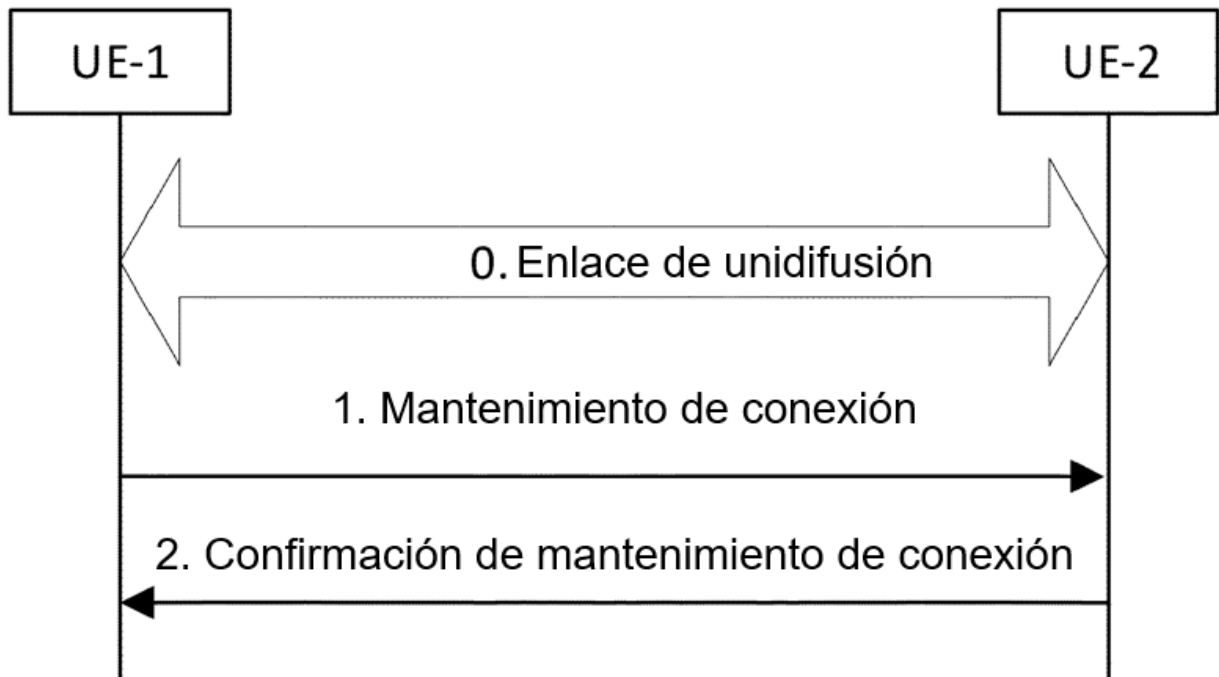


Figura 10

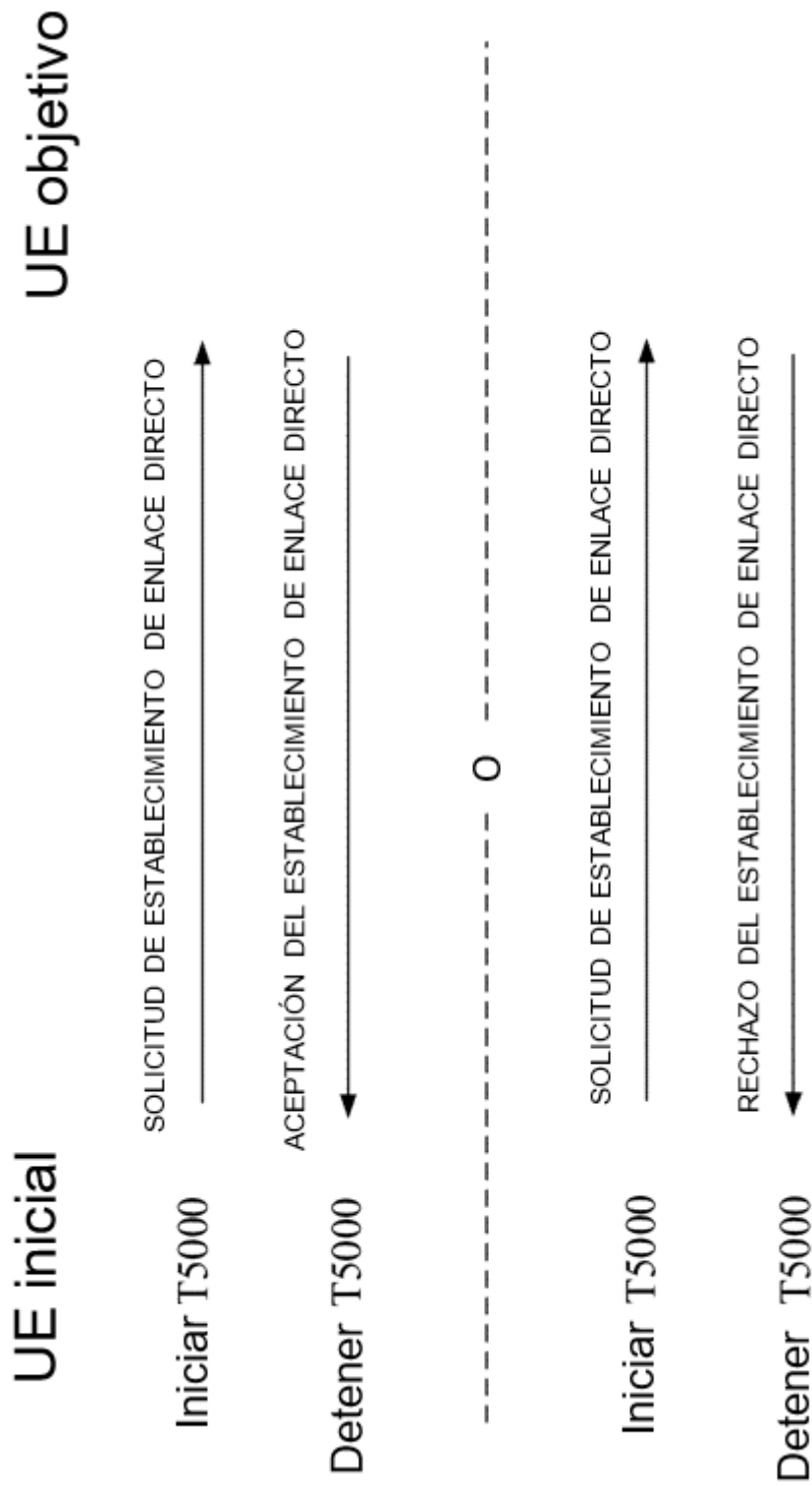


Figura 11

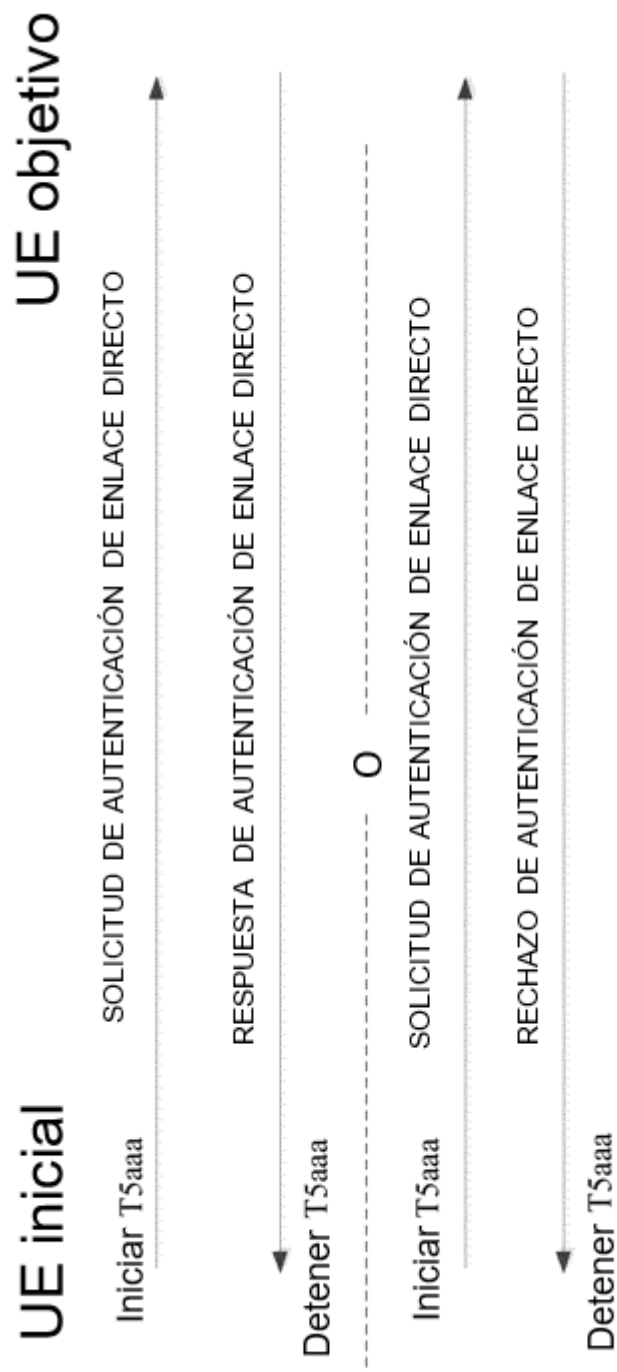


Figura 12

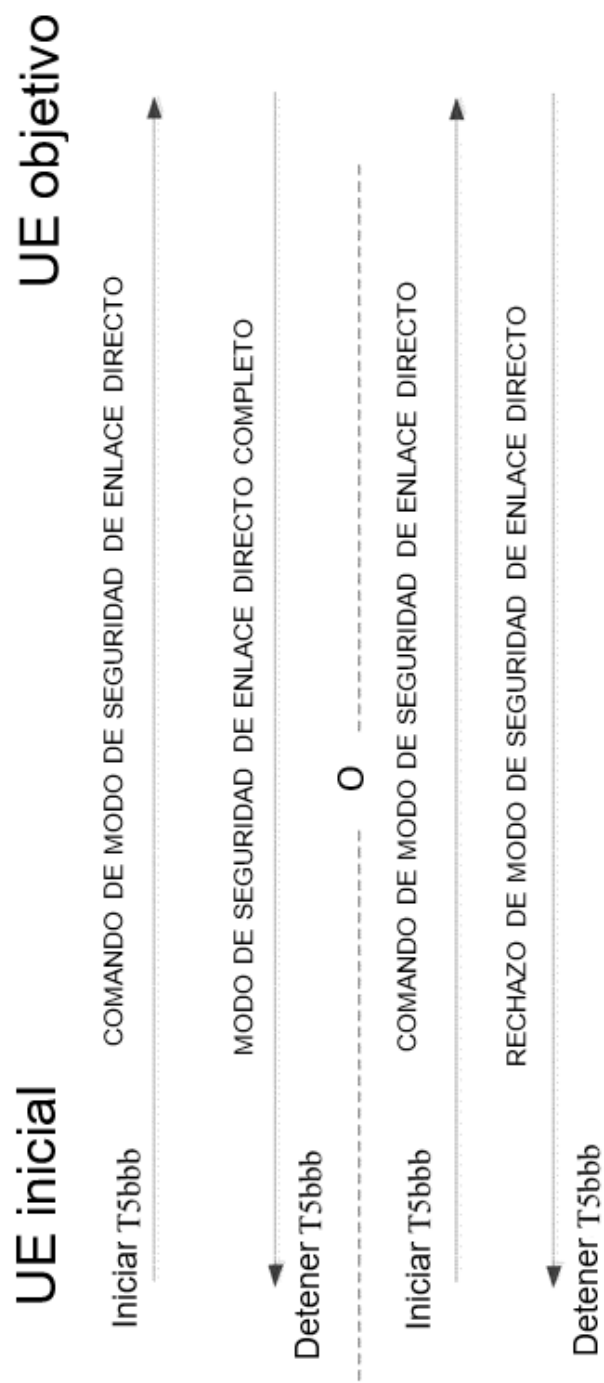


Figura 13

IEI	Elemento de información	Tipo/Referencia	Presencia	Formato	Longitud
	Identidad de mensaje ESTABLECIMIENTO DE ENLACE DIRECTO ACEPTADO	Tipo de mensaje de señalización de PC5 8.4.1.	M	V	1
	Número de secuencia	Número de secuencia 8.4.2	M	V	2
	Información de usuario de la fuente	ID de la capa de aplicación 8.4.4	M	LV	3-253
	Descripciones del flujo de QoS	Descripciones del flujo de QoS PC5 8.4.5	M	LV-E	6-65538
	Configuración de la protección de seguridad del plano de usuario de unidifusión UE PC5	Configuración de la protección de seguridad del plano de usuario de unidifusión UE PC5 8.4.23	M	V	1
57	Configuración de dirección de IP	Configuración de dirección de IP 8.4.6	O	TV	2
58	Dirección de IPv6 local de enlace	Dirección IPv6 local de enlace 8.4.7	O	TV	17

Figura 14

IEI	Elemento de información	Tipo/Referencia	Presencia	Formato	Longitud
	Identidad de mensaje MODO DE SEGURIDAD DE ENLACE DIRECTO COMPLETO	Tipo de mensaje de señalización de PC5 8.4.1	M	V	1
	Número de secuencia	Número de secuencia 8.4.2	M	V	1
	Descripciones del flujo de QoS	Descripciones del flujo de QoS PC5 8.4.5	M	LV-E	6-n
	Política de seguridad del plano de usuario de unidifusión UE PC5	Política de seguridad del plano de usuario de unidifusión UE PC5 8.4.22	M	V	1
57	Configuración de dirección IP	Configuración de dirección de IP 8.4.6	O	TV	2
58	Dirección IPv6 local de enlace	Dirección IPv6 local de enlace 8.4.7	O	TV	17
AA	LSB de K _{NRP} ID	LSB de K _{NRP} ID 8.4.21	O	TV	3

Figura 15

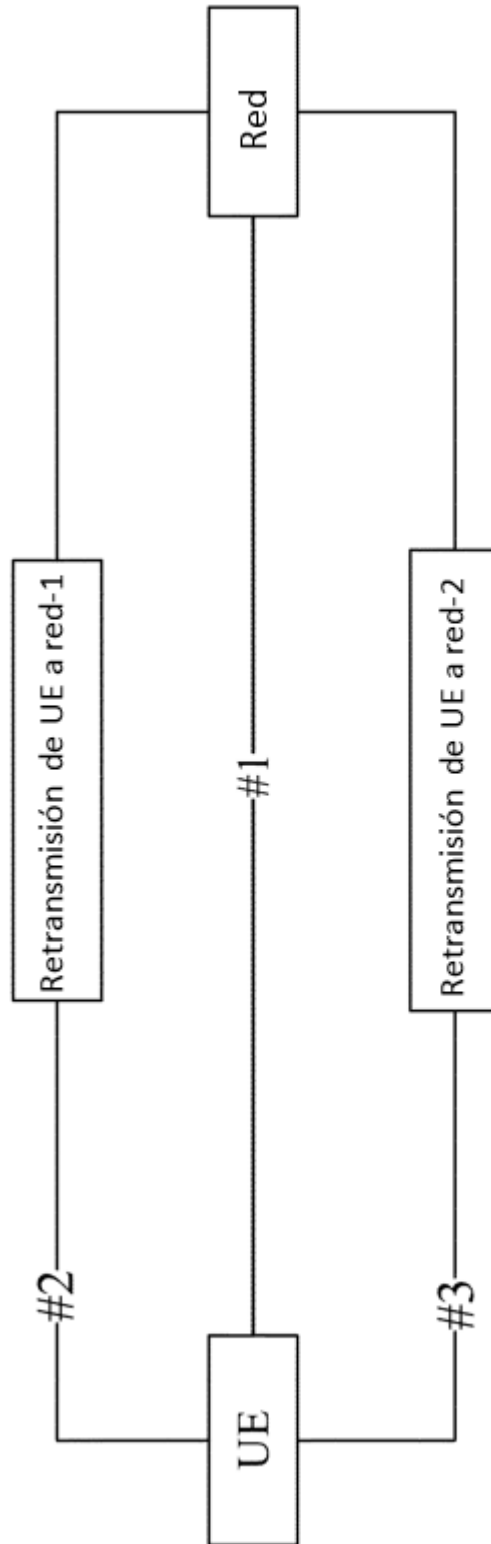


Figura 16

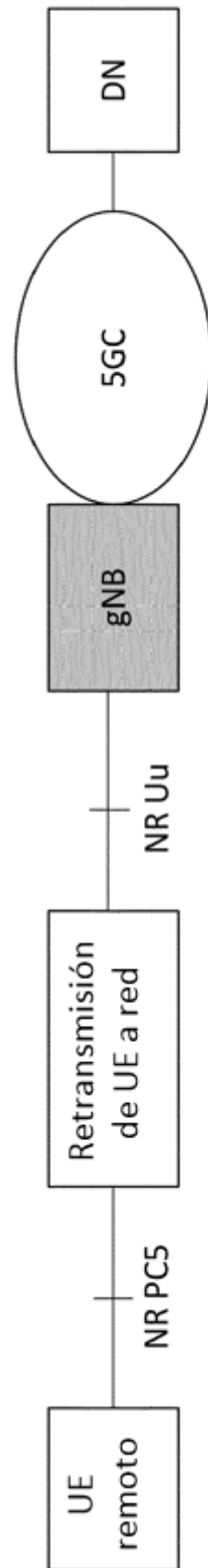


Figura 17

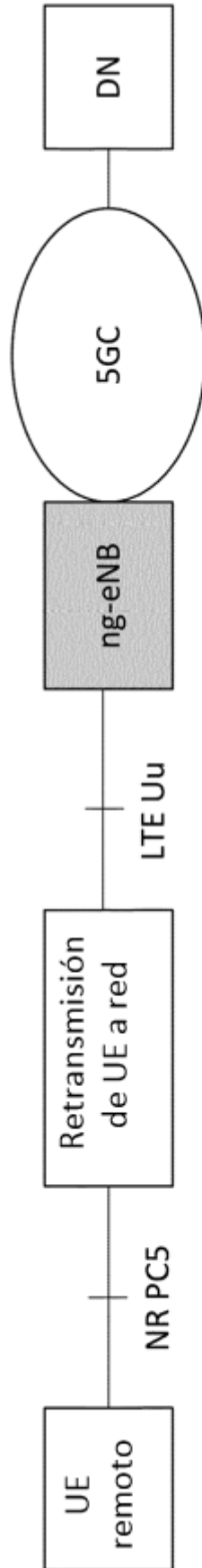


Figura 18

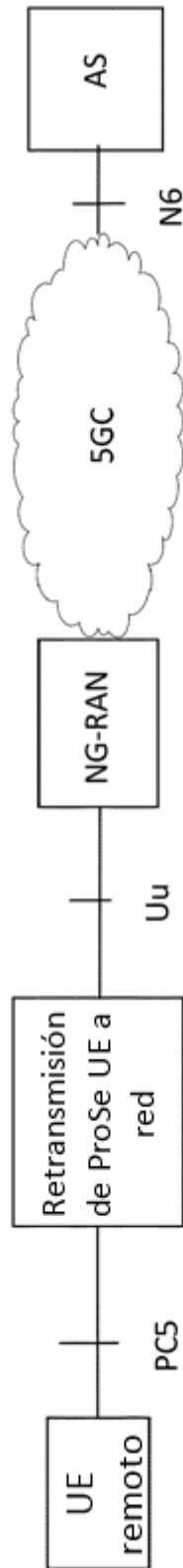


Figura 19

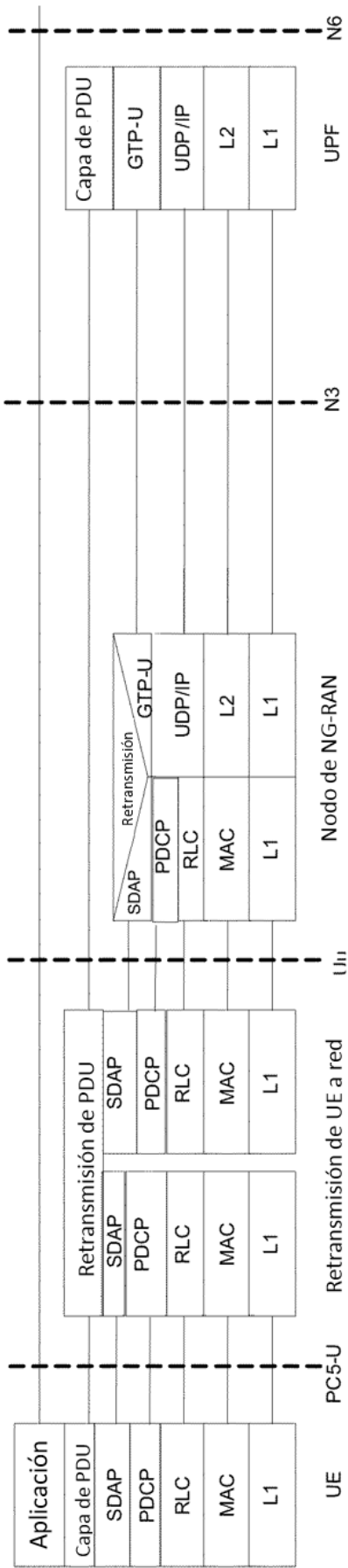


Figura 20

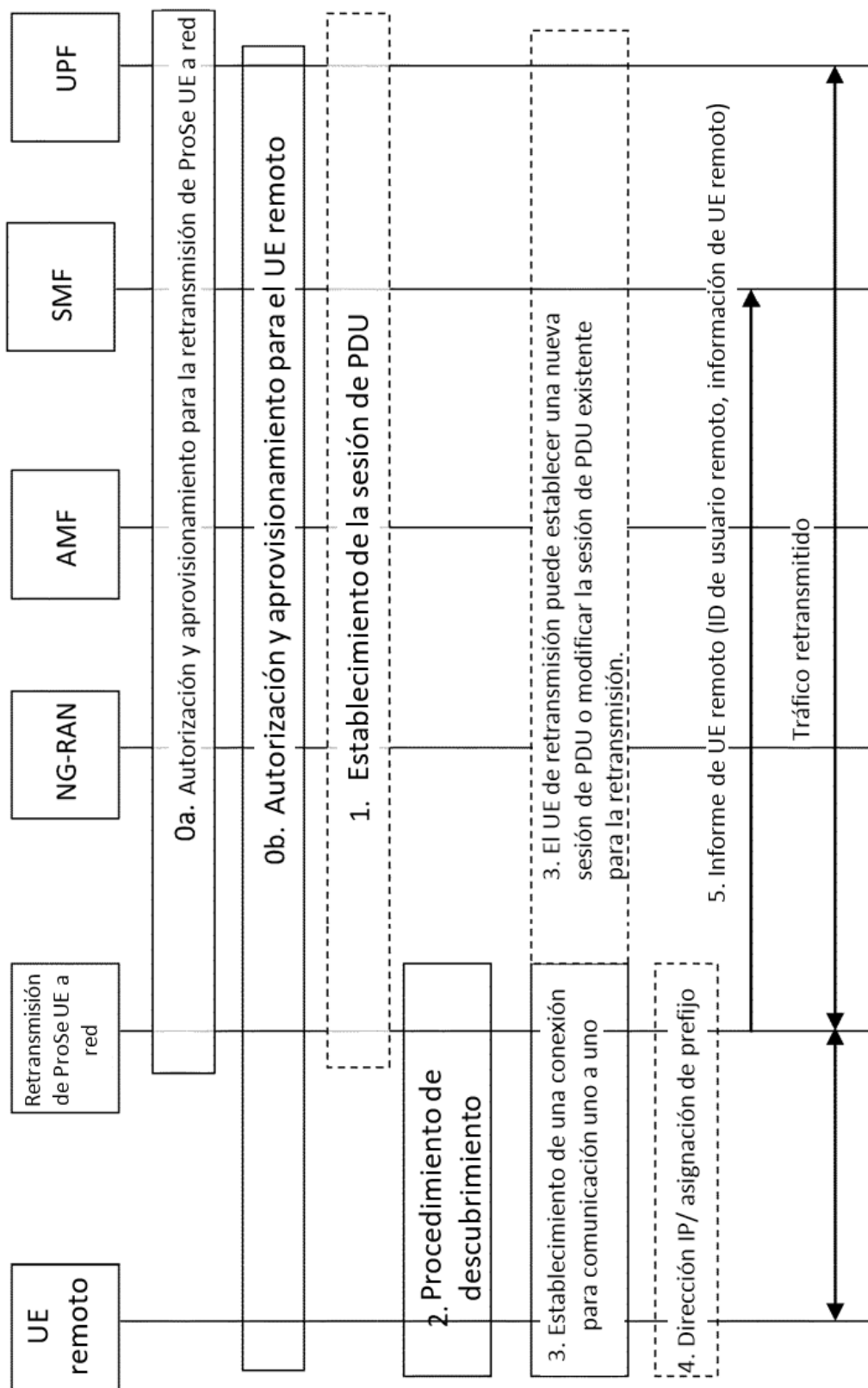


Figura 21

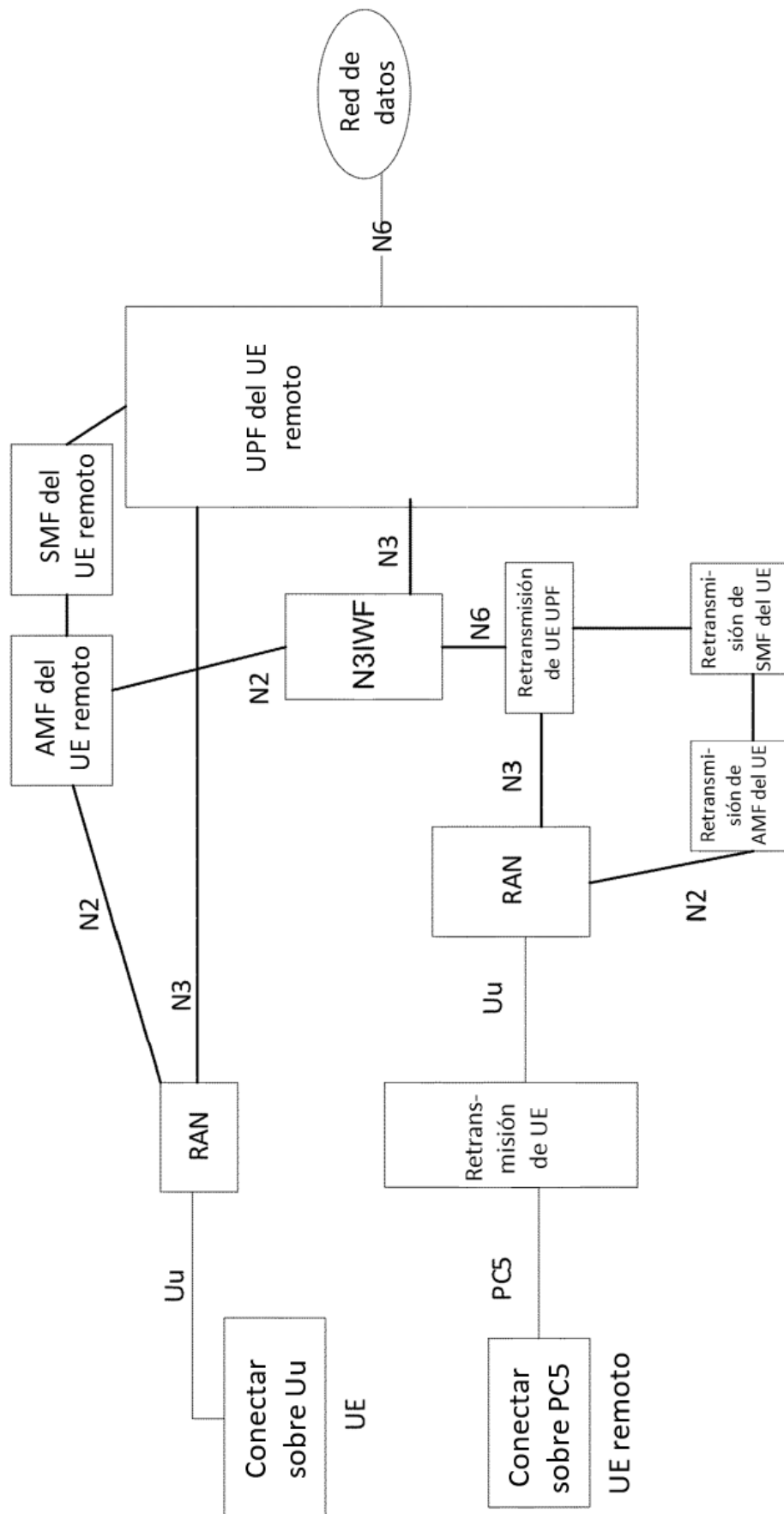


Figura 22

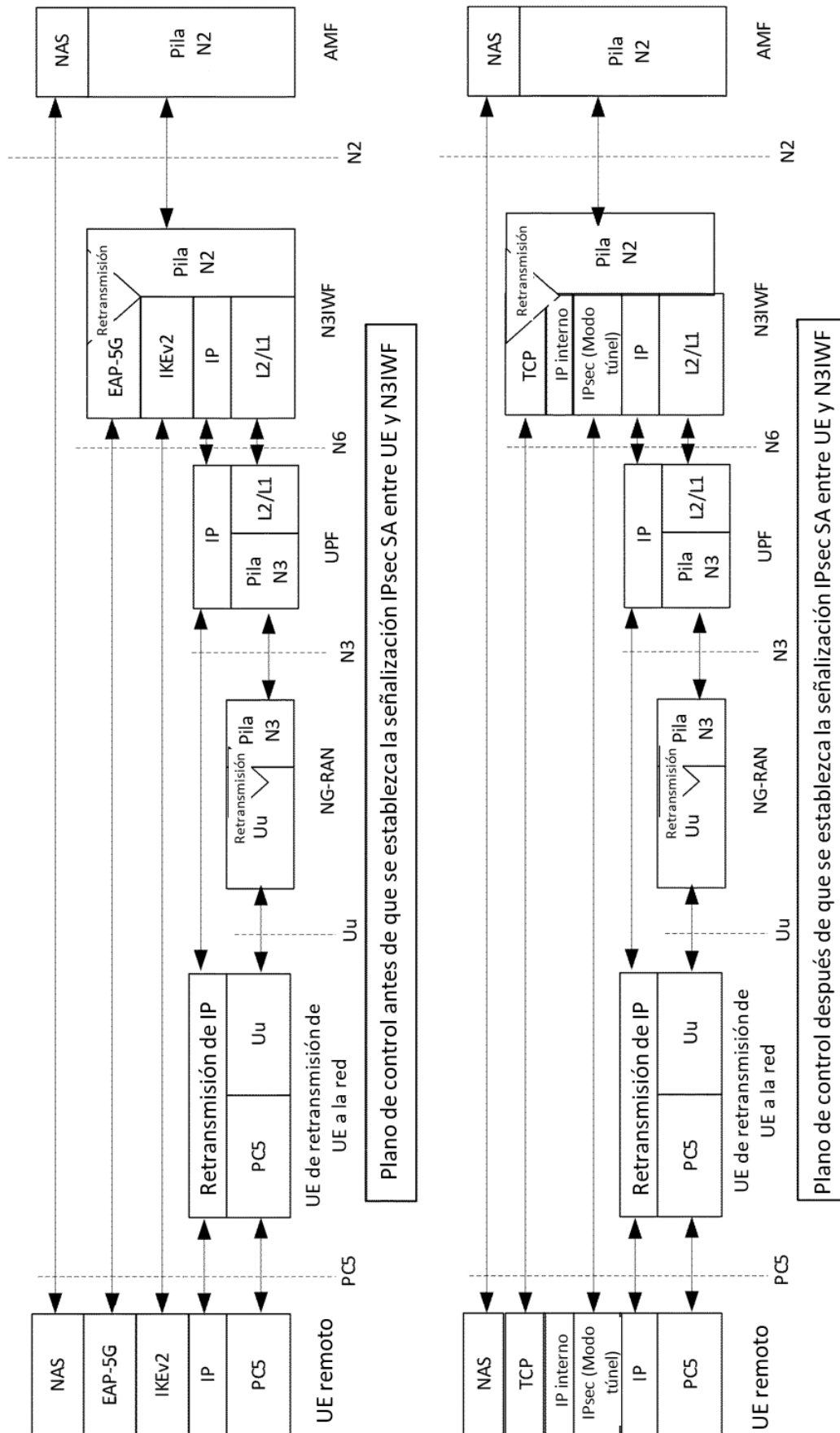


Figura 23

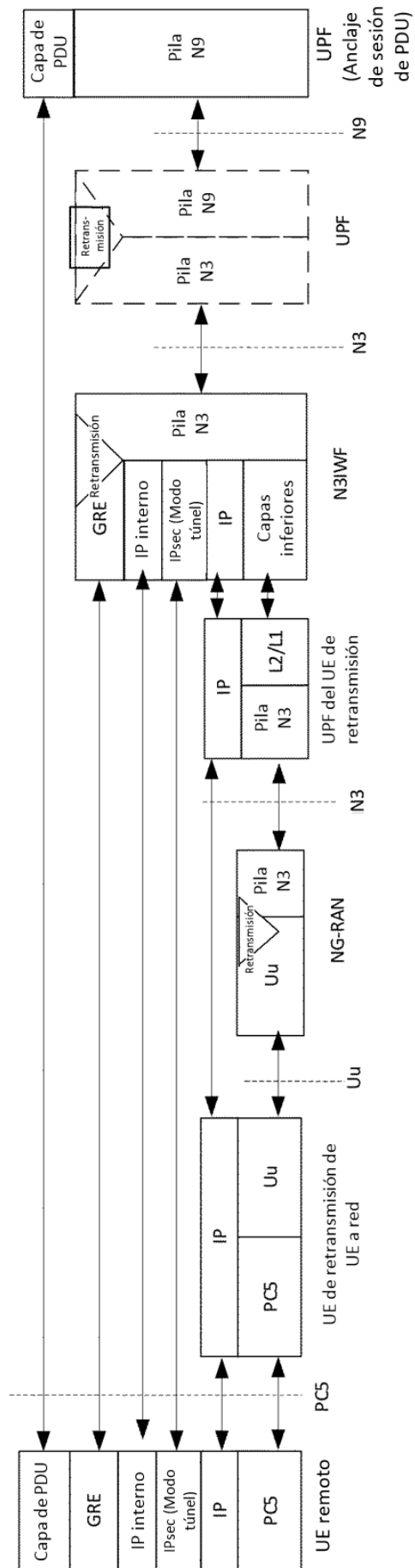


Figura 24

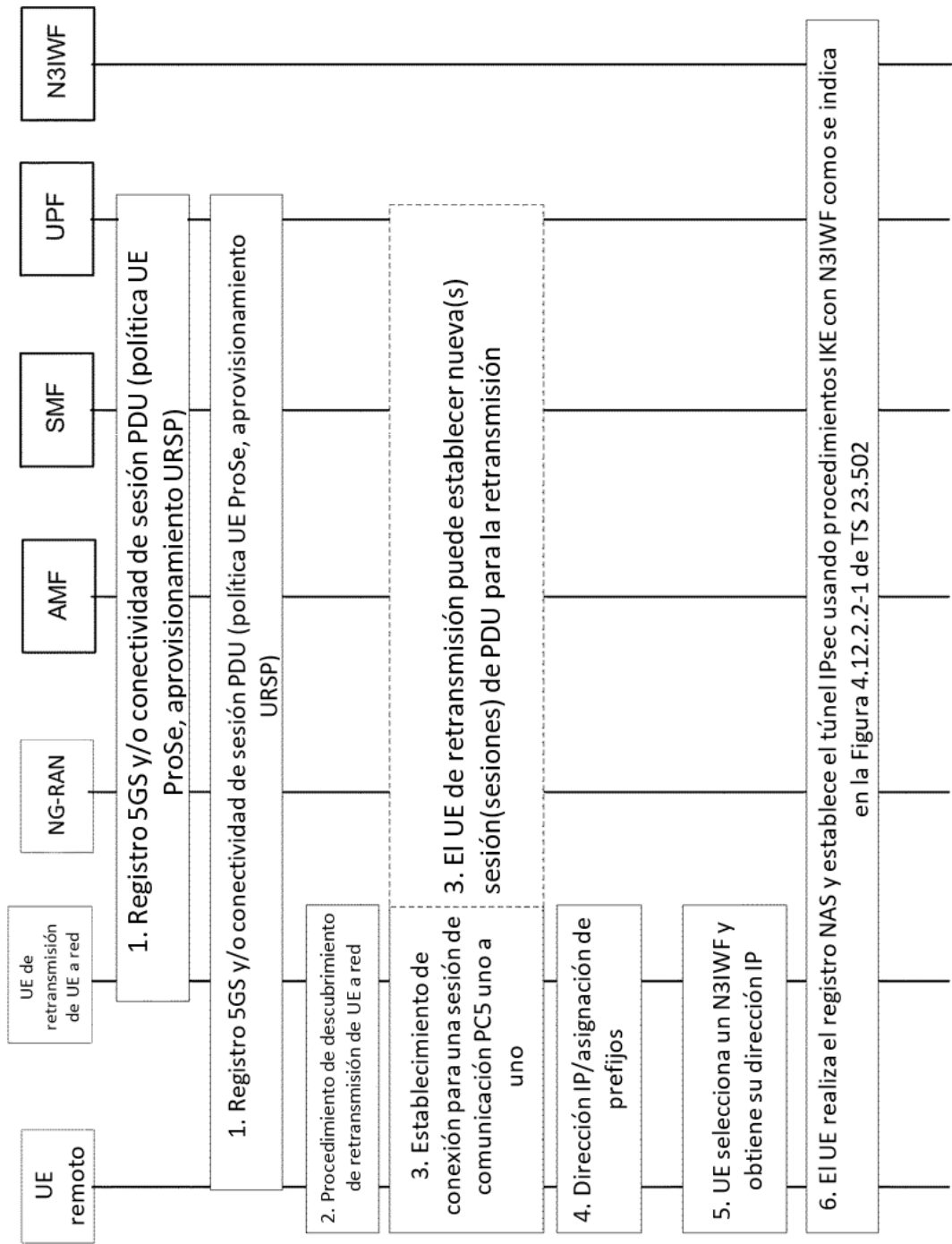


Figura 25

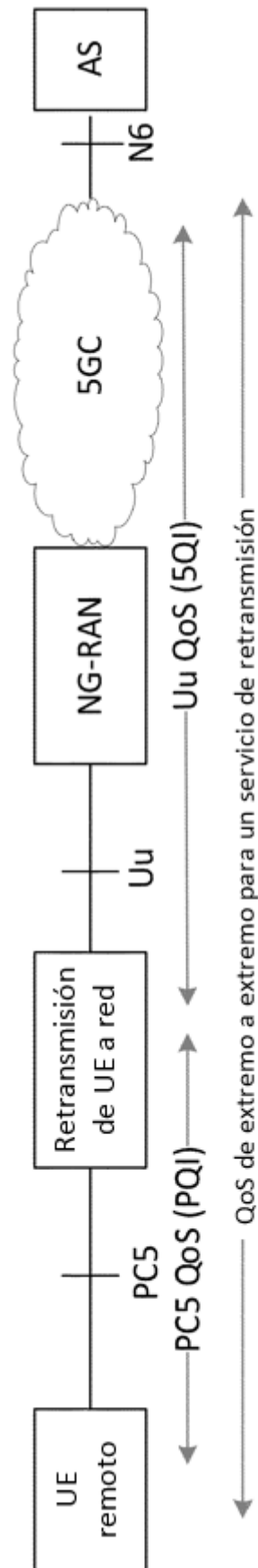


Figura 26

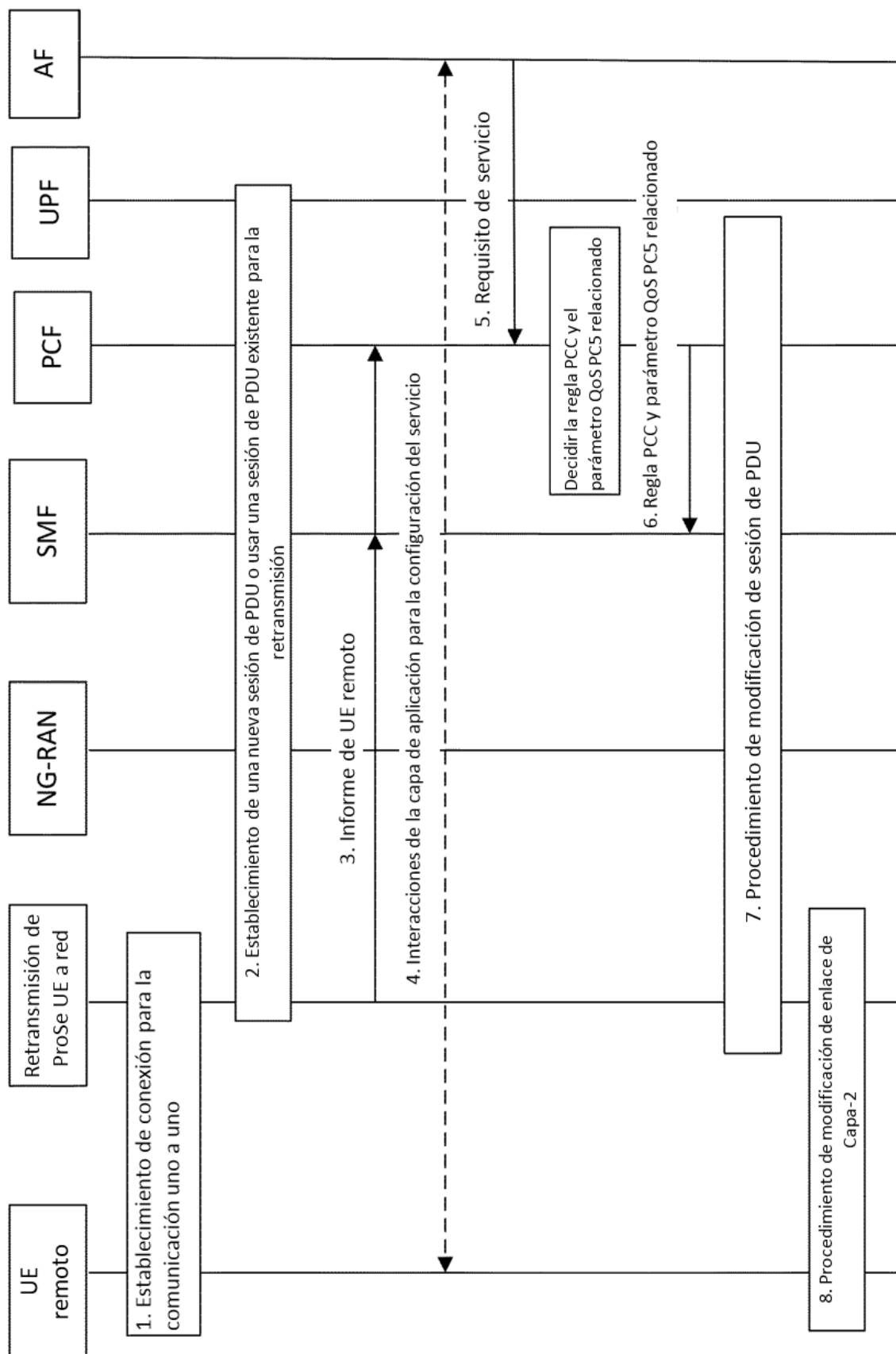


Figura 27

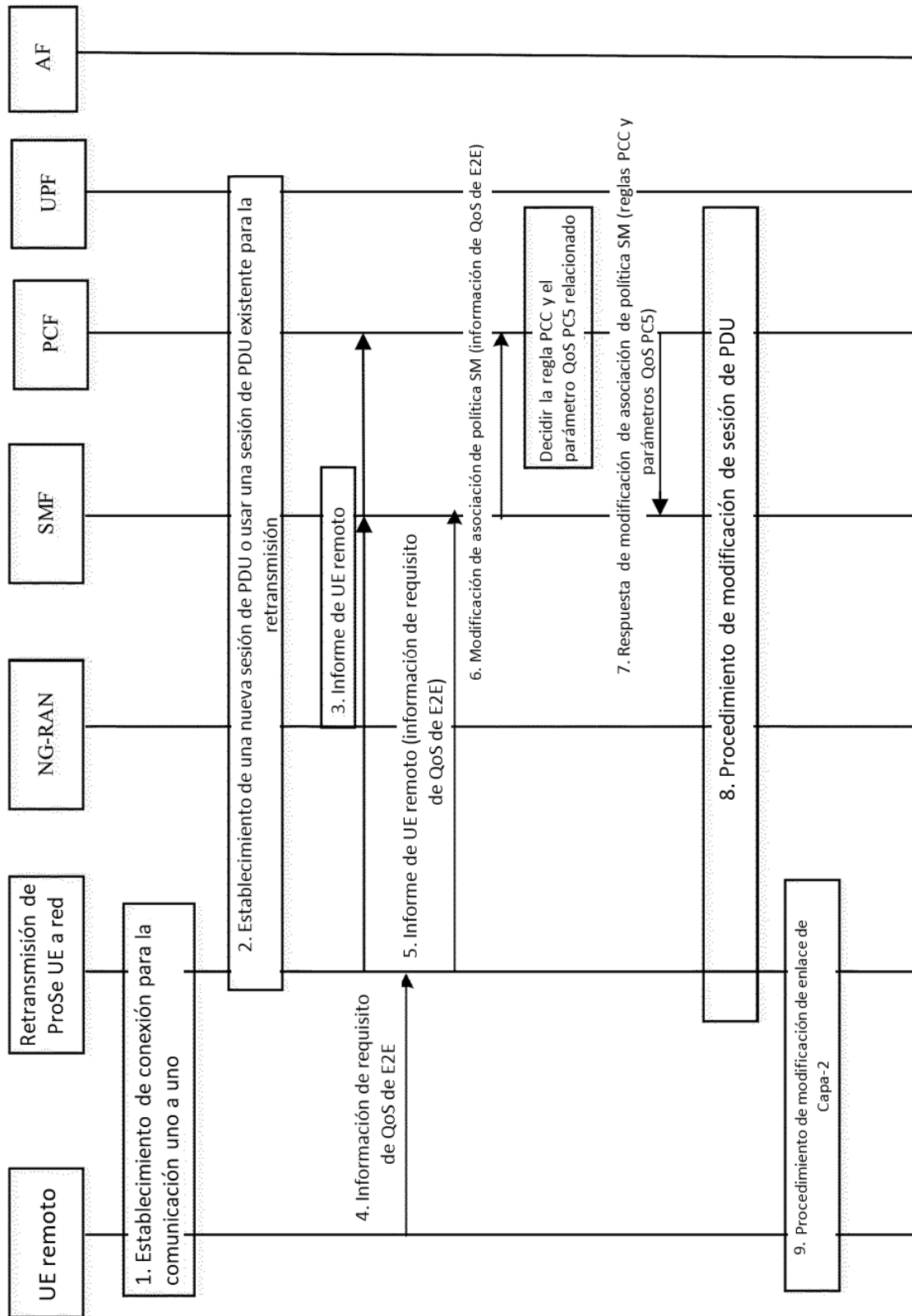
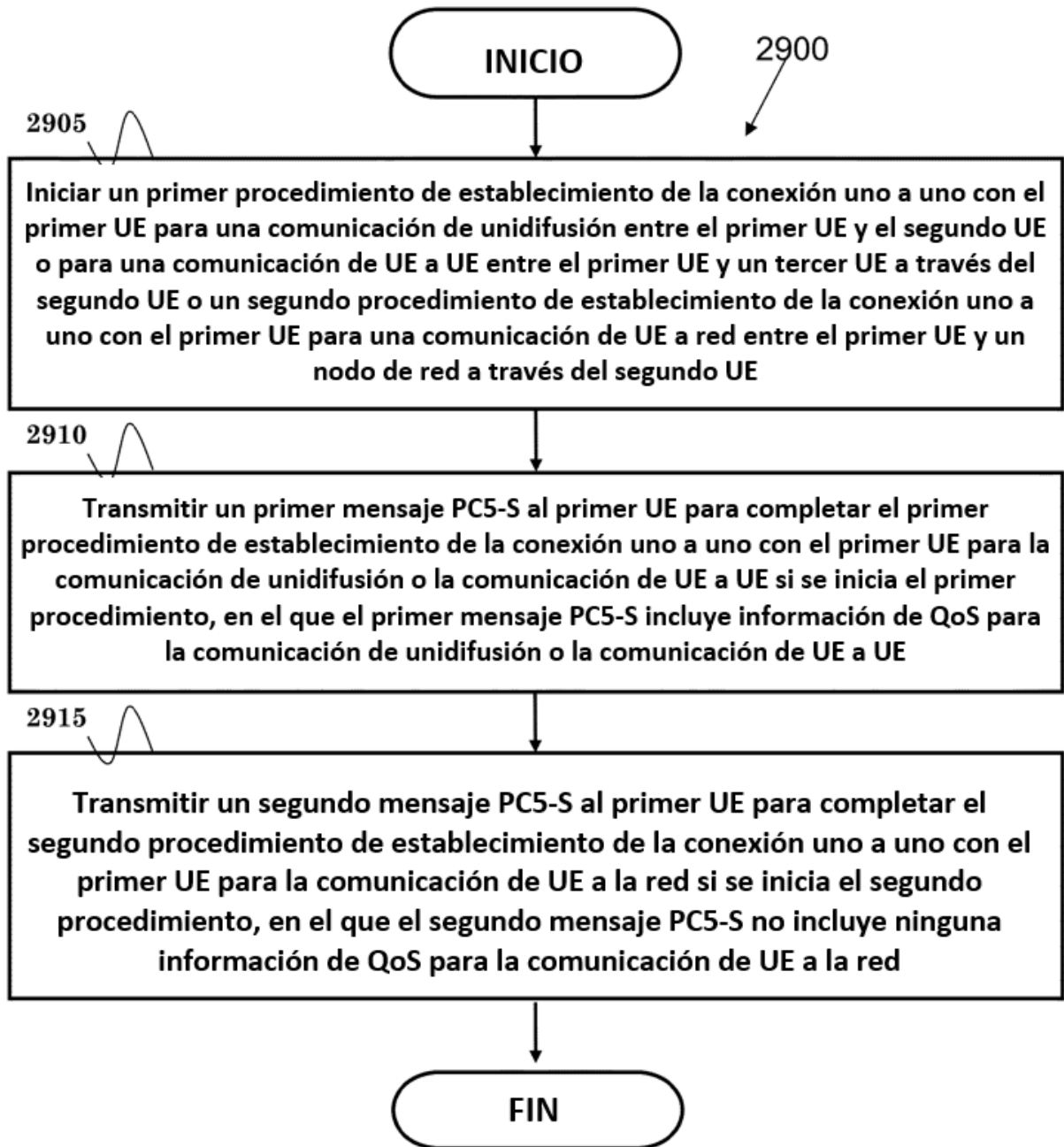
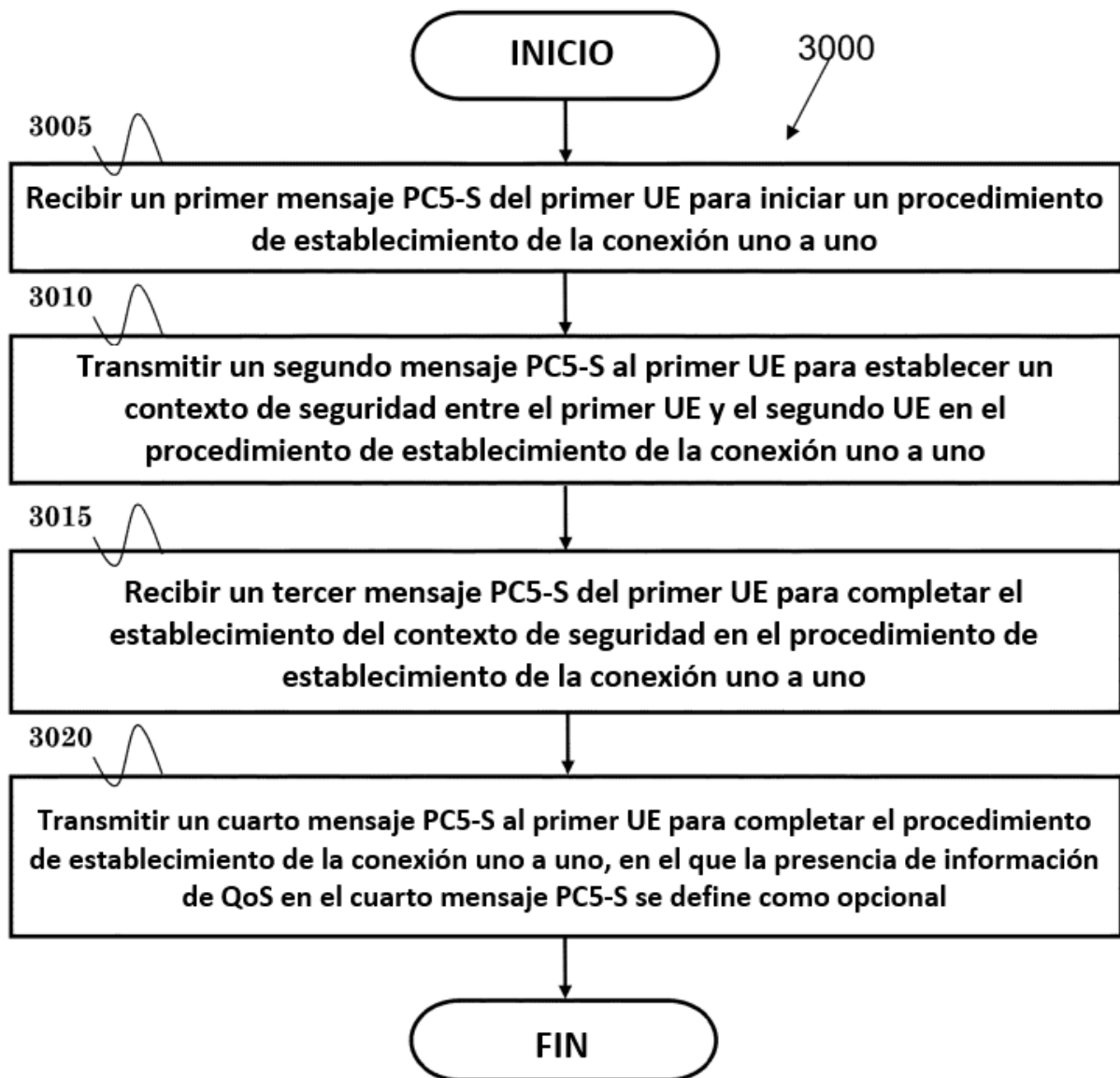


Figura 28

**Figura 29**

**Figura 30**

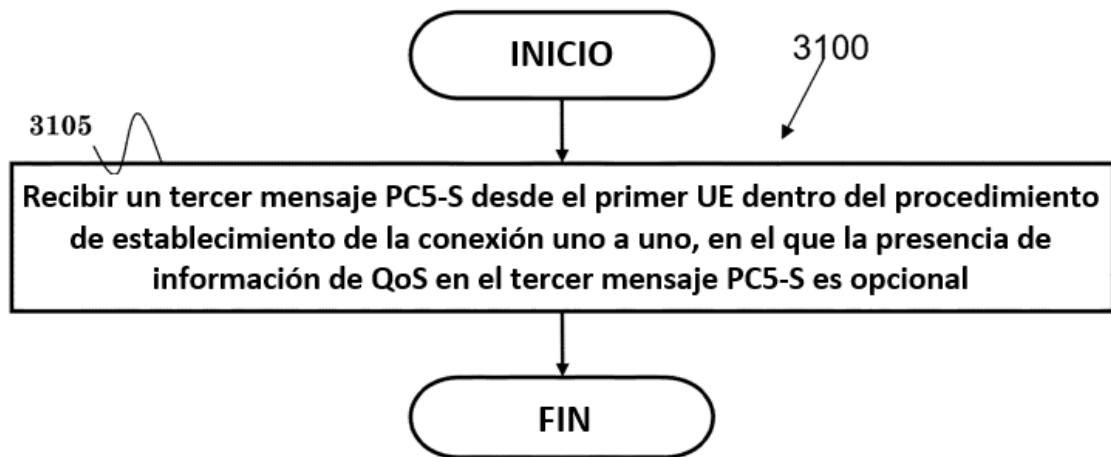


Figura 31