

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 623**

51 Int. Cl.:

H04W 76/15 (2008.01)

H04W 76/12 (2008.01)

H04W 80/12 (2009.01)

H04W 92/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2017 PCT/IB2017/051957**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.10.2017 WO17178929**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2017 E 17720223 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 3443807**

54 Título: **Múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP y movimiento de conexión de señalización de S1AP entre asociaciones de SCTP**

30 Prioridad:

12.04.2016 US 201662321530 P

12.04.2016 US 201662321570 P

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

03.03.2020

73 Titular/es:

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)

164 83 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

ZEE, OSCAR;
CENTONZA, ANGELO;
MILDH, GUNNAR y
PORFIRI, CLAUDIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 745 623 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

Múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP y movimiento de conexión de señalización de S1AP entre asociaciones de SCTP

Campo técnico

- 5 Ciertas realizaciones de la presente descripción se refieren a un método, nodo, aparato y/o sistema para soportar múltiples asociaciones de Protocolo de Transmisión de Control de Flujo (SCTP) por conexión de Protocolo de Aplicación de S1 (S1AP) y control del mismo.

Antecedentes

10 El proyecto de cooperación de tercera generación (3GPP) está trabajando actualmente en la estandarización de la Versión 13 del concepto de Evolución a Largo Plazo (LTE). Un ejemplo de sistema de LTE se muestra en la FIGURA 1. La arquitectura de LTE mostrada en la FIGURA 1 incluye nodos de acceso por radio, tales como Nodos B mejorados (eNB), eNB Domésticos (HeNB) y una Pasarela (GW) de HeNB. La arquitectura de LTE mostrada en la FIGURA 1 también incluye nodos centrales de paquetes evolucionados, tales como Entidades de Gestión de Movilidad/Pasarelas de Servicio (MME/S-GW). La FIGURA 1 muestra además interfaces lógicas entre los diversos nodos. Como se muestra, una interfaz S1 conecta los HeNB/eNB con la MME/S-GW. También se muestra una interfaz S1 que conecta los HeNB con la GW de HeNB. Como se muestra, una interfaz X2 conecta eNB/HeNB iguales, opcionalmente a través de una GW de X2. Los nodos de acceso por radio pueden comunicarse de manera inalámbrica con equipos de usuario (UE) (no mostrados), como se trata además a continuación.

20 La FIGURA 2 ilustra un ejemplo de un sistema de gestión que se puede asumir con propósitos de tratar ciertas realizaciones de las soluciones propuestas en la presente memoria. Los elementos de nodo (NE), a los que también se hace referencia como eNodeB, por ejemplo, se gestionan por un gestor de dominio (DM), al que también se hace referencia como sistema de operación y soporte (OSS). Un DM se puede gestionar además por un gestor de red (NM). Dos NE se interconectan mediante X2, mientras que se hace referencia a la interfaz entre dos DM como Itf-P2P. El sistema de gestión puede configurar los elementos de red y puede recibir observaciones asociadas con características en los elementos de red. Por ejemplo, el DM observa y configura los NE. El NM observa y configura el DM. El NM también puede configurar el NE a través del DM. La configuración realizada a través del DM, el NM y las interfaces relacionadas permite llevar a cabo funciones sobre las interfaces X2 y S1 de una forma coordinada en toda la RAN, implicando finalmente a la Red Central, es decir, la Entidad de Gestión de Movilidad (MME) y las Pasarelas de Servicio (S-GW).

30 La FIGURA 3 ilustra un ejemplo de una pila del Plano de Control de Interfaz S1. La interfaz del Plano de Control de S1 se define entre la MME y el eNB, y se describe en las especificaciones del 3GPP TS 36300, TS 36410, TS 36411, TS 36412 y TS 36413. La capa de red de transporte se basa en el transporte del Protocolo de Internet (IP) con una capa de SCTP añadida sobre la parte superior de IP. La capa de SCTP proporciona un transporte fiable de mensajes de señalización. Según las especificaciones del 3GPP existentes, solamente se establece una única asociación de SCTP entre un par de MME y eNB. Dentro de la asociación de SCTP establecida entre un par de MME y eNB, un único par de identificadores de flujo se reservará para el uso exclusivo de los procedimientos elementales de S1AP que utilizan señalización no asociada al UE, al menos un par (y hasta unos pocos) de identificadores de flujo están reservados para el uso exclusivo de los procedimientos elementales de S1AP que utilizan señalización asociada al UE. También, una única señalización asociada al UE usará un flujo de SCTP y el flujo no se debería cambiar durante la comunicación de la señalización asociada al UE.

45 La FIGURA 4 muestra un diagrama de transición de estado de S1AP. En caso de que la capa de SCTP notifique a la capa de S1AP que la conexión de señalización se interrumpió, todo el S1AP se reajustará entonces en ambos puntos finales. Es decir, la MME cambia localmente el estado de los UE que usaron esta conexión de señalización al estado ECM-INACTIVO, y el eNB libera la conexión de Control de Recursos de Radio (RRC) con esos UE. Esto se refleja en el diagrama de estado como una flecha desde S1AP CONECTADO a S1AP DESCONECTADO con la acción "Capa inferior interrumpida".

50 La FIGURA 5 ilustra el procedimiento de configuración de S1 (operación con éxito). Durante el procedimiento, los puntos finales (MME y eNB) borrarán todos los datos de configuración de nivel de aplicación existentes y los sustituirán por unos recibidos en el procedimiento. Este procedimiento también reinicializa los contextos relacionados con el UE de S1AP de E-UTRAN (en su caso) y borra todas las conexiones de señalización relacionadas para los puntos finales. Esto se refleja en el diagrama de estado de la FIGURA 4 como la flecha de S1AP DESCONECTADO a S1AP CONECTADO con la acción "CONFIGURACIÓN DE S1" (en caso de que no haya datos de configuración de nivel de aplicación, o la capa de transporte se haya interrumpido antes), o como la flecha de S1AP CONECTADO a S1AP CONECTADO con la acción "CONFIGURACIÓN DE S1" (en el caso de datos de configuración de nivel de aplicación anteriores y la capa de transporte no está interrumpida).

Actualmente, no hay ningún procedimiento para tirar abajo una conexión de S1AP. En la práctica, esto significa que el S1AP se puede tirar abajo solamente interrumpiendo la conexión de señalización. Esto se refleja en el diagrama

de estado como la flecha de S1AP CONECTADO a S1AP DISCONECTADO con la acción “Capa inferior interrumpida”.

Como se ha tratado anteriormente con respecto a la FIGURA 3, la pila del Plano de Control de Interfaz S1 incluye una capa de SCTP. El Protocolo de Transmisión de Control de Flujo (SCTP) es un protocolo de transporte fiable que opera sobre la parte superior de una red de paquetes sin conexión, tal como IP. SCTP ofrece una serie de servicios a sus usuarios. Por ejemplo, SCTP ofrece una transferencia no duplicada libre de errores reconocida de datos de usuario. Como otro ejemplo, SCTP ofrece fragmentación de datos para ajustarse al tamaño de la MTU de la ruta descubierta. Como otro ejemplo, SCTP ofrece entrega secuenciada de mensajes de usuario dentro de múltiples flujos, con una opción para la entrega por orden de llegada de mensajes de usuario individuales. Como otro ejemplo más, SCTP ofrece un paquete opcional de múltiples mensajes de usuario en un único paquete SCTP. Como ejemplo final, SCTP ofrece tolerancia a fallos a nivel de red a través del soporte de función de múltiples orígenes en cualquiera o ambos extremos de una asociación. El diseño de SCTP también incluye un comportamiento de elusión de congestión apropiado y resistencia a inundaciones y ataques de farsa.

La FIGURA 6 ilustra un ejemplo de procedimiento de inicialización de asociación de SCTP. Más particularmente, la FIGURA 6 es un diagrama de flujo de señales de una inicialización de asociación de SCTP entre puntos finales (cliente 602 y servidor 604). En el paso 606, el cliente 602 envía un mensaje de inicialización (INIT) al servidor 604. En el paso 608, el servidor 604 envía un mensaje de acuse de recibo de inicialización (INIT-ACK) al cliente 602. En el paso 610, el cliente 602 envía un mensaje COOKIE-ECHO al servidor 604. En el paso 612, el servidor 604 envía un mensaje COOKIE-ACK al cliente 602.

Durante el inicio de diálogo de cuatro vías realizado durante la inicialización, la siguiente información específica de SCTP se intercambia entre los puntos finales (es decir, el cliente 602 y el servidor 604). La información intercambiada incluye una etiqueta iniciada, un crédito de ventana de receptor anunciado, un número de flujos salientes, un número de flujos entrantes, un número de secuencias de transmisión inicial (TSN) y una galleta informática (en inglés, “cookie”) de estado.

La Etiqueta Iniciada se usa para la validación de paquetes de la sesión de SCTP. Un valor de etiqueta (etiqueta inicial) se elige por cada extremo de la asociación durante la inicialización de la asociación. Este valor se asignará al campo “Etiqueta de Verificación” en todos los paquetes venideros. Los paquetes recibidos sin el valor esperado de Etiqueta de Verificación en la sesión se descartan, como protección contra ataques de farsa ciegos y contra paquetes de SCTP obsoletos de sesiones anteriores.

El parámetro Crédito de Ventana de Receptor Anunciado representa el espacio de almacenador temporal dedicado, en número de bytes, que los puntos finales han reservado en asociación con esta ventana. Durante la vida de la asociación, este espacio de almacenador temporal no se debería disminuir (es decir, los almacenadores temporales dedicados se quitan de esta asociación).

El número de flujos salientes define el número de flujos salientes que el punto final remitente desea crear en esta asociación. El número final de flujos salientes será el valor mínimo de “Número de Flujos Salientes” desde el punto final remitente y el “Número de Flujos Entrantes” desde el punto final receptor.

El número de flujos entrantes define el número máximo de flujos que el punto final remitente permite que el extremo igual cree en esta asociación. El número final de flujos entrantes será el valor mínimo de “Número de Flujos Entrantes” desde el punto final remitente y el “Número de Flujos Salientes” desde el punto final receptor.

El TSN Inicial es el TN inicial del remitente de la asociación.

La galleta informática de estado se usa para la autenticación de sesión para protección contra ataques.

Para función de múltiples orígenes, en el estándar de SCTP actual, se pueden configurar múltiples direcciones de transporte en los puntos finales durante el procedimiento de inicialización de asociación. La modificación de direcciones después del establecimiento de SCTP se puede hacer con un mensaje INIT y un nuevo parámetro de lista de direcciones, el punto final de recepción responde con un mensaje ABORTAR con la causa del error “reinicio de una asociación con nuevas direcciones”. El flujo de señal para los cambios de dirección se describe con más detalle a continuación en relación con la FIGURA 7.

La FIGURA 7 ilustra un ejemplo de cambios de dirección en una asociación existente. Más particularmente, la FIGURA 7 es un diagrama de flujo de señal de un cambio de dirección entre puntos finales (Punto final A 702 y Punto final Z 704). En el paso 706, el punto final A 702 envía un mensaje INIT al punto final Z 704. El mensaje INIT incluye un nuevo parámetro de lista de direcciones (reflejado en el ejemplo de la FIGURA 7 como “lista de direcciones = <diferir de INIT/INIT-ACK anterior>”). En el paso 708, el punto final Z 704 envía un mensaje ABORTAR al punto final A 702. El mensaje ABORTAR incluye una causa de error “reinicio de una asociación con nuevas direcciones” (reflejado en el ejemplo de la FIGURA 7 como “Causa de error =”Reinicio de un asociación con nuevas direcciones”).

La FIGURA 8 ilustra un procedimiento simplificado para una terminación (agradecida) de la asociación de SCTP. En la FIGURA 8, el Punto final A quiere terminar la asociación. El Punto final A dejará de aceptar nuevos datos de su capa superior. El Punto final A esperará (y retransmitirá los datos pendientes si es necesario) hasta que todos los datos pendientes hayan sido reconocidos por el Punto final Z. El Punto final A entonces transmite un fragmento APAGADO al Punto final Z. Cuando el Punto final Z recibe el fragmento APAGADO, dejará de aceptar nuevos datos de su capa superior. El Punto final Z esperará (y retransmitirá los datos pendientes si es necesario) hasta que todos los datos pendientes hayan sido reconocidos por el Punto final A. El punto final Z entonces transmite un fragmento APAGADO-ACK al Punto final A. Cuando el Punto final A recibe el fragmento APAGADO-ACK, suprimirá todo registro de la asociación y transmitirá un fragmento APAGADO-COMPLETO al Punto final Z. Cuando el Punto final Z recibe el fragmento APAGADO-COMPLETO, eliminará todo registro de la asociación.

La presente descripción propone soluciones que se pueden aplicar a una interfaz S1, tal como la interfaz S1 en la arquitectura de LTE. La arquitectura de LTE puede evolucionar con el tiempo. Los principios generales de las soluciones propuestas en la presente memoria funcionarían tanto para una arquitectura similar a LTE como para una nueva arquitectura basada en una evolución de la interfaz S1, por ejemplo, una arquitectura con contrapartes evolucionadas de las interfaces S1, X2 y Uu y que además proporciona que cualquier nueva Tecnología de Acceso por Radio (RAT) se integraría con la interfaz de radio de LTE a nivel de RAN de forma similar a la forma como se define la Conectividad Dual de LTE. Un ejemplo de una arquitectura evolucionada es una arquitectura de 5G.

LTE y las evoluciones de la misma (tales como 5G) pueden soportar diversas características y funcionalidades. Como ejemplo, el concepto de segmentación de red se aplica tanto a Evolución de LTE como a la nueva RAT de 5G (a la que también se hace referencia como "NX" en la presente memoria). La segmentación de red es acerca de crear particiones de la red separadas lógicamente, que aborden diferentes propósitos comerciales. Estos "segmentos de red" están separados lógicamente hasta un grado que se pueden considerar y gestionar como redes propias. Un impulsor clave para introducir la segmentación de red es la expansión comercial, tal como mejorar la capacidad del operador celular para servir a una serie de industrias diferentes, por ejemplo, ofreciendo servicios de conectividad con diferentes características de red (rendimiento, seguridad, robustez y complejidad).

La FIGURA 9 ilustra un ejemplo de una arquitectura con segmentación de red. Como se muestra, una infraestructura de Red de Acceso por Radio (RAN) compartida se conecta a varias instancias de Centro de Paquetes Evolucionado (EPC) (una instancia de EPC por segmento de red). A medida que las funciones de EPC se virtualizan, un operador puede instar una nueva Red Central (CN) cuando se determina que se debería soportar un nuevo segmento. El Segmento 0, por ejemplo, puede ser un segmento de Banda Ancha Móvil y el Segmento 1, puede ser, por ejemplo, un segmento de red de Comunicación de Tipo de Máquina.

La presentación del 3GPP, "Alternative solution for the SCTP endpoint failure issue", RAN3#59bis de TSG del 3GPP, R3-080672m, abril de 2008, describe una configuración de SCTP dual entre un eNodo B y una Entidad de Gestión Móvil.

La presentación del 3GPP, "Investigating head-of-line blocking issue among four relay alternatives", WG3#66 del TSG-RAN del 3GPP, R3-092735 trata el número de portadores de radio necesarios para transportar mensajes de S1AP y de X2AP.

Compendio

El objeto de la invención se logra mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes. Se proporcionan ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

Ciertos problemas pueden ocurrir como resultado del uso de técnicas anteriores para establecer una asociación de SCTP. Como se ha tratado anteriormente, las técnicas anteriores establecen solamente una única asociación de SCTP entre un eNB y una MME. Como resultado, un primer problema que se puede asociar con técnicas anteriores para establecer una asociación de SCTP es que los UE soportados por la única asociación de SCTP pueden perder conectividad con la red si ocurre un fallo en la única asociación de SCTP.

Un segundo problema que se puede asociar con las técnicas anteriores para establecer una asociación de SCTP es la incapacidad de proporcionar un conmutador de hardware (HW) de redundancia correcto en el caso de un intercambio de hardware. Se desea que durante el mantenimiento y/o expansión del hardware, el tráfico en curso en la red se debiera mantener sin perturbaciones (por ejemplo, sin pérdida de paquetes). No obstante, con la limitación actual de la relación S1AP/SCTP y el protocolo S1AP actual, no es posible intercambiar el hardware donde está situado el software SCTP/S1AP sin desconectar todos los UE conectados a la conexión de S1AP. Desafortunadamente, la función de múltiples orígenes no es una solución, en la medida que no resuelve el problema si la instancia del proceso de SCTP que necesita ser intercambiada se sitúa en el hardware.

Un tercer problema que se puede asociar con las técnicas anteriores para establecer una asociación de SCTP ocurre cuando un único fallo de manejo de UE causa un efecto dominó de SCTP. Durante la inicialización de la asociación de SCTP, se asigna un almacenador temporal de recepción común (reflejado por el parámetro Crédito de Ventana de Receptor Anunciado). Este almacenador temporal de recepción será el recurso compartido entre la

aplicación de usuario de SCTP (es decir, S1AP) y el servicio de transporte de SCTP. Como el almacenador temporal de recepción es el recurso compartido entre el servicio de transporte de SCTP y el servicio de S1AP, ocurrirá un choque de comunicación entre una MME y un eNB tan pronto como ocurra un choque en un único proceso en la aplicación de usuario de SCTP o el servicio de transporte de SCTP (por ejemplo, uno de los procesos de manejo de UE). Desafortunadamente, la introducción de flujos dentro de la instancia de SCTP no resolverá este problema en la medida que el almacenador temporal de recepción se comparte entre los flujos. Esta falta de robustez es especialmente grave cuando el eNB tiene una configuración grande con mucho contenido de conexión de los UE.

Un cuarto problema que se puede asociar con las técnicas anteriores para establecer una asociación de SCTP ocurre durante la alta intensidad de señalización de S1. Es posible que un eNB o futuras evoluciones del mismo puedan cubrir áreas amplias con sus celdas. Con esta evolución de los eNB, puede ocurrir que un eNB pueda servir a un gran número de UE y, por lo tanto, generar una gran cantidad de tráfico de S1AP hacia las MME conectadas. Un problema que puede ocurrir en tal escenario es que una única asociación de SCTP entre el eNB y una de las MME conectadas tendrá que transportar una cantidad muy grande de tráfico de S1AP, dando como resultado problemas de escalabilidad. Esto es, los nodos que terminan la asociación de SCTP que soporta el tráfico de S1AP pueden llegar a estar sobrecargados con la gran cantidad de señalización de S1AP.

Ciertas realizaciones de la presente descripción pueden proporcionar soluciones a uno o más problemas asociados con las técnicas anteriores para establecer una asociación de SCTP. Por ejemplo, ciertas realizaciones introducen procedimientos en los que se permite que múltiples instancias de asociación de SCTP se asocien a un único S1AP. Estas múltiples instancias de asociación de SCTP se pueden añadir y eliminar dinámicamente durante la vida útil de S1AP. Aplicar la solución propuesta a la interfaz de S1AP actual requeriría cambios en la interfaz de S1AP actual. La solución también se puede aplicar a otras interfaces, tales como la interfaz de X2AP u otras interfaces de 3GPP que usan una única instancia de asociación de SCTP como Capa de Red de Transporte (TNL).

Ciertas realizaciones describen un método para su uso en un primer nodo de red. El método comprende establecer una primera asociación de Protocolo de Transmisión de Control de Flujo (SCTP) para una conexión de S1AP entre el primer nodo de red y un segundo nodo de red y conectar la conexión de S1AP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red. El método comprende además establecer una segunda asociación de SCTP para la conexión de S1AP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red.

Ciertas realizaciones describen un nodo de red. El nodo de red comprende una interfaz operable para facilitar las comunicaciones con un segundo nodo de red, una memoria operable para almacenar instrucciones y circuitería de procesamiento operable para ejecutar las instrucciones que hacen que el nodo conecte una conexión de S1AP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red y para establecer una primera y segunda asociaciones de SCTP para la conexión de S1AP. En ciertas realizaciones, el nodo de red comprende además un módulo de determinación, un módulo de comunicación y un módulo de recepción. El módulo de determinación determina establecer la primera y segunda asociaciones de SCTP. La determinación se puede iniciar por el nodo de red en sí mismo, o se puede hacer en respuesta a una solicitud del segundo nodo de red para establecer una asociación de SCTP. En ciertas realizaciones, el módulo de determinación también determina mover el tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP, por ejemplo, en respuesta a una determinación de balanceo de carga, en conexión con el mantenimiento del hardware o la expansión del hardware, o en respuesta a una determinación de realizar segmentación de red. El módulo de determinación envía señales o mensajes al módulo de comunicación para facilitar el establecimiento de las asociaciones de SCTP y/o mover el tráfico, y el módulo de comunicación comunica las señales o mensajes al segundo nodo de red. El módulo de recepción recibe señales o mensajes del segundo nodo de red y puede comunicar las señales o mensajes recibidos al módulo de determinación para su uso en determinaciones adicionales.

Ciertas realizaciones describen un producto de programa de ordenador que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el medio. El código de programa legible por ordenador, cuando se ejecuta por un primer nodo de red, es operable para conectar una conexión de S1AP entre el primer nodo de red y un segundo nodo de red y para establecer una primera y segunda asociaciones de SCTP para la conexión de S1AP.

La primera y segunda asociaciones de SCTP en el método, el nodo de red y el producto de programa de ordenador descritos anteriormente se pueden usar para transportar tráfico. El tráfico se puede transportar en una pluralidad de flujos de señalización, y los flujos de señalización se pueden asignar entre las asociaciones de SCTP de cualquier manera adecuada. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador descrito anteriormente dedica la primera asociación de SCTP a uno o más flujos de señalización asociados al equipo de usuario (UE) y dedica la segunda asociación de SCTP a un flujo de señalización no asociada al UE. En el ejemplo, cada flujo de señalización asociada al UE está asociado con un UE respectivo. Como ejemplo alternativo, el método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador descrito anteriormente asocia un primer flujo de señalización no asociada al UE y un primer conjunto de uno o más flujos de señalización asociada al UE con la primera asociación de SCTP, y asocia un segundo flujo de señalización no asociada al UE y un segundo conjunto de uno o más flujos de señalización asociada al UE con la segunda asociación de SCTP.

Una ventaja del método, del nodo de red y del producto de programa de ordenador descritos anteriormente es que permitiendo múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP, la solución propuesta puede eliminar el reajuste de todos los UE asociados a S1AP en caso de restablecimiento de la capa de transporte de S1AP (SCTP) durante, por ejemplo, el mantenimiento/expansión de hardware (HW), en la medida que la asociación de SCTP ahora se puede desconectar y volver a conectar al S1AP sin la eliminación de los datos de configuración de S1AP existentes. Una ventaja adicional es que la solución propuesta aumenta la robustez de S1AP en caso de fallo de software (SW_fallo), es decir, el número de UE afectados disminuirá cuando falla una instancia de SCTP. Una ventaja adicional de la solución propuesta es que permite la distribución de carga de señalización de S1AP mediante la propagación de carga de señalización sobre múltiples conexiones de SCTP servidas finalmente por diferentes procesadores.

En realizaciones adicionales del método, del nodo de red y del producto de programa de ordenador descritos anteriormente, el tráfico se mueve de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. El tráfico comprende señalización de control de S1AP asociada al equipo de usuario (UE) y/o señalización de control de S1AP no asociada al UE. La capacidad de mover de una asociación de SCTP a otra puede proporcionar ventajas técnicas adicionales. Por ejemplo, el tráfico se puede mover en respuesta a una determinación de balanceo de carga, en conexión con el mantenimiento del hardware o la expansión del hardware, o en respuesta a una determinación de realizar segmentación de red.

Otra ventaja técnica de ciertas realizaciones permite el apagado ordenado de una asociación de SCTP, que puede permitir el movimiento correcto de la señalización de S1AP entre asociaciones de SCTP. Como ejemplo, el método, el nodo de red y el producto de programa de ordenador descritos anteriormente pueden enviar mensajes de S1AP salientes en la segunda asociación de SCTP después de detener los mensajes de S1AP salientes en la primera asociación de SCTP y confirmar que los mensajes de S1AP entrantes en la primera asociación de SCTP se han detenido.

Como ejemplo más específico, desde la perspectiva de un nodo de red que inicia el movimiento del tráfico, el método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador puede detener todos los mensajes de S1AP salientes en la primera asociación de SCTP y, después de detener todos los mensajes de S1AP salientes, enviar al segundo nodo de red una solicitud de movimiento de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La solicitud comprende un primer marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el primer nodo de red en la primera asociación de SCTP. El método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador recibe entonces del segundo nodo de red una confirmación para mover la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La confirmación comprende un segundo marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el segundo nodo de red en la primera asociación de SCTP. Después de recibir la confirmación, el método, el nodo de red o el producto de ordenador usa la segunda asociación de SCTP para enviar los mensajes de S1AP salientes que ocurren después del primer marcador de parada y para recibir los mensajes de S1AP entrantes que ocurren después del segundo marcador de parada.

Como ejemplo más específico, desde la perspectiva de un nodo de red que no inicia el movimiento del tráfico, el método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador recibe del segundo nodo de red una solicitud de movimiento de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La solicitud comprende un primer marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el segundo nodo de red en la primera asociación de SCTP. En respuesta, el método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador detiene todos los mensajes de S1AP salientes en la primera asociación de SCTP y entonces envía al segundo nodo de red una confirmación para mover la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La confirmación comprende un segundo marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el primer nodo de red en la primera asociación de SCTP. El método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador recibe una indicación del segundo nodo de red de que el movimiento a la segunda asociación de SCTP está completo. La indicación puede comprender un mensaje de terminación o la recepción de mensajes de S1AP entrantes a través de la segunda asociación de SCTP. Los mensajes de S1AP entrantes recibidos en la segunda asociación de SCTP comprenden mensajes que ocurren después del primer marcador de parada.

En ciertas realizaciones que tienen una conexión de S1AP con múltiples asociaciones de SCTP, es deseable que solamente algunas de las señalizaciones de S1AP correlacionadas con una asociación de SCTP se muevan sin causar perturbación en otra señalización de ninguna de las asociaciones de SCTP, por ejemplo, en el caso de balanceo de carga.

Ciertas realizaciones de las soluciones descritas anteriormente introducen procedimientos que permiten que una única conexión de señalización de S1AP (tanto asociada al UE como no asociada al UE) se mueva entre asociaciones de SCTP para una conexión de señalización de S1AP con múltiples asociaciones de SCTP. Para detener la señalización de S1AP para una asociación de SCTP, los mensajes "Marcador de Parada" (uno originado desde el eNB y uno originado desde la MME) se introducen en el S1AP. El uso de los mensajes de "marcador de parada" se resume de la siguiente manera. Primero, el punto final de origen detiene todos los mensajes salientes para una instancia de señalización asociada al UE o una instancia de señalización no asociada al UE individual. En segundo lugar, en algunas realizaciones, el punto final de origen también transmite un mensaje de "marcador de parada" al punto final de destino usando la misma "identidad de señalización" a través del mismo flujo de la instancia

de señalización individual. Estos mensajes de “marcador de parada” actúan como el último mensaje para la señalización de SCTP antes de que el flujo de señalización se haya detenido en la antigua asociación de SCTP. Como el SCTP garantiza la entrega en orden de los mensajes de S1AP, después de que se haya recibido el mensaje de “marcador de parada”, los mensajes posteriores de la señalización de S1AP se pueden mover entonces a una nueva asociación de SCTP que todavía garantiza la entrega en orden de los mensajes sin pérdida. Para reanudar la señalización de S1AP detenida, se introduce el mensaje “Marcador de inicio” en la capa de S1AP en algunas realizaciones. Este mensaje de “marcador de inicio” informa a los puntos finales que el mensaje de S1AP se puede reanudar en la nueva asociación de SCTP. El procedimiento evita la perturbación en cualquier nivel de la interfaz de S1AP, es decir, la señalización de S1AP y la asociación de SCTP.

Una ventaja de incluir marcadores de parada y/o de inicio cuando se mueve el tráfico incluye un aumento de la flexibilidad de la capacidad de distribución de carga en un S1AP con múltiples asociaciones de SCTP, donde una única conexión de señalización de S1AP se puede mover libremente entre la asociación de SCTP sin causar ninguna perturbación en la interfaz en términos de entrega en orden, mensaje perdido o reajuste de cualquier asociación de SCTP.

Los procedimientos descritos anteriormente pueden permitir mover algo de o todo el tráfico de la primera asociación de SCTP. En una realización, todo el tráfico de la primera asociación de SCTP se mueve a la segunda asociación de SCTP y/u otra asociación o asociaciones de SCTP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red. La primera asociación de SCTP se puede suprimir entonces después de mover todo el tráfico desde la primera asociación de SCTP. Una ventaja de esta realización permite realizar mantenimiento en el hardware que estaba transportando la primera asociación de SCTP. En otra realización, algo del tráfico permanece en la primera asociación de SCTP (es decir, la primera asociación de SCTP no se suprime), por ejemplo, en el caso de balanceo de carga.

En ciertas realizaciones, el tráfico comprende una pluralidad de flujos. La mensajería entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red identifica uno o más de los flujos para movimiento de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. Como ejemplo, el tráfico puede comprender una pluralidad de flujos de señalización asociados al equipo de usuario (UE), y la mensajería entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red comprende una lista que identifica al menos dos de los flujos de señalización asociada al UE para movimiento de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP.

Una ventaja de ciertas realizaciones es que el tráfico se mueve de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP sin tener que tirar abajo la conexión de S1AP.

En ciertas realizaciones, los identificadores se usan para establecer, suprimir o reajustar la primera asociación de SCTP o para establecer, suprimir o mover un flujo de señalización. El método, el nodo de red o el producto de programa de ordenador puede determinar cualquier identificador adecuado. En ciertas realizaciones, los identificadores incluyen un primer identificador de configuración que el primer nodo de red asocia con la conexión de S1AP, un segundo identificador de configuración que el segundo nodo de red asocia con la conexión de S1AP, un primer identificador de paquete que el primer nodo de red asocia con la primera asociación de SCTP, y un segundo identificador de paquete que el segundo nodo de red asocia con la primera asociación de SCTP. En otras ciertas realizaciones, los identificadores incluyen un primer identificador de configuración que el primer nodo de red asocia con la conexión de S1AP, un segundo identificador de configuración que el segundo nodo de red asocia con la conexión de S1AP, un primer identificador de paquete que el primer nodo de red asocia con un flujo de señalización de la primera asociación de SCTP, y un segundo identificador de paquete que el segundo nodo de red asocia con el flujo de señalización de la primera asociación de SCTP.

Como se trata además a continuación, las soluciones propuestas requieren cambios en la interfaz de S1AP definida en la especificación del 3GPP existente. La solución propuesta también se puede aplicar a la interfaz del Protocolo de Aplicación X2 (X2AP) u otra interfaz de RAN del 3GPP que usa SCTP como Capa de Red de Transporte o evoluciones de la misma.

Ciertas realizaciones pueden tener todas, algunas o ninguna de las ventajas técnicas tratadas anteriormente. Otras ventajas serán evidentes para los expertos en la técnica.

Breve descripción

La FIGURA 1 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una arquitectura de red de LTE que incluye interfaces S1.

La FIGURA 2 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una arquitectura de sistema de gestión que se puede usar para configurar elementos de una red.

La FIGURA 3 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una pila del Plano de Control de Interfaz S1 que incluye una capa de SCTP.

La FIGURA 4 es un diagrama de estado que ilustra un ejemplo de transiciones de estado de S1AP.

La FIGURA 5 es un diagrama de señal que ilustra un procedimiento de configuración de S1.

La FIGURA 6 es un diagrama de señal que ilustra un procedimiento de inicialización de asociación de SCTP.

La FIGURA 7 es un diagrama de señal que ilustra un cambio de dirección en una asociación de SCTP existente.

La FIGURA 8 es un diagrama de señal que ilustra una terminación ordenada de una asociación de SCTP.

5 La FIGURA 9 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de segmentación de red.

La FIGURA 10 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una red inalámbrica, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

10 Las FIGURAS 11-12 son diagramas que ilustran ejemplos de establecimiento de múltiples Asociaciones de SCTP por Conexión de S1AP y que correlacionan procedimientos no asociados al UE y procedimientos asociados al UE con las asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 13 es un diagrama que ilustra la asignación de identificadores de S1AP para distinguir entre la conexión de señalización de S1AP principal y los paquetes de señalización de S1 en diferentes instancias de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

15 La FIGURA 14 es un diagrama de señal que ilustra un método de ejemplo para añadir una asociación de SCTP a una conexión de S1AP existente, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 15 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por MME para añadir una asociación de SCTP a una conexión de S1AP existente, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 16 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por eNB para añadir una asociación de SCTP a una conexión de S1AP existente, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

20 La FIGURA 17 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para suprimir de manera ordenada una asociación de SCTP que transporta señalización no asociada al UE de S1AP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

25 La FIGURA 18 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para suprimir de manera ordenada una asociación de SCTP que transporta señalización asociada al UE de S1AP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 19 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por MME para suprimir de manera ordenada una asociación de SCTP de S1AP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 20 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por eNB para suprimir de manera ordenada una asociación de SCTP de S1AP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

30 La FIGURA 21 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para manejo de asociación de SCTP interrumpida para S1AP existente, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 22 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para mover múltiples conexiones de señalización asociadas al UE entre asociaciones de SCTP (caso con éxito), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

35 La FIGURA 23 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por eNB para mover una única conexión de señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso con éxito), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

40 La FIGURA 24 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por MME para mover una única conexión de señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso con éxito), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 25 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para mover una única conexión de señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso de fallo), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

45 La FIGURA 26 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para mover una conexión de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso con éxito), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 27 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por eNB para mover una conexión de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso con éxito), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 28 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método iniciado por MME para mover una conexión de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso con éxito), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

5 La FIGURA 29 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para mover una conexión de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso de fallo), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 30 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para establecer múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

10 La FIGURA 31 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para asociar flujos de señalización asociada al UE y flujos de señalización no asociada al UE con asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 32 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para asociar flujos de señalización asociada al UE y flujos de señalización no asociada al UE con asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

15 La FIGURA 33 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para mover tráfico entre asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 34 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para identificar una asociación de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

20 La FIGURA 35 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 36 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un nodo de red (por ejemplo, eNB), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 37 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un nodo de red (por ejemplo, MME), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

25 La FIGURA 38 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de componentes de un dispositivo inalámbrico (por ejemplo, UE), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

La FIGURA 39 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de componentes de un nodo de red (por ejemplo, eNB o MME), según ciertas realizaciones de la presente descripción.

Descripción detallada

30 Ciertas realizaciones de la presente descripción se refieren al establecimiento de múltiples asociaciones de SCTP por Conexión de S1AP. Por ejemplo, la presente descripción describe métodos, nodos de red y productos de programa de ordenador para añadir, suprimir (de manera ordenada) y manejar una asociación de SCTP interrumpida a un S1AP existente. Realizaciones adicionales se refieren a movimiento de señalización asociada al UE y/o señalización no asociada al UE entre Asociaciones de SCTP. Además, la presente descripción describe
35 identificadores que se pueden usar para identificar una correlación de asociación de SCTP individual con el S1AP. Se describen realizaciones particulares con respecto a las FIGURAS 10-39 de los dibujos, siendo usados números similares para partes similares y correspondientes de los diversos dibujos.

40 La FIGURA 10 ilustra un ejemplo de una red inalámbrica 100 en la que se pueden implementar las soluciones propuestas, según ciertas realizaciones. La red 100 incluye uno o más UE 110 (a los que se puede hacer referencia indistintamente como dispositivos inalámbricos 110) y uno o más nodos de red, tales como los nodos de acceso por radio 120 (por ejemplo, punto de acceso, un punto de acceso por radio, una estación base, un controlador de estación base, un eNodoB (eNB), un eNB Doméstico (HeNB), una Pasarela de HeNB (GW de HeNB, etc.) y nodos de red central 130 (por ejemplo, las MME, las S-GW u otro dispositivo que soporte una o más conexiones de SCTP-S1AP). Ejemplos de interfaces entre nodos de red se describen anteriormente (por ejemplo, la FIG. 1 y la FIG. 3).

45 Los UE 110 pueden comunicarse con los nodos de red de radio 120 sobre la interfaz inalámbrica. Por ejemplo, un UE 110 puede transmitir señales inalámbricas a uno o más de los nodos de red 120, y/o recibir señales inalámbricas de uno o más de los nodos de red 120. Las señales inalámbricas pueden contener tráfico de voz, tráfico de datos, señales de control y/o cualquier otra información adecuada. En algunas realizaciones, se puede hacer referencia a un área de cobertura de señal inalámbrica asociada con un nodo de red 120 como celda. En algunas realizaciones,
50 los UE 110 pueden tener capacidad de dispositivo a dispositivo (D2D). De este modo, los UE 110 pueden ser capaces de recibir señales de y/o transmitir señales directamente a otro UE.

En ciertas realizaciones, los nodos de acceso por radio 120 pueden hacer de interfaz con un controlador de red de radio. El controlador de red de radio puede controlar los nodos de acceso por radio 120 y puede proporcionar ciertas

funciones de gestión de recursos de radio, funciones de gestión de movilidad y/u otras funciones adecuadas. En ciertas realizaciones, las funciones del controlador de red de radio se pueden incluir en el nodo de acceso por radio 120, el nodo de red central 130 o ambos. El nodo de acceso por radio 120 puede hacer de interfaz con el nodo de red central 130 a través de una red de interconexión 125. La red de interconexión 125 puede referirse a cualquier sistema de interconexión capaz de transmitir audio, video, señales, datos, mensajes o cualquier combinación de los anteriores. La red de interconexión 125 puede incluir toda o una parte de una red pública telefónica conmutada (PSTN), una red de datos pública o privada, una red de área local (LAN), una red de área metropolitana (MAN), una red de área extensa (WAN), una red de comunicaciones o informática local, regional o global tal como Internet, una red cableada o inalámbrica, una intranet empresarial o cualquier otro enlace de comunicación adecuado, incluyendo combinaciones de las mismas.

En algunas realizaciones, el nodo de red central 130 puede gestionar el establecimiento de sesiones de comunicación y otras diversas funcionalidades para los UE 110. Los UE 110 pueden intercambiar ciertas señales con el nodo de red central usando la capa de estrato sin acceso. En la señalización de estrato sin acceso, las señales entre los UE 110 y el nodo de red central se pueden pasar de manera transparente a través de la red de acceso por radio.

Como se ha descrito anteriormente, las realizaciones de ejemplo de la red 100 pueden incluir uno o más dispositivos inalámbricos 110, y uno o más tipos diferentes de nodos de red capaces de comunicarse (directa o indirectamente) con dispositivos inalámbricos 110. En algunas realizaciones, se usa el término no limitante UE. Los UE 110 descritos en la presente memoria pueden ser cualquier tipo de dispositivo inalámbrico capaz de comunicarse con nodos de red u otros UE sobre señales de radio. El UE 110 también puede ser un dispositivo de comunicación por radio, dispositivo de destino, UE de D2D, UE de comunicación de tipo máquina o UE capaz de comunicación máquina a máquina (M2M), UE de bajo coste y/o baja complejidad, un sensor equipado con UE, tableta, terminales móviles, teléfono inteligente, equipo integrado en ordenador portátil (LEE), equipo montado en ordenador portátil (LME), mochilas USB, Equipo de Instalaciones de Cliente (CPE), etc.

El término nodo de red puede ser cualquier tipo de nodo de red, tal como el nodo de acceso por radio 120 o el nodo de red central 130. Ejemplos de nodos de red incluyen una estación base (BS), una estación base de radio, un Nodo B, un nodo de radio de radio multiestándar (MSR) nodo de radio tal como BS de MSR, un eNB, un gNB, un controlador de red, un controlador de red de radio (RNC), un controlador de estación base (BSC), un nodo de retransmisión, un retransmisor de control de nodo donante de retransmisión, una estación transceptora base (BTS), un punto de acceso (AP), un punto de acceso por radio, puntos de transmisión, nodos de transmisión, una Unidad de Radio Remota (RRU), una Cabecera de Radio Remota (RRH), nodos en un sistema de antena distribuida (DAS), una Entidad de Coordinación de múltiples celdas/multidifusión (MCE), un nodo de red central (por ejemplo, MSC, MME, etc.), O y M, OSS, SON, un nodo de posicionamiento (por ejemplo, E-SMLC), MDT o cualquier otro nodo de red adecuado.

La terminología no implica una cierta relación jerárquica entre los nodos. Por ejemplo, ciertas realizaciones se pueden describir en términos de un primer nodo de red y un segundo nodo de red, estos nodos de red pueden ser cualquier nodo de red adecuado. Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el primer nodo de red puede ser un nodo de acceso por radio 120 (por ejemplo, eNB o gNB) y el segundo nodo de red puede ser un nodo de red central (por ejemplo, MME o S-GW). Como otro ejemplo, en otras realizaciones, el primer nodo de red puede ser un nodo de red central (por ejemplo, MME o S-GW) y el segundo nodo de red puede ser un nodo de acceso por radio 120 (por ejemplo, eNB o gNB).

Las realizaciones de ejemplo del UE 110 y de los nodos de red 120 y 130 se describen con más detalle a continuación con respecto a las FIGURAS 35-39.

Aunque la Figura 10 ilustra una disposición particular de la red 100, la presente descripción contempla que las diversas realizaciones descritas en la presente memoria se pueden aplicar a una variedad de redes que tienen cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, la red 100 puede incluir cualquier número adecuado de UE 110 y de nodos de red 120 y 130, así como cualquier elemento adicional adecuado para soportar la comunicación entre unos UE o entre un UE y otro dispositivo de comunicación (tal como un teléfono fijo). Además, aunque ciertas realizaciones se pueden describir como implementadas en una red LTE, las realizaciones se pueden implementar en cualquier tipo apropiado de sistema de telecomunicación que soporte cualquier estándar de comunicación adecuado (incluyendo estándares 5G) y que use cualquier componente adecuado, y son aplicables a cualquier RAT o sistemas de múltiples RAT en los que un UE recibe y/o transmite señales (por ejemplo, datos). Por ejemplo, las diversas realizaciones descritas en la presente memoria pueden ser aplicables a LTE, LTE Avanzada, 5G, NR, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WCDMA, WiMax, UMB, WiFi, otra tecnología de acceso por radio adecuada, o cualquier combinación adecuada de una o más RAT.

1 Múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP

1.1 Nuevo requisito sobre asociaciones de SCTP adicionales

5 Como se ha tratado anteriormente, las especificaciones del 3GPP existentes solamente definen una única asociación de SCTP por par de MME y eNB. Como resultado, pueden surgir problemas, por ejemplo, porque todos los UE soportados por la única asociación de SCTP pueden perder conectividad con la red si ocurre un fallo en la única asociación de SCTP. Para abordar este problema, ciertas realizaciones de la presente descripción introducen un nuevo requisito para proporcionar asociaciones de SCTP adicionales entre la MME y el eNB. Las FIGURAS 11-12 ilustran ejemplos de correlación de señalización de S1 con múltiples conexiones de SCTP.

Hay varias posibilidades para correlacionar señalización de S1 con múltiples conexiones de SCTP. No obstante, como ejemplo, se puede hacer una distinción entre procedimientos de S1AP no asociados al UE y procedimientos de S1AP asociados al UE.

10 La FIGURA 11 ilustra un primer ejemplo de correlación en el que todas las asociaciones de SCTP correlacionadas con una única conexión de S1AP se configuran de una forma que pueden transportar tanto procedimientos de señalización no asociada al UE como señalización asociada al UE. En ciertas realizaciones, cierta señalización no asociada al UE usa solamente una de las asociaciones de SCTP a la vez. Es decir, una asociación de SCTP para señalización no asociada al UE estaría en uso mientras que la otra asociación o asociaciones de SCTP para señalización no asociada al UE estarían inactivas. En otras realizaciones, se enviará señalización específica no asociada al UE en una asociación de SCTP "inactiva".

15 La FIGURA 12 ilustra un segundo ejemplo de correlación de procedimientos no asociados al UE y procedimientos asociados al UE. Una conexión de SCTP podría transportar procedimientos de señalización no asociada al UE y otras conexiones de SCTP podrían transportar procedimientos de señalización asociada al UE. Esta disposición de división de señalización de S1AP es beneficiosa para garantizar que al menos una conexión de SCTP permanezca activa para transportar procedimientos esenciales como Búsqueda, mientras que otros procedimientos de SCTP se pueden suspender o eliminar.

Para el primer ejemplo de correlación descrito anteriormente (FIGURA 11), una solución propuesta proporciona las siguientes condiciones en las asociaciones de SCTP establecidas entre un par de MME y eNB:

- 25 • Para cada asociación de SCTP, se reservará un único par de identificadores de flujo para el uso exclusivo de procedimientos elementales de S1AP que utilizan señalización no asociada al UE.
- Para cada asociación de SCTP, se reservará al menos un par de identificadores de flujo para el uso exclusivo de los procedimientos elementales de S1AP que utilizan la señalización asociada al UE. No obstante, se deberían reservar unos pocos pares (es decir, más de uno).
- 30 • La señalización no asociada al UE se transmitirá solamente en una de las asociaciones de SCTP activas, y no se debería cambiar a menos que se realice una conmutación controlada de la instancia de SCTP. Se aplican excepciones en conexión con la adición (y supresión) de asociación de SCTP a un S1AP existente.
- Una única señalización asociada al UE usará un flujo de SCTP en cualquier asociación de SCTP activa, y el flujo no se debería cambiar durante la comunicación de la señalización asociada al UE, a menos que se realice una conmutación controlada de asociación de SCTP.

Para el segundo ejemplo de correlación descrito anteriormente (FIGURA 12), una solución propuesta podría implicar las siguientes condiciones en las asociaciones de SCTP establecidas entre un par de MME y eNB:

- 40 • En al menos una asociación de SCTP dedicada, donde se reservará un único par de identificadores de flujo para el uso exclusivo de los procedimientos elementales de S1AP que utilizan señalización no asociada al UE.
- En al menos una asociación de SCTP dedicada, donde al menos un par de identificadores de flujo se reservarán para el uso exclusivo de los procedimientos elementales de S1AP que utilizan señalizaciones asociadas al UE. No obstante, se deberían reservar unos pocos pares (es decir, más de uno).
- 45 • La señalización no asociada al UE y la señalización asociada al UE se transmitirán en asociaciones de SCTP separadas.
- La señalización no asociada al UE se transmitirá solamente en una asociación de SCTP, y no se debería cambiar a menos que se realice una conmutación controlada de la instancia de SCTP. Se aplican excepciones en conexión con la adición (y supresión) de la asociación de SCTP a un S1AP existente.
- 50 • Una única señalización asociada al UE usará un flujo de SCTP en cualquier asociación de SCTP activa, y el flujo no se debería cambiar durante la comunicación de la señalización asociada al UE, a menos que se realice una conmutación controlada de asociación de SCTP.

1.2 Identificación para correlación de asociación individual de SCTP a S1AP

En ciertas realizaciones, varias asociaciones de SCTP se pueden unir y desconectar dinámicamente de la instancia de S1AP. De este modo, hay una necesidad de identificación y correlación de la asociación de SCTP con el contexto de S1AP en ambos puntos finales. Para cada asociación de SCTP y paquete de señalización de S1AP que se ejecuta sobre él, se puede asignar un único identificador de S1AP. Tal identificador identifica la parte de la conexión de señalización de S1 entre el eNB y la MME que se ejecuta en la conexión de SCTP específica. En una realización de esta solución propuesta, el identificador podría estar hecho de una parte común (por ejemplo, hecho de un número de bits de más a la izquierda) que identifica la conexión de señalización de S1 de eNB-MME global, más una parte específica (por ejemplo, hecha de un número de bits de más a la derecha) que identifica el paquete de señalización de S1AP en curso en la conexión de SCTP específica en cuestión. En el ejemplo anterior, tal configuración asignaría una conexión de SCTP separada para el paquete de señalización de S1AP que transporta procedimientos no asociados al UE y una o más conexiones de SCTP separadas para los paquetes de señalización de S1AP que transportan procedimientos asociados al UE. A cada paquete de señalización de S1AP se le asigna un identificador único y todos los procedimientos relacionados con un UE se mantendrán dentro de la misma conexión de SCTP.

La FIGURA 13 ilustra un ejemplo de asignación de identificadores de S1AP para distinguir entre conexión de señalización de S1AP principal y paquetes de señalización de S1 en diferentes instancias de SCTP. En el ejemplo de realización representado en la Figura 13, la conexión de señalización de S1 establecida entre el eNB y la MME se divide en una serie de paquetes secundarios. Cada paquete secundario transporta parte de la señalización para la conexión de señalización global. Cada paquete secundario está asociado a una conexión de SCTP separada. En el ejemplo explicado anteriormente, un paquete secundario está a cargo de transportar señalización no asociada al UE, mientras que uno o más paquetes secundarios están a cargo de transportar señalización asociada al UE.

La FIGURA 13 proporciona un ejemplo adicional en el que a la conexión de señalización de S1 se le asigna un identificador, denominado ID de Configuración de S1 y se supone que es de una longitud de X bits, que es único entre el eNB y la MME. Tal identificador identifica las configuraciones específicas para la conexión de S1. Por ejemplo, tal identificador es capaz de identificar un contexto para la conexión de señalización en el que se almacenan detalles como Códigos de Área de Seguimiento (TAC) e ID de PLMN soportados por el eNB; ID de PLMN, ID de Grupo de MME y Códigos de MME (MMEC) servidos por la MME. Cada paquete de S1AP, es decir, la parte de señalización de la conexión de señalización de S1 principal, se puede identificar mediante un parámetro que en la presente memoria se denomina ID de Paquete de Señalización de S1 y que está hecho del ID de Configuración de S1 (X bits) más un ID de Paquete (y bits). El ID del paquete es único dentro del par de eNB y MME.

Para asignar el ID de paquete a los puntos finales, un método de ejemplo (es decir, "método 1") intercambia identificadores adicionales durante el procedimiento de configuración de S1, y durante el procedimiento de adición de asociación de SCTP. Después de que se completa el procedimiento, a la asociación de SCTP inicial/añadida se le asigna un ID de Paquete de Señalización de S1 único, y esta información de correlación se almacena en el contexto de S1AP en ambos puntos finales.

Por ejemplo, durante el procedimiento de Configuración de S1, en SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE S1, el eNB proporciona dos (para el eNB) identificadores únicos a la MME. Un identificador para la instancia de S1AP "ID de Configuración de S1 de eNB" y un identificador para la asociación de SCTP "ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB". En RESPUESTA DE CONFIGURACIÓN DE S1, la MME proporciona dos identificadores únicos (para la MME) correspondientes a la MME, "ID de Configuración de S1 de MME" e "ID de Paquete de Señalización de S1 de MME" al eNB. Estas identidades de asociación de S1AP/SCTP se almacenan en el contexto de S1AP en ambos lados después de que se completa la configuración de S1 y/o el procedimiento de adición de asociación de S1. Mediante estos identificadores, ambos puntos finales pueden ser capaces entonces de seleccionar la instancia de SCTP correcta en el contexto de S1AP para, por ejemplo, la supresión de la instancia de SCTP. Un ejemplo de estos parámetros adicionales, con ID de Configuración de S1 de MME, ID de Paquete de Señalización de S1 de MME, ID de Configuración de S1 de eNB e ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB, con un intervalo de valores entre 1 y $2^{32}-1$, se puede encontrar en la Tabla 1 y Tabla 2 a continuación.

Tabla 1 - SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE S1 con ID de Configuración de S1 de eNB e ID de Paquete de Señalización de S1 de en

IE/Nombre del Grupo	Presencia	Intervalo	Tipo de IE y referencia	Semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Tipo de mensaje	M		9.2.1.1		SÍ	rechazar
ID de eNB global	M		9.2.1.37		SÍ	rechazar

Nombre de eNB	O		Cadena imprimible (TAMAÑO 1...150,...)		SÍ	ignorar
TA soportadas		<i>1...<maxnoofTACs></i>		TA soportadas en el eNB.	GLOBAL	rechazar
>TAC	M		9.2.3.7	TAC difundidas.	-	
>PLMN difundidas		<i>1...<maxnoofBPLMNs></i>		PLMN difundidas	-	
>>Identidad de PLMN	M		9.2.3.8			
DRX de Búsqueda por Defecto	M		9.2.1.16		SÍ	ignorar
Lista de Id de CSG		<i>0..1</i>			GLOBAL	rechazar
>Id de CSG		<i>1...<maxnoofCSGIds></i>	9.2.1.62			
ID de Configuración de S1 de eNB	O	<i>1..2³²-1</i>		ID de Configuración de S1 de eNB para restablecimiento		
ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB	O	<i>1..2³²-1</i>		ID de asociación de SCTP de eNB para la instancia de S1AP		

Tabla 2 - RESPUESTA DE CONFIGURACIÓN DE S1 con ID de Configuración de S1 de MME e ID de Paquete de Señalización de S1 de MME

IE/Nombre del Grupo	Presencia	Intervalo	Tipo de IE y referencia	Semántica	Criticidad	Criticidad asignada
Tipo de mensaje	M		9.2.1.1		SÍ	rechazar
Nombre de MME	O		Cadena imprimible (TAMAÑO 1...150,...)		SÍ	ignorar
GUMMEI servidas		<i>1...<maxnoofRATs></i>		La configuración de grupo relacionada con LTE se incluye en primer lugar en la lista	GLOBAL	rechazar
>PLMN servidas		<i>1...<maxnoofPLMNsPer MME></i>			-	
>>Identidad de PLMN	M		9.2.3.8		-	

>ID de Grupo servido		<i>1...<maxnoofGroupIDs></i>			-	
>>ID de Grupo de MME	M		CADENA DE OCTETOS (TAMAÑO (2))		-	
>MMEC servidos		<i>1...<maxnoofMMECs></i>			-	
>>Código de MME	M		9.2.3.12		-	
Capacidad de MME relativa	M		9.2.3.17		SÍ	ignorar
Indicador de Soporte de Retransmisión de MME	O		9.2.1.82		SÍ	ignorar
Diagnóstico de críticidad	O		9.2.1.21		SÍ	ignorar
ID de Configuración de S1 de MME	O	<i>1..2³²-1</i>		ID de Configuración de S1AP de MME para restablecimient o		
ID de Paquete de Señalización de S1 de MME	O	<i>1..2³²-1</i>		ID de asociación de SCTP de MME para la instancia de S1AP		

5 Por compatibilidad con versiones anteriores, el eNB puede omitir el ID de S1AP de SCTP de eNB en la señal de SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE S1 si no tiene capacidad de asociación de SCTP múltiple. La MME puede ignorar el ID de S1AP de SCTP de eNB si es un nodo legado o no tiene capacidad de asociación de SCTP múltiple, y la MME devuelve una RESPUESTA DE CONFIGURACIÓN DE S1 sin el ID de S1AP de SCTP de MME para informar al eNB su falta de capacidad.

10 Otro método de ejemplo (es decir, "método 2") para asignar ID de paquete a los puntos finales solamente asigna el identificador durante la Configuración de S1 y el procedimiento de adición de paquete de señalización de S1, y la correlación entre la asociación de SCTP y el ID de paquete de señalización se hace primero cuando la señal de S1AP se transmite a través del SCTP. En este método de ejemplo, los identificadores se pueden asignar según el esquema mostrado en la FIGURA 12. La Tabla 3 muestra cómo se pueden usar tales identificadores en la estructura de mensajes actual.

Tabla 3 - SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE S1 con ID de Conexión de señalización de S1.

IE/Nombre del Grupo	Presencia	Intervalo	Tipo de IE y referencia	Semántica	Críticidad	Críticidad asignada
Tipo de mensaje	M		9.2.1.1		SÍ	rechazar
ID de eNB global	M		9.2.1.37		SÍ	rechazar

Nombre de eNB	O		Cadena imprimible (TAMAÑO 1...150,...)		SÍ	ignorar
TA soportadas		<i>1...<maxnoofTACs></i>		TA soportadas en el eNB.	GLOBAL	rechazar
>TAC	M		9.2.3.7	TAC difundidos.	-	
>PLMN difundidas		<i>1...<maxnoofBPLMNs></i>		PLMN difundidas.	-	
>>Identidad de PLMN	M		9.2.3.8			
DRX de Búsqueda por Defecto	M		9.2.1.16		SÍ	Ignorar
Lista de Id de CSG		<i>0..1</i>			GLOBAL	Rechazar
>Id de CSG		<i>1..<maxnoofCSGIds></i>	9.2.1.62			
ID de Configuración de S1	O		Enumerado (0..127)	Identificador para la configuración de señalización de S1		
Lista de Paquetes de S1	O	<i>0..1</i>		Lista de paquetes de señalización que forman la conexión de señalización de S1		
>Paquetes de Señalización de S1		<i>1..<maxnoofS1Signaling Bundles></i>				
>>ID de Paquete de Señalización de S1	M		Enumerado (0..255)	Identificador para cada paquete de señalización que forma la conexión de señalización de S1 entre el eNB y la MME. Los X bits de más a la izquierda consisten en el IE de ID de Configuración de S1	-	

En este ejemplo, la SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE S1 del eNB proporcionará el ID de Paquete de Señalización de S1 para todas las asociaciones de SCTP que se correlacionarán con la conexión de S1AP. En la RESPUESTA DE CONFIGURACIÓN DE S1, la MME puede responder añadiendo una bandera opcional con el valor "soportado" o "no soportado" que especifica si los nuevos ID recibidos en la SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE

S1 se soportan y se reciben correctamente. Si la bandera se establece en “no soportado” o si falta, la MME no tiene soporte para el paquete secundario de la conexión de señalización de S1 y el eNB debería retirarse a la configuración de conexión de S1 legada, esto es, a un esquema donde la conexión de señalización de S1 se correlaciona solamente con una conexión de SCTP.

5 Como parte de esta realización de ejemplo, se puede añadir un ID de paquete de señalización de S1 a cada mensaje de señalización de S1 o a alguno de ellos. Cuando se transmite un mensaje de S1AP a través de cualquiera de las asociaciones de SCTP relacionadas después de que se haya ejecutado el procedimiento de Configuración de S1, este ID de Paquete de Señalización de S1 se usará con el fin de identificar el paquete de señalización al que pertenece el mensaje, y qué ID de paquete esta asociación de SCTP se correlaciona con el S1AP. Como parte de la realización, algunos de o todos los mensajes de señalización de S1 pueden incluir también el ID de configuración de S1, para identificar el contexto de señalización de S1 al que pertenecen los mensajes, y a qué S1AP pertenece el mensaje que transporta la asociación de SCTP.

15 En una realización alternativa de la solución propuesta, se pueden omitir los ID de Paquetes de Señalización de S1 y solamente se puede usar el ID de Configuración de S1, después de que se haya ejecutado el procedimiento inicial asociado al UE. Esta realización de ejemplo supone que la señalización asociada al UE para un UE se envía toda dentro de la misma conexión de SCTP. La realización proporciona que el ID de S1AP de UE de MME y el ID de S1AP de UE de eNB incluidos en cada mensaje de señalización de S1 asociado al UE pueden identificar la asociación entre la señalización asociada al UE y la conexión de SCTP usada por tal señalización.

20 Estas realizaciones de ejemplo también se pueden aplicar a la interfaz X2. Para la interfaz X2, el ID de Configuración de S1 y el ID de Paquete de Señalización de S1 se pueden llamar ID de Configuración de X2 e ID de Paquete de Señalización de X2, mientras que los ID de UE que se pueden usar en la sustitución del ID de Paquete de Señalización de X2 son el ID de X2AP de UE de MME y el ID de X2AP de UE de eNB. Las realizaciones para la interfaz X2 prevén, según la interfaz S1, que la señalización de interfaz X2 se puede distribuir sobre múltiples conexiones de SCTP.

25 1.3 Añadir, suprimir (de manera ordenada) y manejar la asociación de SCTP interrumpida al S1AP existente

1.3.1 Añadir asociación de SCTP

30 En el caso del método 1 para asignar el ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, el procedimiento de adición se aplica cuando el S1AP quiere añadir una nueva asociación de SCTP. Un ejemplo en el diagrama de secuencias para la adición se muestra en la FIGURA 14 (es decir, añadir asociación de SCTP al S1AP existente para el método 1).

En el paso 1 de la FIGURA 14, en el caso de que la MME quiera añadir una asociación de SCTP al S1AP, transmite un mensaje de S1AP no asociado al UE “ADICION DE PAQUETE DE S1 REQUERIDA” al eNB. Se puede añadir un parámetro opcional “dirección de TN” en el mensaje si la MME quiere que el eNB establezca el SCTP en una interfaz de MME específica.

35 En los pasos 2-5 de la FIGURA 14, en el caso de que el eNB quiera añadir una asociación de SCTP al S1AP, o después de recibir “ADICION DE PAQUETE DE S1 REQUERIDA” desde la MME, el eNB establecerá una nueva asociación de SCTP hacia la MME según el estándar actual. La nueva asociación de SCTP puede ser distinta de las asociaciones de SCTP existentes, por ejemplo, mediante una dirección IP de eNB diferente, un puerto IP de eNB diferente, una dirección IP de MME diferente, etc.

40 En el paso 6 de la FIGURA 14, después de que se haya establecido la nueva asociación de SCTP entre el eNB y la MME, el eNB correlacionará esta asociación de SCTP con la instancia de S1AP correspondiente, asignará una nueva identidad “ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB” a la nueva asociación de SCTP, y transmitirá un mensaje de S1AP no asociado al UE SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1 a través de esta asociación de SCTP recientemente establecida y en el flujo dedicado para la señalización no asociada al UE. En este mensaje, el parámetro “ID de Configuración de S1 de MME” se ha recibido del procedimiento de CONFIGURACIÓN DE S1 anterior y el parámetro “ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB” es la nueva identidad mencionada anteriormente en este paso.

50 En el paso 7 de la FIGURA 14, después de que se haya recibido la SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1, la MME correlacionará la asociación de SCTP con la instancia de S1AP correcta según el parámetro “ID de Configuración de S1 de MME”, almacenará el “ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB” en la instancia de S1AP para identificar esta nueva asociación de SCTP, asignará una nueva identidad “ID de Paquete de Señalización de S1 de MME” a la nueva asociación de SCTP, y transmitirá un mensaje de S1AP no asociado al UE CONFIRMACIÓN DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1 a través de esta asociación de SCTP recientemente establecida y en el flujo dedicado para señalización no asociada al UE. En este mensaje, el parámetro “ID de Configuración de S1 de eNB” se ha recibido del procedimiento de CONFIGURACIÓN DE S1 anterior, y el parámetro “ID de Paquete de Señalización de S1 de MME” es la nueva identidad mencionada anteriormente en este paso.

Después de que se haya recibido la CONFIRMACIÓN DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1, el eNB almacenará el "ID de Paquete de Señalización de S1 de MME" en la instancia de S1AP para identificar esta nueva asociación de SCTP. La señalización asociada al UE se puede asignar, de ahora en adelante, a los flujos en esta nueva asociación de SCTP.

- 5 En el caso del método 2 para asignar un ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, el procedimiento de adición se aplica cuando se necesita un ID de paquete adicional además de los ID de paquetes que se definen durante el procedimiento de CONFIGURACIÓN DE S1. La FIGURA 15 muestra el diagrama de secuencias cuando esta adición se inicia por la MME (es decir, añadir la asociación de SCTP al S1AP existente para el método 2, iniciada por MME).
- 10 En el paso 1 de la FIGURA 15, en caso de que la MME quiera añadir una asociación de SCTP al S1AP, transmite un mensaje de S1AP no asociado al UE "SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1" al eNB. Este mensaje incluye una lista de ID de Paquetes de Señalización de S1, que identifica el paquete de señalización sobre las nuevas asociaciones de SCTP a ser establecidas, se puede añadir un parámetro opcional "Dirección de TN" para cada elemento de la lista si la MME quiere que el eNB establezca el SCTP en una interfaz de MME específica.
- 15 En los pasos 2 a 5 de la FIGURA 15, después de recibir la "SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1" de la MME, el eNB establecerá nuevas asociaciones de SCTP hacia la MME según el estándar actual. La nueva asociación de SCTP puede ser distinta de las asociaciones de SCTP existentes, por ejemplo, por diferente dirección IP de eNB, diferente puerto IP de eNB, diferente dirección IP de MME, etc. El establecimiento de asociaciones de SCTP se puede ejecutar en paralelo con el paso 6 a continuación.
- 20 En el paso 6 de la FIGURA 15, después de recibir la "SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1" de la MME, el eNB almacenará la lista de "ID de Paquetes de Señalización de S1", y transmitirá un mensaje de S1AP no asociado al UE CONFIRMACIÓN DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1.

La FIGURA 16 muestra el diagrama de secuencias cuando esta adición se inicia por el eNB (es decir, añadir una asociación de SCTP al S1AP existente para el método 2, iniciado por eNB).

- 25 En los pasos 1-4 de la FIGURA 16, el eNB establece nuevas asociaciones de SCTP hacia la MME según el estándar actual. La nueva asociación de SCTP puede ser distinta de las asociaciones de SCTP existentes, por ejemplo, por diferente dirección IP de eNB, diferente puerto IP de eNB, diferente dirección IP de MME, etc. El establecimiento de asociaciones de SCTP se puede ejecutar en paralelo con el paso 5 a continuación.
- 30 En el paso 5 de la FIGURA 16, en el caso de que el eNB quiera añadir una asociación de SCTP al S1AP, puede transmitir el mensaje de S1AP no asociado al UE "SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1" a la MME. Este mensaje incluye una lista de ID de Paquetes de Señalización de S1, que identifica el paquete de señalización sobre las nuevas asociaciones de SCTP a ser establecidas.
- 35 En el paso 6 de la FIGURA 16, después de recibir la "SOLICITUD DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1" del eNB, la MME almacenará la lista de "ID de Paquetes de Señalización de S1" y transmitirá un mensaje de S1AP no asociado al UE CONFIRMACIÓN DE ADICIÓN DE PAQUETE DE S1.

- 40 Para el método 2 para asignar el ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, como parte de esta realización, se puede añadir un ID de Paquete de Señalización de S1 a cada mensaje de señalización de S1 o a algunos de ellos. Cuando un mensaje de S1AP se transmite a través de cualquiera de las asociaciones de SCTP relacionadas después de que se haya ejecutado el procedimiento de Configuración de S1, este ID de Paquete de Señalización de S1 se usará con el fin de identificar el paquete de señalización al que pertenece el mensaje y qué ID de paquete esta asociación de SCTP correlaciona con el S1AP. Como parte de la realización, algunos de o todos los mensajes de señalización de S1 pueden incluir también el ID de configuración de S1, para identificar el contexto de señalización de S1 al que pertenecen los mensajes, y a qué S1AP pertenece el mensaje que transporta la asociación de SCTP.
- 45 Para todos los ejemplos de correlación de señalización de S1, y todos los métodos para asignar ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, el procedimiento anterior permite añadir conexiones de SCTP con el propósito de redistribuir el tráfico de señalización de S1AP. El procedimiento también se puede aplicar a la interfaz X2.

1.3.2 Suprimir (de manera ordenada) una asociación de SCTP

- 50 En el caso del método 1 para asignar el ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, un diagrama de secuencias de ejemplo para la supresión ordenada de la asociación de SCTP existente que está transportando señalización no asociada al UE del S1AP se muestra en la FIGURA 17 (supresión ordenada de la asociación de SCTP que transporta señalización no asociada al UE del S1AP para el método 1).
- 55 En el paso 1 de la FIGURA 17, en el caso de que la MME quiera suprimir una asociación de SCTP existente del S1AP, transmite un mensaje de S1AP no asociado al UE "SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1 REQUERIDA" al eNB.

Este mensaje se puede transmitir o bien a través de la asociación de SCTP que se debería suprimir (no mostrada en la figura), o bien a través de la asociación de SCTP asignada para señalización no asociada al UE (mostrada en la figura). En el caso de este último caso, se proporciona un parámetro extra "ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB" para apuntar qué asociación de SCTP se debería suprimir.

- 5 En el paso 2 de la FIGURA 17, en el caso de que el eNB quiera suprimir una asociación de SCTP del S1AP, o después de recibir "SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1 REQUERIDA" de la MME, el eNB detendrá toda la señalización saliente no asociada al UE y toda la señalización saliente asociada al UE si es aplicable, que se asignan a la asociación de SCTP de supresión informando a la capa más alta.

- 10 En el paso 3 de la FIGURA 17, después de que se haya detenido toda la señalización saliente relacionada del eNB, el eNB transmitirá "SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1" a la MME. Este mensaje se puede transmitir o bien a través de la asociación de SCTP que se debería suprimir (no mostrado en la figura), o bien a través de la asociación de SCTP asignada para la señalización no asociada al UE (mostrada en la figura). En el caso de este último caso, se necesita un parámetro adicional "ID de Paquete de Señalización de S1 de MME" para apuntar qué asociación de SCTP se debería suprimir.

- 15 En el paso 4 de la FIGURA 17, después de recibir la "SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1" del eNB, la MME detendrá toda la señalización saliente no asociada al UE y toda la señalización saliente asociada al UE saliente si es aplicable, que se asignan a la asociación de SCTP de supresión informando a la capa más alta.

- 20 En el paso 5 de la FIGURA 17, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido de la MME, la MME transmitirá "CONFIRMACIÓN DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1" al eNB. Este mensaje se puede transmitir o bien a través de la asociación de SCTP que se debería suprimir (no mostrado en la figura), o bien a través de la asociación de SCTP asignada para la señalización no asociada al UE (mostrada en la figura). En el caso de este último caso, se necesita un parámetro extra "ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB" para apuntar qué asociación de SCTP se debería suprimir.

- 25 En los pasos 6-8 de la FIGURA 17, después de recibir "CONFIRMACIÓN DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1" de la MME, el eNB iniciará el cierre de SCTP de la asociación de SCTP según el estándar actual. Como todas las conexiones no asociadas al UE y finalmente asociadas al UE se han detenido para la asociación de SCTP, se puede garantizar la entrega de paquetes de S1AP.

- 30 En el paso 9 de la FIGURA 17, después de recibir APAGADO-ACK de la asociación de SCTP de supresión, el eNB transmitirá el mensaje SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 a la MME a través de una de las asociaciones de SCTP restantes que el eNB asigna para señalización no asociada al UE.

En el paso 10 de la FIGURA 17, después de recibir la SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1, la MME correlaciona la señalización no asociada al UE con la asociación de SCTP donde el mensaje viene de, y transmite CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 a través de la misma asociación de SCTP.

- 35 En el paso 11 de la FIGURA 17, después de transmitir la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE, la MME informa a la capa más alta que la señalización no asociada al UE se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

- 40 En el paso 12 de la FIGURA 17, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1, el eNB informa a la capa más alta que la señalización no asociada al UE se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

Un diagrama de secuencias de ejemplo para la supresión ordenada de la asociación de SCTP existente que está transportando señalización asociada al UE del S1AP para el método 1 se muestra en la FIGURA 18 (supresión ordenada de la asociación de SCTP que transporta señalización asociada al UE del S1AP para el método 1). ¡Error! Fuente de referencia no encontrada.

- 45 En el paso 1 de la FIGURA 18, en el caso de que la MME quiera suprimir una asociación de SCTP existente del S1AP, transmite un mensaje de S1AP no asociado al UE "SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1 REQUERIDA" al eNB. Este mensaje se puede transmitir o bien a través de la asociación de SCTP que se debería suprimir (no mostrada en la figura), o bien a través de la asociación de SCTP asignada para señalización no asociada al UE (mostrada en la figura). En el caso de este último caso, se proporciona un parámetro extra "ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB" para apuntar qué asociación de SCTP se debería suprimir.

- 50

En el paso 2 de la FIGURA 18, en el caso de que el eNB quiera suprimir una asociación de SCTP del S1AP, o después de recibir "SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1 REQUERIDA" de la MME, el eNB detendrá toda la señalización saliente asociada al UE y toda la señalización saliente no asociada al UE si es aplicable, que se asignan a la asociación de SCTP de supresión informando a la capa más alta.

- 5 En el paso 3 de la FIGURA 18, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido del eNB, el eNB transmite “SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” a la MME. Este mensaje se puede transmitir o bien a través de la asociación de SCTP que se debería suprimir (no mostrada en la figura), o bien a través de la asociación de SCTP asignada para la señalización no asociada al UE (mostrada en la figura). En el caso de este último caso, se proporciona un parámetro extra “ID de Paquete de Señalización de S1 de MME” para apuntar qué asociación de SCTP se debería suprimir.
- 10 En el paso 4 de la FIGURA 18, después de recibir la “SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” del eNB, la MME detiene toda la señalización saliente asociada al UE y toda la señalización saliente no asociada al UE, si es aplicable, que se asignan a la asociación de SCTP de supresión informando a la capa más alta.
- 15 En el paso 5 de la FIGURA 18, después de que se haya detenido toda la señalización saliente relacionada de la MME, la MME transmite “CONFIRMACIÓN DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” al eNB. Este mensaje se puede transmitir o bien a través de la asociación de SCTP que se debería suprimir (no mostrada en la figura), o bien a través de la asociación de SCTP asignada para la señalización no asociada al UE (mostrada en la figura). En el caso de este último caso, se proporciona un parámetro adicional “ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB” para apuntar qué asociación de SCTP se debería suprimir.
- 20 En los pasos 6-8 de la FIGURA 18, después de recibir “CONFIRMACIÓN DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” de la MME, el eNB inicia el cierre de SCTP de la asociación de SCTP según el estándar actual. Como todas las conexiones no asociadas al UE y finalmente asociadas al UE se han detenido para la asociación de SCTP, se puede garantizar la entrega de paquetes de S1AP.
- 25 En el paso 9 de la FIGURA 18, después de recibir APAGADO-ACK de la asociación de SCTP de supresión, y si hay alguna señalización asociada al UE de S1AP que se asignó a la asociación de SCTP suprimida, el eNB correlaciona la asociación al UE con las asociaciones de SCTP restantes, y transmite el mensaje SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1 a la MME con la nueva correlación. Esta señal se transmite con una de las siguientes alternativas:
- 30 a) (Como se muestra en la figura) A través de la asociación de SCTP asignada para señalización no asociada al UE, en este caso este mensaje es una señal no asociada al UE. El parámetro que consiste en la correlación entre el ID de S1AP de UE de eNB/ID de S1AP de UE de MME y el ID de Paquete de Señalización de S1 de MME se proporciona para cada asociación de UE. Esta señal se puede enviar por asociación de UE o para todas las asociaciones al UE que necesitan restablecimiento.
- 35 b) (No mostrado en la figura) A través de la asociación de SCTP donde la señalización asociada al UE se restablecerá como una señal no asociada al UE. Se proporciona un parámetro que consiste en una lista de ID de S1AP de UE de eNB/ID de S1AP de UE de MME.
- c) (No mostrado en la figura) A través de la asociación de SCTP donde la señalización asociada al UE se restablecerá como una señal asociada al UE. Se proporciona un parámetro que consiste en ID de S1AP de UE de eNB/ID de S1AP de UE de MME.
- 40 En el paso 10 de la FIGURA 18, después de recibir la SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1, la MME correlaciona la asociación al UE correspondiente a la nueva asociación de SCTP y transmite la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADA AL UE DE S1 con la misma alternativa según el paso anterior.
- 45 En el paso 11 de la FIGURA 18, la MME informa a la capa más alta que la señalización asociada al UE correspondiente se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.
- En el paso 12 de la FIGURA 18, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1, el eNB informa a la capa más alta que la señalización asociada al UE correspondiente se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.
- 50 En el caso del método 2 para asignar el ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, un ejemplo en el diagrama de secuencias para la supresión ordenada de la asociación de SCTP existente iniciada por la MME se muestra en la FIGURA 19 (supresión ordenada de la asociación de SCTP del S1AP iniciado por la MME para el método 2).
- En el paso 1 de la FIGURA 19, en caso de que la MME quiera suprimir una o varias asociaciones de SCTP del S1AP, la MME detiene toda la señalización saliente asociada al UE y toda la señalización saliente no asociada al UE, que se asignan a las asociaciones de SCTP de supresión informando a la capa más alta.
- En el paso 2 de la FIGURA 19, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido de la MME, la MME transmite “SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” al eNB a través de la asociación de SCTP asignada para señalización no asociada al UE con un parámetro que consiste en una lista de “ID de Paquetes

de Señalización de S1” que apunta qué asociaciones de SCTP se deberían suprimir. La MME también iniciará un temporizador de supresión de Paquete de S1 de MME (2a).

5 En el paso 3 de la FIGURA 19, después de recibir la “SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” de la MME, el eNB detiene toda la señalización saliente asociada al UE y toda la señalización saliente no asociada al UE, que se asignan a las asociaciones de SCTP de supresión informando a la capa más alta. El eNB también inicia el temporizador de supresión de Paquete de S1 de eNB (3a).

10 En los pasos 4-6 de la FIGURA 19, después de detener toda la señalización de S1AP relacionada, el eNB inicia el cierre de SCTP de la asociación de SCTP según el estándar actual. Como todas las conexiones no asociadas al UE y finalmente asociadas al UE se han detenido para la asociación de SCTP, se puede garantizar la entrega de paquetes de S1AP. Cuando el eNB recibe el APAGADO-ACK, detiene el temporizador de supresión de Paquete de S1 de eNB, y cuando la MME recibe el APAGADO-COMPLETO, detiene el temporizador de supresión de Paquete de S1 de MME.

15 Un ejemplo en el diagrama de secuencias para la supresión ordenada de la asociación de SCTP existente del S1AP iniciada por el eNB para el método 2 se muestra en la FIGURA 20 (supresión ordenada de la asociación de SCTP del S1AP iniciada por el eNB para el método 2).

En el paso 1 de la FIGURA 20, en el caso de que el eNB quiera suprimir una o varias asociaciones de SCTP del S1AP, el eNB detiene toda la señalización saliente asociada al UE y toda la señalización saliente no asociada al UE, que se asignan a las asociaciones de SCTP de supresión informando a la capa más alta.

20 En el paso 2 de la FIGURA 20, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido del eNB, el eNB transmite la “SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” a la MME a través de la asociación de SCTP asignada para la señalización no asociada al UE con el parámetro que consiste en una lista de “ID de Paquetes de Señalización de S1” que apuntan qué asociaciones de SCTP se deberían suprimir. El eNB también iniciará el temporizador de supresión de Paquete de S1 de eNB (2a).

25 En el paso 3 de la FIGURA 20, después de recibir la “SOLICITUD DE SUPRESIÓN DE PAQUETE DE S1” del eNB, la MME detiene toda la señalización saliente asociada al UE y toda la señalización saliente no asociada al UE, que se asignan a las asociaciones de SCTP de supresión informando a la capa más alta. La MME también inicia el temporizador de supresión de Paquete de S1 de MME (3a).

30 En los pasos 4-6 de la FIGURA 20, después de detener toda la señalización de S1AP relacionada, la MME inicia el cierre de SCTP de la asociación de SCTP según el estándar actual. Como todas las conexiones no asociadas al UE y finalmente asociadas al UE se han detenido para la asociación de SCTP, se puede garantizar la entrega de paquetes de S1AP. Cuando la MME recibe el APAGADO-ACK, detiene el temporizador de supresión de Paquetes de S1 de MME, y cuando el eNB recibe el APAGADO-COMPLETO, detiene el temporizador de supresión de Paquetes de S1 de eNB.

35 En el caso del método 2 para asignar el ID de Paquete de Señalización de S1 a los puntos finales, la correlación con las nuevas conexiones de SCTP de procedimientos para los que se ha eliminado la conexión de SCTP se logra simplemente desencadenando tales procedimientos y añadiendo a los mensajes de procedimientos el ID de Paquete de Conexión de S1, y opcionalmente, el ID de Configuración de S1. Este mecanismo permite que el nodo de recepción entienda que la señalización para el procedimiento afectado se correlacionará con la conexión de SCTP correspondiente al ID de Paquete de Conexión de S1 marcado. También, el receptor puede deducir esa correlación de los procedimientos de señalización no asociada al UE a una conexión de SCTP específica, o la correlación de la señalización asociada al UE para un UE específico con una conexión de SCTP dada, analizando el ID de Paquete de Conexión de S1 del primer mensaje de señalización recibido (de la naturaleza asociada al UE o no asociada al UE) y basado en el análisis, puede suponer que la señalización restante se enviará sobre la conexión de SCTP identificada.

45 1.3.3 Manejo de asociación de SCTP interrumpida

Un ejemplo de un diagrama de secuencias para el manejo de una asociación de SCTP interrumpida donde no se asigna señalización no asociada al UE se muestra en la FIGURA 21 (manejo de asociación de SCTP interrumpida al S1AP existente). La FIGURA 21 muestra una modificación de ejemplo de REAJUSTE y ACUSE DE RECIBO DE REAJUSTE existentes, añadiendo los parámetros de “ID de Paquete de Señalización de S1 de MME”, “ID de Paquete de Señalización de S1 de eNB” a los mensajes. En una modificación de ejemplo alternativa, de REAJUSTE existente, los parámetros ID de Paquete de Conexión de S1 y, opcionalmente, ID de Contexto de S1 (no mostrado en la figura) se añaden a los mensajes.

55 En el caso de un punto final que detecta que la asociación de SCTP está interrumpida, este punto final debería transmitir REAJUSTE con el parámetro “ID de Paquete de Señalización de S1 de <xx>” al punto final de destino, donde <xx> es el nombre del punto final de destino (mostrado en la figura). Alternativamente, el punto final puede transmitir REAJUSTE con el parámetro ID Paquete de Conexión de S1 y, opcionalmente, el ID de Contexto de S1 (no mostrado en la figura).

Después de recibir REAJUSTE, el punto final de destino responderá con ACUSE DE RECIBO DE REAJUSTE con el parámetro "ID de Paquete de Señalización de S1 de <yy>", donde <yy> es el nombre del punto final de origen (mostrado en la figura). Alternativamente, el punto final debería transmitir REAJUSTE con el parámetro ID de Paquete de Conexión de S1 y, opcionalmente, el ID de Contexto de S1 (no mostrado en la figura).

- 5 Todas las asociaciones de UE correlacionadas con la asociación de SCTP interrumpida se reajustarán y se manejarán como el estándar actual.

Si la asociación de SCTP interrumpida se asigna para señalización no asociada al UE, todo el S1AP se reajustará según el estándar actual.

2 Movimiento de conexión de señalización de S1AP entre asociaciones de SCTP

- 10 Las soluciones descritas anteriormente permiten establecer múltiples asociaciones de SCTP en S1AP. Una vez que se han establecido múltiples asociaciones de SCTP, las conexiones de señalización de S1AP se pueden mover entre asociaciones de SCTP.

15 En una primera realización de ejemplo, el eNB se usa siempre como el punto final de inicio, y proporciona explícitamente la identidad de asociación de SCTP de destino (ID de paquete de conexión de S1) durante el procedimiento de movimiento.

En una segunda realización de ejemplo, tanto el eNB como la MME se pueden usar como el punto final de inicio, y proporciona implícitamente la identidad de destino durante el procedimiento de movimiento.

Ejemplos de métodos para mover la señalización no asociada al UE y la señalización asociada al UE se describen por separado a continuación.

- 20 2.1 Movimiento de señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP, caso con éxito, primera realización

Un diagrama de secuencias sobre cómo se mueven con éxito múltiples conexiones de señalización asociadas al UE entre asociaciones de SCTP se muestra en la FIGURA 22 (mover múltiples conexiones de señalización asociadas al UE entre asociaciones de SCTP, primera realización, caso con éxito).

25 En el paso 1 de la FIGURA 22, en el caso de que la MME quiera mover conexiones de señalización asociadas al UE existentes a otra asociación de SCTP, puede transmitir un mensaje de S1AP asociado al UE "MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE REQUERIDO" al eNB, con una lista de "ID de S1AP de UE de MME", "ID de S1AP de UE de eNB" como parámetro para identificar las conexiones de señalización asociadas al UE, para cada elemento en la lista, se puede añadir el "ID de paquete de conexión de S1 de eNB" opcional para identificar qué asociación de SCTP está moviéndose a cada conexión de señalización asociada al UE individual.

30 En el paso 2 de la FIGURA 22, en el caso de que el eNB quiera mover conexiones de señalización asociadas al UE existentes a otra asociación de SCTP, o después de recibir "MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1 REQUERIDO" de la MME, el eNB detiene toda la señalización saliente de cada conexión de señalización asociada al UE informando a la capa más alta. Es posible que el eNB pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

35 En el paso 3 de la FIGURA 22, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido del eNB, para cada conexión de señalización asociada al UE individual, el eNB transmite una señal asociada al UE "SOLICITUD DE MOVIMIENTO ASOCIADA AL UE DE S1" a la MME. Este mensaje tiene el papel de un "marcador de parada", indica el último mensaje del eNB transmitido sobre la antigua asociación de SCTP para la conexión de señalización asociada al UE específica identificada por el ID de S1AP de eNB y el ID de S1AP de MME, antes de moverse. Como esta señal de "marcador de parada" se transmite después de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de "marcador de parada" será el último mensaje recibido por el destino antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

45 En el paso 4 de la FIGURA 22, después de recibir la "SOLICITUD DE MOVIMIENTO ASOCIADA AL UE DE S1" del eNB, la MME detiene toda la señalización saliente de cada conexión de señalización asociada al UE informando a la capa más alta. Es posible que la MME pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

50 En el paso 5 de la FIGURA 22, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido de la MME, para cada conexión de señalización asociada al UE individual, la MME transmite la señal asociada al UE "CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1" al eNB. Este mensaje tiene el papel de un "marcador de parada", indica el último mensaje de la MME transmitido sobre la antigua asociación de SCTP para la conexión de señalización asociada al UE específica identificada por el ID de S1AP de eNB y el ID de S1AP de MME, antes de moverse. Como esta señal de "marcador de parada" se transmite después de todos los mensajes de S1AP

pendientes, este mensaje de “marcador de parada” será el último mensaje recibido por el destino antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

En el paso 6 de la FIGURA 22, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1 sobre la antigua asociación de SCTP de todas las conexiones de señalización asociadas al UE implicadas, el eNB correlaciona cada conexión de señalización asociada al UE con una nueva asociación de SCTP decidida o bien por el eNB o bien por la MME a través del parámetro “ID de paquete de conexión de S1 de eNB” del paso 1, si es aplicable, y transmitir el mensaje SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADO AL UE de S1 a la MME con la nueva correlación. Esta señal tiene el papel de “marcador de inicio” y se puede transmitir con una de las siguientes alternativas:

- 5 a) Transmite como señal o señales no asociadas al UE a través de la asociación de SCTP por defecto asignada para señalización no asociada al UE. La correlación entre el ID de S1AP de UE de eNB/ID de S1AP de UE de MME y el ID de Paquete de Señalización de S1 de MME se necesita para cada conexión de señalización asociada al UE. Esta señal se puede enviar por señalización asociada al UE, o para todas las señalizaciones asociadas al UE que necesitan restablecimiento.
- 15 b) Transmite como señal o señales no asociadas al UE a través de cada asociación de SCTP donde se restablecerán las conexiones de señalización asociadas al UE. Esta señal se puede enviar por señalización asociada al UE, o para todas las señalizaciones asociadas al UE que necesiten restablecerse. El parámetro de la señal o señales consiste en (una lista de) ID de S1AP de UE de eNB/ID de S1AP de UE de MME y el ID de Paquete de Señalización de S1.
- 20 e) Transmite como una señal asociada al UE para cada conexión de señalización asociada al UE a través de la asociación de SCTP donde se restablecerá la conexión de señalización asociada al UE. El parámetro consiste en ID de S1AP de UE de eNB/ID de S1AP de UE de MME.

Con propósitos de ejemplo, la FIGURA 22 muestra la alternativa (a) del paso 6, mientras que las alternativas (b) y (c) no se muestran en la figura. No obstante, la alternativa (b) o (c) se podría usar en otras realizaciones.

- 25 En el paso 7 de la FIGURA 22, después de recibir la SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1, la MME correlaciona las conexiones de señalización asociadas al UE correspondientes a la nueva asociación de SCTP, y transmite la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADA AL UE DE S1 con la misma alternativa según el paso anterior.

- 30 En el paso 8 de la FIGURA 22, la MME informa a la capa más alta que las conexiones de señalización asociadas al UE correspondientes se pueden reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

En el paso 9 de la FIGURA 22, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1, el eNB informa a la capa más alta que las conexiones de señalización asociada al UE correspondientes se pueden reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

2.2 Caso con éxito, segunda realización

- 35 Los diagramas de secuencias sobre cómo una única conexión de señalización asociada al UE se mueve con éxito entre asociaciones de SCTP se muestran en la FIGURA 23 (iniciada por eNB) y la FIGURA 24 (iniciada por MME). Es decir, la FIGURA 23 ilustra el movimiento de una única conexión de señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP (segunda realización, caso con éxito, iniciado por eNB), y la FIGURA 24 ilustra el movimiento de una única conexión de señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP (segunda realización, caso con éxito, iniciada por MME).
- 40

La siguiente descripción es válida tanto para el caso iniciado por eNB (FIGURA 23) como para el caso iniciado por MME (FIGURA 24).

- 45 En el paso 1, si el nodo de origen quiere mover una conexión de señalización asociada al UE existente a otra asociación de SCTP, detiene toda la señalización saliente de la conexión de señalización asociada al UE informando a la capa más alta. Es posible que el nodo de origen pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

- 50 En el paso 2, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido desde el nodo de origen, transmite una señal asociada al UE “SOLICITUD DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” a través de la antigua asociación de SCTP al nodo de destino. Este mensaje tiene el papel de un “marcador de parada”, indica el último mensaje del nodo de origen transmitido sobre la antigua asociación de SCTP para la conexión de señalización asociada al UE específica identificada por el ID de S1AP de eNB y el ID de S1AP de MME, antes de moverse. Este marcador de parada también proporciona un nuevo “ID de paquete de conexión de S1” que informa a qué asociación de SCTP se moverá esta conexión. Como esta señal de “marcador de parada” se transmite después

de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de “marcador de parada” será el último mensaje recibido por el nodo de destino antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

5 En el paso 3, después de recibir la “SOLICITUD DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” desde el nodo de origen, el nodo de destino detiene toda la señalización saliente de las conexiones de señalización asociadas al UE informando a la capa más alta. Es posible que el nodo de destino pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

10 En el paso 4, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido desde el nodo de destino, transmite la señal asociada al UE “CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” a través de la antigua asociación de SCTP al nodo de origen. Este mensaje tiene el papel de un “marcador de parada”, indica el último mensaje de la MME transmitido sobre la antigua asociación de SCTP para la conexión de señalización asociada al UE específica identificada por el ID de S1AP de eNB y el ID de S1AP de MME, antes de moverse. Como esta señal de “marcador de parada” se transmite después de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de “marcador de parada” será el último mensaje recibido por el nodo de origen antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

15 En el paso 5, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1, el nodo de origen informará a la capa más alta que la conexión de señalización asociada al UE correspondiente se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP. El primer mensaje asociado al UE sobre la nueva conexión de SCTP tiene un papel de “marcador de inicio” para la conexión de señalización de S1AP.

En el paso 5a, en el caso de que no haya ningún mensaje inmediato asociado al UE desde la capa más alta, el nodo de origen transmite MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1 COMPLETO, con los parámetros ID de S1AP de eNB e ID de S1AP de MME, a través de la nueva asociación de SCTP como el “marcador de inicio” (5a).

25 En el paso 6, después de recibir un primer mensaje asociado al UE o MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1 COMPLETO de la nueva asociación de SCTP, el nodo de destino informa a la capa más alta que las conexiones de señalización asociadas al UE correspondientes se pueden reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

Un procedimiento alternativo para disminuir el retraso de movimiento es:

30 Para el nodo de destino, después de transmitir la señal asociada al UE “CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” a través de la antigua asociación de SCTP (paso 4), informará directamente a la capa más alta que la conexión de señalización asociada al UE correspondiente se puede reanudar (paso 6), y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

35 Para el nodo de origen, después de transmitir la señal asociada al UE “SOLICITUD DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” a través de la antigua asociación de SCTP al nodo de destino (paso 2), si el nodo de origen recibe nuevos mensajes desde el nodo de destino a través de la nueva asociación de SCTP, no reenviará estos nuevos mensajes a la capa más alta hasta que se reciba “CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” de la antigua asociación de SCTP (paso 4). También en este procedimiento se omite la transmisión final de (paso 5a) MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1 COMPLETO.

2.3 Caso de error, todas las realizaciones

40 La FIGURA 25 muestra un ejemplo de caso de error que se puede usar para ambas de las realizaciones descritas anteriormente. En particular, la FIGURA 25 ilustra el movimiento de una única señalización asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso de fallo). Los pasos 1-3 son los mismos que se trataron anteriormente con respecto al caso con éxito (el paso 1 se omite en el caso de la realización 2). En el paso 4, si ocurre un error por alguna razón, por ejemplo, ID de paquete de conexión de S1 de MME no válido, la MME transmitirá “RECHAZO DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1” al eNB, informando que el movimiento se aborta. En el paso 5, después de recibir “RECHAZO DE MOVIMIENTO ASOCIADO AL UE DE S1”, el eNB informará a la capa más alta que la señalización asociada al UE correspondiente se puede reanudar, y todas las señales salientes continuarán a través de la asociación de SCTP original.

2.4 Movimiento de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP, caso con éxito, primera realización

50 Un diagrama de secuencias sobre cómo la señalización no asociada al UE se mueve con éxito entre asociaciones de SCTP se muestra en la FIGURA 26 (movimiento de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP, caso con éxito, primera realización).

En el paso 1 de la FIGURA 26, en el caso de que la MME quiera mover la señalización no asociada al UE a otra asociación de SCTP, transmite un mensaje de S1AP no asociado al UE “MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE

S1 REQUERIDO” al eNB, con el parámetro “nuevo ID de Paquete de Señalización de eNB de S1” identifica la asociación de SCTP a la que se está moviendo la señalización no asociada al UE.

5 En el paso 2 de la FIGURA 26, en el caso de que el eNB quiera mover la señalización no asociada al UE a otra asociación de SCTP, o después de recibir “MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 REQUERIDO” de la MME, el eNB detiene toda la señalización saliente de la conexión de señalización no asociada al UE informando a la capa más alta. Es posible que el eNB pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

10 En el paso 3 de la FIGURA 26, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido del eNB, el eNB transmite una señal no asociada al UE “SOLICITUD DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1” a la MME. Este mensaje tiene el papel de un “marcador de parada”, indica el último mensaje de eNB transmitido sobre la antigua asociación de SCTP antes de moverse. Como esta señal de “marcador de parada” se transmite después de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de “marcador de parada” será el último mensaje recibido por el destino antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

15 En el paso 4 de la FIGURA 26, después de recibir la “SOLICITUD DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1” del eNB, la MME detiene toda la señalización saliente de la conexión de señalización no asociada al UE informando a la capa más alta. No obstante, es posible que la MME pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

20 En el paso 5 de la FIGURA 26, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido de la MME, la MME transmite la señal no asociada al UE “CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1” al eNB. Este mensaje tiene el papel de un “marcador de parada”, indica el último mensaje de la MME transmitido sobre la antigua asociación de SCTP antes de moverse. Como esta señal de “marcador de parada” se transmite después de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de “marcador de parada” será el último mensaje recibido por el destino antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

25 En el paso 6 de la FIGURA 26, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 sobre la antigua asociación de SCTP, el eNB correlaciona la conexión de señalización no asociada al UE con una nueva asociación de SCTP decidida o bien por el eNB o bien por la MME a través del parámetro “ID de paquete de conexión de S1 de eNB” del paso 1, si es aplicable, y transmite el mensaje SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 a la MME a través de la nueva asociación de SCTP. Esta señal tiene un papel de “marcador de inicio” para la conexión de señalización no asociada al UE.

30 En el paso 7 de la FIGURA 26, después de recibir la SOLICITUD DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1, la MME correlaciona la conexión de señalización no asociada al UE con la nueva asociación de SCTP, y transmite la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 a través de la nueva asociación de SCTP.

35 En el paso 8 de la FIGURA 26, la MME informa a la capa más alta que la conexión de señalización no asociada al UE se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

40 En el paso 9 de la FIGURA 26, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE RESTABLECIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1, el eNB informa a la capa más alta que la conexión de señalización no asociada al UE se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

2.5 Caso con éxito, segunda realización

45 Los diagramas de secuencias sobre cómo la conexión de señalización no asociada al UE se mueve con éxito entre asociaciones de SCTP se muestran en la FIGURA 27 (iniciada por eNB) y la FIGURA 28 (iniciada por MME). Es decir, la FIGURA 27 ilustra el movimiento de una conexión de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (segunda realización, caso con éxito, iniciada por eNB). La FIGURA 28 ilustra el movimiento de una conexión de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (segunda realización, caso con éxito, iniciada por MME).

La siguiente descripción es válida tanto para el caso iniciado por eNB como para el caso iniciado por MME.

50 En el paso 1, si el nodo de origen quiere mover la conexión de señalización no asociada al UE a otra asociación de SCTP, detiene toda la señalización saliente de la conexión de señalización no asociada al UE informando a la capa más alta. Es posible que el nodo de origen pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

55 En el paso 2, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido del nodo de origen, transmite una señal no asociada al UE “SOLICITUD DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1” a través de la

antigua asociación de SCTP al nodo de destino. Este mensaje tiene el papel de un "marcador de parada", indica el último mensaje del nodo de origen transmitido sobre la antigua asociación de SCTP para la conexión de señalización no asociada al UE antes de moverse. Este marcador de parada también proporciona un nuevo "ID de paquete de conexión de S1" que informa a qué asociación de SCTP se moverá esta conexión. Como esta señal de "marcador de parada" se transmite después de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de "marcador de parada" será el último mensaje recibido por el nodo de destino antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

En el paso 3, después de recibir la "SOLICITUD DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1" del nodo de origen, el nodo de destino detiene toda la señalización saliente de las conexiones de señalización no asociada al UE informando a la capa más alta. Es posible que el nodo de destino pueda entregar mensajes de S1AP que estaban pendientes de transmisión, almacenados temporalmente en la capa de SCTP o por debajo, antes de que se tomase la decisión de mover la conexión de señalización a una instancia de SCTP diferente.

En el paso 4, después de que toda la señalización saliente relacionada se haya detenido del nodo de destino, transmite la señal no asociada al UE la "CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1" a través de la antigua asociación de SCTP al nodo de origen. Este mensaje tiene el papel de un "marcador de parada", indica el último mensaje de la MME transmitido sobre la antigua asociación de SCTP para la conexión de señalización no asociada al UE antes de moverse. Como esta señal de "marcador de parada" se transmite después de todos los mensajes de S1AP pendientes, este mensaje de "marcador de parada" será el último mensaje recibido por el nodo de origen antes de que se detengan los mensajes salientes para la conexión de señalización.

En el paso 5, después de recibir la CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1, el nodo de origen informa a la capa más alta que la conexión de señalización no asociada al UE se puede reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP. El primer mensaje no asociado al UE sobre la nueva conexión de SCTP tiene un papel de "marcador de inicio" para la conexión de señalización de S1AP.

En el paso 5a, en caso de que no haya ningún mensaje inmediato no asociado al UE desde la capa más alta, el nodo de origen transmite MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 COMPLETO a través de la nueva asociación de SCTP como el "marcador de inicio".

En el paso 6, después de recibir un primer mensaje no asociado al UE o MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 COMPLETO de la nueva asociación de SCTP, el nodo de destino informa a la capa más alta que las conexiones de señalización no asociada al UE se pueden reanudar, y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

Un procedimiento alternativo para disminuir el retardo de movimiento es:

Para el nodo de destino, después de transmitir la señal no asociada al UE "CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1" a través de la antigua asociación de SCTP (paso 4), informa directamente a la capa más alta que la conexión de señalización no asociada al UE se puede reanudar (paso 6), y todas las señales salientes se dirigirán a la nueva asociación de SCTP.

Para el nodo de origen, después de transmitir la señal no asociada al UE "SOLICITUD DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1" a través de la antigua asociación de SCTP al nodo de destino (paso 2), si recibe nuevos mensajes desde el nodo de destino a través de la nueva asociación de SCTP, no reenviará estos nuevos mensajes a la capa más alta hasta que se reciba "CONFIRMACIÓN DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1" de la antigua asociación de SCTP (paso 4). También, se omite la transmisión final de MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1 COMPLETO (paso 5a).

2.6 Caso de error, todas las realizaciones

La FIGURA 29 ilustra un ejemplo de un caso de error para ambas de las realizaciones tratadas anteriormente. Es decir, la FIGURA 29 ilustra un ejemplo de movimiento de señalización no asociada al UE entre asociaciones de SCTP (caso de fallo). Los pasos 1-3 son los mismos que el caso con éxito descrito anteriormente (el paso 1 se omite en el caso de la realización 2). En el paso 4, si ocurre un error debido a alguna razón, por ejemplo, ID de paquete de conexión de S1 de MME no válido, la MME transmite "RECHAZO DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1" al eNB, informando que el movimiento se aborta. En el paso 4, después de recibir "RECHAZO DE MOVIMIENTO NO ASOCIADO AL UE DE S1", el eNB informa a la capa más alta que la señalización no asociada al UE se puede reanudar, y todas las señales salientes continuarán a través de la asociación de SCTP original.

3 Ejemplos adicionales

Las soluciones descritas anteriormente se pueden implementar de cualquier manera adecuada. Las FIGURAS 30-39 proporcionan ejemplos adicionales.

La FIGURA 30 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para establecer múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP, según ciertas realizaciones de la presente descripción.

En el paso 3004, el método establece una primera asociación de SCTP para una conexión de S1AP entre un primer nodo de red y un segundo nodo de red, en el paso 3008 el método conecta la conexión de S1AP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red, y en el paso 3012 el método establece una segunda asociación de SCTP para la conexión de S1AP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red. Ejemplos de adición de una asociación de SCTP se han descrito anteriormente con respecto a las FIGURAS 14-16. Ejemplos de identificadores que se pueden usar para las asociaciones de SCTP se han descrito anteriormente con respecto a la FIGURA 13 y las Tablas 1-3. Por simplicidad, la FIGURA 30 proporciona un ejemplo en el que se establecen dos asociaciones de SCTP para la conexión de S1AP. No obstante, en otras realizaciones, se pueden establecer más de dos asociaciones de SCTP (por ejemplo, 3, 4, 5, ... N asociaciones). En ciertas realizaciones, la conexión de la conexión de S1AP en el paso 3008 se puede realizar según los procedimientos establecidos en las evoluciones existentes o futuras de LTE del 3GPP o 5G.

Opcionalmente, el método puede incluir pasos para mover el tráfico entre asociaciones de SCTP. Por ejemplo, en el paso 3016, el método determina mover algo de o todo el tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La determinación de mover el tráfico puede ser con los propósitos de balanceo de carga, mantenimiento de hardware, expansión de hardware, segmentación de red u otra razón.

En el paso 3020, el método mueve el tráfico desde la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. El tráfico puede incluir señalización de control de S1AP asociada al UE y/o no asociada al UE. Ejemplos de métodos para mover el tráfico se han tratado anteriormente con respecto a las FIGURAS 22-29.

En el paso 3024, el método suprime opcionalmente la primera asociación de SCTP. Como ejemplo, todo el tráfico se puede mover desde la primera asociación de SCTP con el fin de realizar mantenimiento en el hardware usado por la primera asociación de SCTP. Después de que se ha movido el tráfico, se puede suprimir la primera asociación de SCTP. Ejemplos de métodos para suprimir una asociación de SCTP se han tratado anteriormente con respecto a las FIGURAS 17-20. En otras realizaciones, el método no necesita suprimir la primera asociación de SCTP, por ejemplo, dado que algo del tráfico permanece en la primera asociación de SCTP con propósitos de balanceo de carga o segmentación de red.

La FIGURA 31 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para asociar flujos de señalización asociada al UE y flujos de señalización no asociada al UE con asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción. En el paso 3104, el método dedica la primera asociación de SCTP a uno o más flujos de señalización asociada al equipo de usuario (UE), cada flujo de señalización asociada al UE asociado con un UE respectivo. En el paso 3108, el método dedica la segunda asociación de SCTP a un flujo de señalización no asociada al UE. La FIGURA 12, tratada anteriormente, ilustra un ejemplo en el que la asociación de SCTP representada en la parte superior de la conexión de señalización de S1AP se ha dedicado a señalización no asociada al UE y la asociación de SCTP representada en la parte inferior de la conexión de S1AP se ha dedicado a señalización no asociada al UE.

La FIGURA 32 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para asociar flujos de señalización asociada al UE y flujos de señalización no asociada al UE con asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción. En el paso 3204, el método asocia un primer conjunto de uno o más flujos de señalización asociados al equipo de usuario (UE) con la primera asociación de SCTP y un segundo conjunto de uno o más flujos de señalización asociada al UE con la segunda asociación de SCTP. Cada flujo de señalización asociada al UE está asociado a un UE respectivo. En el paso 3208, el método asocia un primer flujo de señalización no asociada al UE con la primera asociación de SCTP y un segundo flujo de señalización no asociada al UE con la segunda asociación de SCTP. Un ejemplo de tales asociaciones se ilustra en la FIGURA 11, tratada anteriormente.

La FIGURA 33 es un diagrama de señal que ilustra un ejemplo de un método para mover tráfico entre asociaciones de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción. Los mensajes mostrados en la FIGURA 33 se pueden intercambiar entre el nodo de red A y el nodo de red B. Se dan a los nodos de red las designaciones no limitantes "A" y "B" con los propósitos de explicar las comunicaciones entre los nodos. De este modo, el nodo de red A puede realizar la funcionalidad de un primer nodo de red y el nodo de red B puede realizar la funcionalidad de un segundo nodo de red, o viceversa. En ciertas realizaciones, el nodo de red A puede ser un eNB y el nodo de red B puede ser una MME, o viceversa. Las FIGURAS 22-24 y 26-28, tratadas anteriormente, proporcionan detalles adicionales de ciertas realizaciones del método para mover el tráfico entre asociaciones de SCTP mostradas en la FIGURA 33.

En el paso 3304, el nodo de red A y el nodo de red B comunican mensajes de S1AP a través de una primera asociación de SCTP. En el paso 3308, el nodo de red A detiene todos los mensajes de S1AP salientes en la primera asociación de SCTP. Por ejemplo, el nodo de red A puede detener todos los mensajes de S1AP salientes en respuesta a una determinación de mover tráfico a una segunda asociación de SCTP (véase, por ejemplo, el paso 3016 de la FIGURA 30). Todos los mensajes de S1AP salientes en la primera asociación de SCTP pueden referirse a mensajes para múltiples conexiones de señalización asociadas al UE (véase, por ejemplo, la FIG. 22), una única conexión de señalización asociada al UE (véanse, por ejemplo, las FIG. 23-24), o una conexión de señalización no asociada al UE (véanse, por ejemplo, las FIG. 26-28). El nodo de red A puede generar un primer marcador de parada para identificar el último mensaje que se transmite por el nodo de red A en la primera asociación de SCTP.

En el paso 3312, el nodo de red A envía al nodo de red B una solicitud de mover de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La solicitud comprende el primer marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el nodo de red A en la primera asociación de SCTP.

5 En el paso 3316, en respuesta a la recepción de la solicitud de mover de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP en el paso 3312, el nodo de red B detiene todos los mensajes de S1AP salientes en la primera asociación de SCTP. El nodo de red B puede generar un segundo marcador de parada para identificar el último mensaje que se ha transmitido por el nodo de red B en la primera asociación de SCTP.

10 En el paso 3320, el nodo de red B envía al nodo de red A una confirmación para mover la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP. La confirmación comprende el segundo marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el nodo de red B en la primera asociación de SCTP.

15 En respuesta a la recepción de la confirmación del nodo de red B, el nodo de red A envía al nodo de red B una indicación de que el movimiento a la segunda asociación de SCTP está completo. La indicación se puede enviar opcionalmente explícitamente (por ejemplo, enviando un mensaje de terminación, paso 3324) o implícitamente (por ejemplo, enviando al nodo de red B mensajes de S1AP que ocurren después del primer marcador de parada a través de la segunda asociación de SCTP, paso 3328). Después del movimiento de la primera a la segunda asociación de SCTP, los nodos de red A y B pueden enviar mensajes de S1AP salientes y recibir mensajes de S1AP entrantes a través de la segunda asociación de SCTP (paso 3328).

20 La FIGURA 34 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un método para identificar una asociación de SCTP, según ciertas realizaciones de la presente descripción. En el paso 3404, el método determina una pluralidad de identificadores asociados con la primera asociación de SCTP y en el paso uno o más de los identificadores. Por ejemplo, los identificadores se pueden usar para establecer, suprimir o mover un flujo de señalización, o establecer, suprimir o reajustar la primera asociación de SCTP. Ejemplos de identificadores que se pueden intercambiar incluyen uno o más de: un primer identificador de configuración que un primer nodo de red (por ejemplo, el nodo de red A) asocia con una conexión de S1AP, un segundo identificador de configuración que un segundo nodo de red (por ejemplo, el nodo de red B) asocia con la conexión de S1AP, un primer identificador de paquete que el primer nodo de red asocia con una primera asociación de SCTP (o con un flujo de señalización de la primera asociación de SCTP), y un segundo identificador de paquete que el segundo nodo de red asocia con la primera asociación de SCTP (o con un flujo de señalización de la primera asociación de SCTP). Detalles adicionales de los identificadores se han tratado anteriormente, por ejemplo, con respecto a la FIGURA 13 y las Tablas 1-3. Ejemplos de mensajes que usan los identificadores se muestran en las FIGURAS 14-29.

30 La FIGURA 35 ilustra un ejemplo de un dispositivo inalámbrico 110, y las FIGURAS 36-37 ilustran ejemplos de nodos de red, por ejemplo, el nodo de acceso por radio 120 y el nodo de red central 130, respectivamente, que pueden ser adecuadamente operativos según ciertas realizaciones. Como se ha tratado anteriormente, ejemplos de los nodos de acceso por radio 120 incluyen un punto de acceso, un punto de acceso por radio, una estación base, un controlador de estación base, un eNodoB (eNB), un eNB Doméstico (HeNB), una Pasarela de HeNB (GW de HeNB). Un nodo de acceso por radio 120 puede comprender cualquier entidad capaz de al menos recibir o transmitir señales de radio dentro de una red de radio y/o celda/sector, o ambos. Como se ha tratado anteriormente, ejemplos del nodo de red central 130 incluyen una Entidad de Gestión Móvil (MME), Pasarela de Servicio (S-GW) u otro dispositivo que soporta el establecimiento y control de una o más conexiones de SCTP-S1AP entre un nodo de acceso por radio y un nodo central de paquetes evolucionado, o bien directa o bien indirectamente, y la interacción con nodos de acceso por radio para llevar a cabo realizaciones de la solución o soluciones propuestas descritas en la presente memoria. El nodo de red central 130 puede comprender cualquier entidad capaz de comunicar y establecer conexiones con un acceso por radio.

35 En general, el dispositivo inalámbrico 110 y los nodos de red (por ejemplo, 120 y 130) cada uno puede comprender una o más interfaces (tales como uno o más transceptores que facilitan la transmisión y recepción de señales inalámbricas y/o una o más interfaces de red para la comunicación por cable), circuitería de procesamiento (que puede incluir uno o más procesadores que ejecutan instrucciones para proporcionar algo de o toda la funcionalidad descrita como que se proporcionan por el nodo particular), y memoria que almacena instrucciones ejecutadas por la circuitería de procesamiento. Por ejemplo, la FIGURA 35 ilustra el dispositivo inalámbrico 110 como que comprende el transceptor 112, la circuitería de procesamiento 114a-n y la memoria 116a-n. La FIGURA 36 ilustra un nodo de red (nodo de acceso por radio 120) como que comprende el transceptor 122, la circuitería de procesamiento 124a-n, la memoria 126a-n, y la interfaz o interfaces de red 128a-n. La FIGURA 37 ilustra un nodo de red (nodo de red central 130) como que comprende la interfaz o interfaces de red 132a-n, circuitería de procesamiento 134a-n y memoria 136a-n.

45 La circuitería de procesamiento (por ejemplo, 114, 124, 134) puede comprender uno o más procesadores. Un procesador puede comprender cualquier combinación adecuada de hardware y software implementado en uno o más módulos para ejecutar instrucciones y manipular datos para realizar algunas de o todas las funciones descritas del nodo respectivo. Por ejemplo, la circuitería de procesamiento 124 y/o 134 de los nodos de red 120 y/o 130 se puede configurar para realizar algunos de o todos los métodos descritos con respecto a las FIGURAS 14-34. En algunas realizaciones, el procesador puede incluir, por ejemplo, uno o más ordenadores, una o más unidades

centrales de procesamiento (CPU), uno o más microprocesadores, una o más aplicaciones, circuitería de procesamiento y/u otra lógica.

5 La memoria (por ejemplo, 116, 126, 136) es operable generalmente para almacenar instrucciones, tales como un programa de ordenador, software, una aplicación que comprende uno o más de lógica, reglas, algoritmos, código, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por un procesador. Ejemplos de memoria incluyen memoria de ordenador (por ejemplo, Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Sólo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Vídeo Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitoria, legible por ordenador y/o ejecutable por ordenador que almacene información.

10 En una realización, un medio legible por ordenador no transitorio comprende instrucciones de ordenador legibles por máquina. Las instrucciones de ordenador legibles por máquina se ejecutan por un procesador, que hace que el nodo de red (por ejemplo, el nodo 120 o 130) soporte, por ejemplo, múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP. En ciertas realizaciones, las instrucciones de ordenador legibles por máquina ejecutadas por el procesador hacen además que el nodo de red (por ejemplo, el nodo 120 o 130) realice los métodos descritos en la presente memoria para mover una conexión de señalización de S1AP entre asociaciones de SCTP.

15 Las realizaciones de un nodo de red 120 incluyen múltiples interfaces de red 128a-n para múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP. De manera similar, las realizaciones del nodo de red 130 incluyen múltiples interfaces de red 132a-n para múltiples asociaciones de SCTP por conexión de S1AP.

20 Las realizaciones de los nodos pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en las FIGURAS 35-37 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar la solución descrita en la presente memoria). Los diversos tipos de nodos de red diferentes pueden incluir componentes que tienen el mismo hardware físico pero configurados (por ejemplo, a través de programación) para soportar diferentes funcionalidades, o pueden representar en parte o totalmente componentes físicos diferentes.

25 La FIGURA 38 proporciona ejemplos de módulos de un dispositivo inalámbrico 110. En ciertas realizaciones, el dispositivo inalámbrico 110 puede incluir uno o más de: módulo de determinación 3810, módulo de comunicación 3820, módulo de recepción 3830, módulo de entrada 3840, módulo de visualización 3850, y/u otros módulos adecuados. La funcionalidad de los módulos se puede integrar en un único componente o separada entre varios componentes de cualquier manera adecuada. En ciertas realizaciones, uno o más de los módulos se pueden implementar usando uno o más circuitos de procesamiento 114 descritos con respecto a la FIGURA 35.

30 El módulo de determinación 3810 puede realizar las funciones de procesamiento del dispositivo inalámbrico 110 (incluyendo cualquiera de las funcionalidades de UE para soportar las realizaciones descritas anteriormente). El módulo de determinación 3810 puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, tal como la circuitería de procesamiento 114 descrita anteriormente en relación con la FIGURA 35. El módulo de determinación 3810 puede incluir circuitería analógica y/o digital configurada para realizar cualquiera de las funciones del módulo de determinación 3810 y/o la circuitería de procesamiento 114 descritos anteriormente. Las funciones del módulo de determinación 3810 descritas anteriormente se pueden realizar, en ciertas realizaciones, en uno o más módulos distintos.

40 El módulo de comunicación 3820 puede realizar las funciones de transmisión del dispositivo inalámbrico 110. Como ejemplo, el módulo de comunicación 3820 puede comunicar señales al nodo de red 120. El módulo de comunicación 3820 puede incluir un transmisor y/o un transceptor, tal como el transceptor 112 descrito anteriormente en relación con la FIGURA 35. El módulo de comunicación 3820 puede incluir circuitería configurada para transmitir mensajes y/o señales de manera inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo de comunicación 3820 puede recibir mensajes y/o señales para su transmisión desde el módulo de determinación 3810. En ciertas realizaciones, las funciones del módulo de comunicación 3820 descritas anteriormente se pueden realizar en uno o más módulos distintos.

50 El módulo de recepción 3830 puede realizar las funciones de recepción del dispositivo inalámbrico 110. Por ejemplo, el módulo de recepción 3830 puede recibir señales del nodo de red 120. El módulo de recepción 3830 puede incluir un receptor y/o un transceptor, tal como el transceptor 112 descrito anteriormente en relación con la FIGURA 35. El módulo de recepción 3830 puede incluir circuitería configurada para recibir mensajes y/o señales de manera inalámbrica. En realizaciones particulares, el módulo de recepción 3830 puede comunicar mensajes y/o señales recibidas al módulo de determinación 3810. Las funciones del módulo de recepción 3830 descritas anteriormente se pueden realizar, en ciertas realizaciones, en uno o más módulos distintos.

55 El módulo de entrada 3840 puede recibir una entrada de usuario destinada al dispositivo inalámbrico 110. Por ejemplo, el módulo de entrada puede recibir pulsaciones de teclas, pulsaciones de botones, toques, deslizamientos, señales de audio, señales de vídeo y/o cualquier otra señal apropiada. El módulo de entrada puede incluir una o más teclas, botones, palancas, conmutadores, pantallas táctiles, micrófonos y/o cámaras. El módulo de entrada puede

comunicar las señales recibidas al módulo de determinación 3810. Las funciones del módulo de entrada 3840 descritas anteriormente se pueden realizar, en ciertas realizaciones, en uno o más módulos distintos.

5 El módulo de visualización 3850 puede presentar señales en un visualizador del dispositivo inalámbrico 110. El módulo de visualización 3850 puede incluir el visualizador y/o cualquier circuitería y hardware apropiado configurado para presentar señales en el visualizador. El módulo de visualización 3850 puede recibir señales para presentar en el visualizador desde el módulo de determinación 3810. Las funciones del módulo de visualización 3810 descritas anteriormente se pueden realizar, en ciertas realizaciones, en uno o más módulos distintos.

10 El módulo de determinación 3810, el módulo de comunicación 3820, el módulo de recepción 3830, el módulo de entrada 3840 y el módulo de visualización 3850 pueden incluir cualquier configuración adecuada de hardware y/o software. El dispositivo inalámbrico 110 puede incluir módulos adicionales más allá de los mostrados en la FIGURA 38 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las diversas soluciones descritas en la presente memoria).

15 La FIGURA 39 proporciona ejemplos de módulos de un nodo de red, tales como un nodo de acceso por radio 120 (por ejemplo, eNB, gNB, etc.) o un nodo de red central 130 (por ejemplo, MME, S-GW, etc.). En ciertas realizaciones, el nodo de red puede incluir uno o más de: módulo de determinación 3910, módulo de comunicación 3920, módulo de recepción 3930 y/u otros módulos adecuados. La funcionalidad de los módulos se puede integrar en un único componente o separada entre varios componentes de cualquier manera adecuada. En ciertas realizaciones, uno o más de los módulos se pueden implementar usando uno o más circuitos de procesamiento (por ejemplo, 124 o 134) descritos con respecto a las FIGURAS 36-37.

20 El módulo de determinación 3910 puede realizar las funciones de procesamiento del nodo de red (incluyendo cualquiera de las funcionalidades del eNB o de la MME para soportar las realizaciones descritas anteriormente). Ejemplos de funciones de procesamiento que se pueden realizar por el módulo de determinación 3910 incluyen la determinación de añadir/establecer, suprimir o reajustar una asociación de SCTP para una conexión de S1AP o la determinación de añadir/establecer, suprimir o mover un flujo de señalización de SCTP. El módulo de determinación 3910 puede hacer determinaciones adicionales para soportar la funcionalidad anterior, tales como determinar identificadores asociados con la asociación de SCTP. El módulo de determinación 3910 puede incluir o estar incluido en uno o más procesadores, tales como la circuitería de procesamiento (por ejemplo, 124 o 134) descrita anteriormente en relación con las FIGURAS 36-37. El módulo de determinación 3910 puede incluir circuitería analógica y/o digital configurada para realizar cualquiera de las funciones del módulo de determinación 3910 y/o de la circuitería de procesamiento (por ejemplo, 124 o 134) descrita anteriormente. Las funciones del módulo de determinación 3910 descritas anteriormente se pueden realizar, en ciertas realizaciones, en uno o más módulos distintos.

35 El módulo de comunicación 3920 puede realizar las funciones de envío de un nodo de red (por ejemplo, 120 o 130). Como ejemplo, el módulo de comunicación 3920 puede comunicar señales a otro nodo de red, tales como las señales que comprenden cualquiera de los mensajes mostrados en una o más de las FIGURAS 14-29 y 33. El módulo de comunicación 3920 puede incluir cualquier interfaz adecuada para comunicar señales, tal como una interfaz de red (por ejemplo, 128 o 132) para comunicación por cable y/o un transceptor (por ejemplo, 122) para comunicación inalámbrica, como se ha descrito anteriormente en relación con las FIGURAS 36-37. El módulo de comunicación 3920 puede incluir circuitería configurada para transmitir mensajes y/o señales. En realizaciones particulares, el módulo de comunicación 3920 puede recibir mensajes y/o señales para su transmisión desde el módulo de determinación 3910. En ciertas realizaciones, las funciones del módulo de comunicación 3920 descritas anteriormente se pueden realizar en uno o más módulos distintos.

45 El módulo de recepción 3930 puede realizar las funciones de recepción del nodo de red (por ejemplo, 120 o 130). Por ejemplo, el módulo de recepción 3930 puede recibir señales de otro nodo de red, tales como señales que comprenden cualquiera de los mensajes mostrados en una o más de las FIGURAS 14-29 y 33. El módulo de recepción 3930 puede incluir cualquier interfaz adecuada para recibir señales, tal como un interfaz de red (por ejemplo, 128 o 132) para comunicación por cable y/o un transceptor (por ejemplo, 122) para comunicación inalámbrica, como se ha descrito anteriormente en relación con las FIGURAS 36-37. En realizaciones particulares, el módulo de recepción 3930 puede comunicar mensajes y/o señales recibidas al módulo de determinación 3910. Las funciones del módulo de recepción 3930 descrito anteriormente se pueden realizar, en ciertas realizaciones, en uno o más módulos distintos.

50 El módulo de determinación 3910, el módulo de comunicación 3920 y el módulo de recepción 3930 pueden incluir cualquier configuración adecuada de hardware y/o software. El nodo de red (por ejemplo, 120 o 130) puede incluir módulos adicionales más allá de los mostrados en la FIGURA 39 que pueden ser responsables de proporcionar cualquier funcionalidad adecuada, incluyendo cualquiera de las funcionalidades descritas anteriormente y/o cualquier funcionalidad adicional (incluyendo cualquier funcionalidad necesaria para soportar las diversas soluciones descritas en la presente memoria).

Una ventaja de ciertas realizaciones es que eliminan el reajuste de todos los UE asociados al S1AP en el caso de restablecimiento de la capa de transporte de S1AP (SCTP), por ejemplo, durante el mantenimiento/expansión del hardware, en la medida que la asociación de SCTP ahora se puede desconectar y reconectar al S1AP sin la eliminación de los datos de configuración de S1AP existentes. Una ventaja adicional es que ciertas realizaciones aumentan la robustez de S1AP en el caso de un fallo de software (SW_fallo). Es decir, el número de UE afectados se reducirá cuando falle una instancia de SCTP. Una ventaja adicional de ciertas realizaciones es que permiten la distribución de la carga de señalización de S1AP propagando la carga de señalización sobre múltiples conexiones de SCTP servidas finalmente por diferentes procesadores. Otra ventaja de ciertas realizaciones es que aumentan la flexibilidad de la capacidad de distribución de carga en un S1AP con múltiples asociaciones de SCTP, donde una única conexión de señalización de S1AP se puede mover libremente entre la asociación de SCTP sin causar ninguna perturbación en la interfaz en términos de entrega en orden, mensaje perdido o reajuste de cualquier asociación de SCTP. Ciertas realizaciones pueden tener todas, algunas o ninguna de estas ventajas. Otras ventajas pueden ser evidentes para un experto en la técnica.

Las modificaciones y otras variantes de la realización o realizaciones descritas vendrán a la mente de un experto en la técnica que tenga el beneficio de las enseñanzas presentadas en las descripciones precedentes y los dibujos asociados. Por lo tanto, se ha de entender que la realización o realizaciones no han de estar limitadas a los ejemplos específicos descritos y que las modificaciones y otras variantes se pretende que estén incluidas dentro del alcance de esta descripción. Aunque se pueden emplear términos específicos en la presente memoria, se usan solamente en un sentido genérico y descriptivo y no con propósitos de limitación.

Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones a las realizaciones anteriores y otros métodos descritos en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención. Los métodos pueden incluir más, menos u otros pasos. Además, los pasos se pueden realizar en cualquier orden adecuado. En ciertas realizaciones, los métodos descritos en la presente memoria se pueden implementar usando un producto de programa de ordenador. El producto de programa de ordenador comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el medio, el código del programa legible por ordenador que comprende un código de programa legible por ordenador para realizar los pasos de los métodos.

Se pueden hacer modificaciones, adiciones u omisiones a los sistemas y aparatos descritos en la presente memoria sin apartarse del alcance de la invención. Los componentes de los sistemas y aparatos pueden estar integrados o separados. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden realizar por más, menos u otros componentes. Además, las operaciones de los sistemas y aparatos se pueden realizar usando cualquier lógica adecuada que comprende software, hardware y/u otra lógica.

Aunque esta descripción se ha descrito en términos de ciertas realizaciones, las alteraciones y permutaciones de las realizaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Las realizaciones descritas en la presente memoria se pueden combinar unas con otras de cualquier forma. Aunque se han descrito algunas realizaciones con referencia a ciertas tecnologías de acceso por radio, se puede usar cualquier tecnología de acceso por radio (RAT) adecuada, tal como 5G, evolución a largo plazo (LTE) (FDD o TDD), LTE Avanzada, UTRA, UMTS, HSPA, GSM, cdma2000, WiMax y WiFi. Además, diversas realizaciones pueden soportar configuraciones de RAT única o RAT múltiple. Por consiguiente, la descripción anterior de las realizaciones no restringe esta descripción. Otros cambios, sustituciones y alteraciones son posibles sin apartarse del alcance de esta descripción.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método para su uso en un primer nodo de red, el método que comprende:
 - establecer (3004) una primera asociación de Protocolo de Transmisión de Control de Flujo, SCTP, para una conexión de protocolo de aplicación entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red;
- 5 conectar (3008) la conexión de protocolo de aplicación entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red;
 - establecer (3012) una segunda asociación de SCTP para la conexión de protocolo de aplicación entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red en una Red de Acceso por Radio, RAN;
 - caracterizado por que el método comprende además:
 - dedicar (3104) la primera asociación de SCTP a uno o más flujos de señalización asociada al equipos de usuario, UE, cada flujo de señalización asociada al UE asociado con un UE respectivo; y
 - dedicar (3108) la segunda asociación de SCTP a un flujo de señalización no asociada al UE.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
 - mover (3016) tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP, en donde el tráfico comprende señalización de control de protocolo de aplicación asociada al equipo de usuario, UE, y/o señalización de control de protocolo de aplicación no asociada al UE.
- 15 3. El método de la reivindicación 2, en donde el movimiento del tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP se realiza en respuesta a una determinación de balanceo de carga.
- 20 4. El método de la reivindicación 2, en donde el movimiento del tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP comprende:
 - enviar mensajes de protocolo de aplicación salientes en la segunda asociación de SCTP después de detener los mensajes de protocolo de aplicación salientes en la primera asociación de SCTP y confirmar que los mensajes de protocolo de aplicación entrantes en la primera asociación de SCTP se han detenido.
- 25 5. El método de la reivindicación 2, en donde el movimiento del tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP comprende:
 - después de detener (3308) todos los mensajes de protocolo de aplicación salientes en la primera asociación de SCTP, enviar (3312) al segundo nodo de red una solicitud de movimiento de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP, la solicitud que comprende un primer marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el primer nodo de red en la primera asociación de SCTP;
 - recibir (3320) desde el segundo nodo de red una confirmación para mover la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP, la confirmación que comprende un segundo marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el segundo nodo de red en la primera asociación de SCTP; y
 - después de recibir la confirmación, usar (3328) la segunda asociación de SCTP para enviar los mensajes de protocolo de aplicación salientes que ocurren después del primer marcador de parada y para recibir los mensajes de protocolo de aplicación entrantes que ocurren después del segundo marcador de parada.
- 30 6. El método de la reivindicación 2, en donde el movimiento del tráfico de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP comprende:
 - recibir (3312) del segundo nodo de red una solicitud para mover de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP, la solicitud que comprende un primer marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el segundo nodo de red en la primera asociación de SCTP;
 - después de detener (3316) todos los mensajes de protocolo de aplicación salientes en la primera asociación de SCTP, enviar (3320) al segundo nodo de red una confirmación para mover la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP, la confirmación que comprende un segundo marcador de parada que indica el último mensaje que se ha transmitido por el primer nodo de red en la primera asociación de SCTP; y
 - recibir (3324, 3328) una indicación del segundo nodo de red de que el movimiento a la segunda asociación de SCTP está completo, la indicación que comprende un mensaje de terminación o la recepción de mensajes de protocolo de aplicación entrantes que ocurren después del primer marcador de parada a través de la segunda asociación de SCTP.
- 35 40 45

7. El método de la reivindicación 2, en donde todo el tráfico de la primera asociación de SCTP se mueve a la segunda asociación de SCTP y/u otra asociación o asociaciones de SCTP entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red.
- 5 8. El método de la reivindicación 7, que comprende además suprimir (3024) la primera asociación de SCTP después de mover todo el tráfico desde la primera asociación de SCTP.
9. El método de la reivindicación 2, en donde el tráfico comprende una pluralidad de flujos y la mensajería entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red identifica uno o más de los flujos para mover de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP.
- 10 10. El método de la reivindicación 2, en donde el tráfico comprende una pluralidad de flujos de señalización asociada a equipos de usuario, UE, y la mensajería entre el primer nodo de red y el segundo nodo de red comprende una lista que identifica al menos dos de los flujos de señalización asociada al UE para mover de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP.
11. El método de la reivindicación 2, en donde el tráfico se mueve de la primera asociación de SCTP a la segunda asociación de SCTP sin tirar abajo la conexión de protocolo de aplicación.
- 15 12. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
 determinar (3404) una pluralidad de identificadores asociados con la primera asociación de SCTP, los identificadores que comprenden:
 un primer identificador de configuración que el primer nodo de red asocia con la conexión de protocolo de aplicación;
 20 un segundo identificador de configuración que el segundo nodo de red asocia con la conexión de protocolo de aplicación;
 un primer identificador de paquete que el primer nodo de red asocia con la primera asociación de SCTP; y
 un segundo identificador de paquete que el segundo nodo de red asocia con la primera asociación de SCTP;
 y
 25 usar (3408) uno o más de los identificadores para establecer, suprimir o reajustar la primera asociación de SCTP.
13. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
 determinar (3404) una pluralidad de identificadores asociados con la primera asociación de SCTP, los identificadores que comprenden:
 30 un primer identificador de configuración que el primer nodo de red asocia con la conexión de protocolo de aplicación;
 un segundo identificador de configuración que el segundo nodo de red asocia con la conexión de protocolo de aplicación;
 un primer identificador de paquete que el primer nodo de red asocia con un flujo de señalización de la primera asociación de SCTP; y
 35 un segundo identificador de paquete que el segundo nodo de red asocia con el flujo de señalización de la primera asociación de SCTP; y
 usar (3408) uno o más de los identificadores para establecer, suprimir o mover el flujo de señalización.
14. El método de la reivindicación 1, en donde la segunda asociación de SCTP se establece usando una dirección de TN que el primer nodo de red recibe del segundo nodo de red.
- 40 15. Un primer nodo de red (120 o 130), que comprende:
 una interfaz (128 o 132) operable para facilitar las comunicaciones con un segundo nodo de red (120 o 130), una memoria (126 o 136) operable para almacenar instrucciones, y circuitería de procesamiento (124 o 134) operable para ejecutar las instrucciones por las cuales el primer nodo de red es operable para realizar el método de cualquiera de las reivindicaciones 1-14.
- 45 16. Un producto de programa de ordenador que comprende un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene un código de programa legible por ordenador incorporado en el medio, el código de programa legible por ordenador, cuando se ejecuta por un primer nodo de red, operable para realizar operaciones que comprenden el método de una cualquiera de las reivindicaciones 1-14.

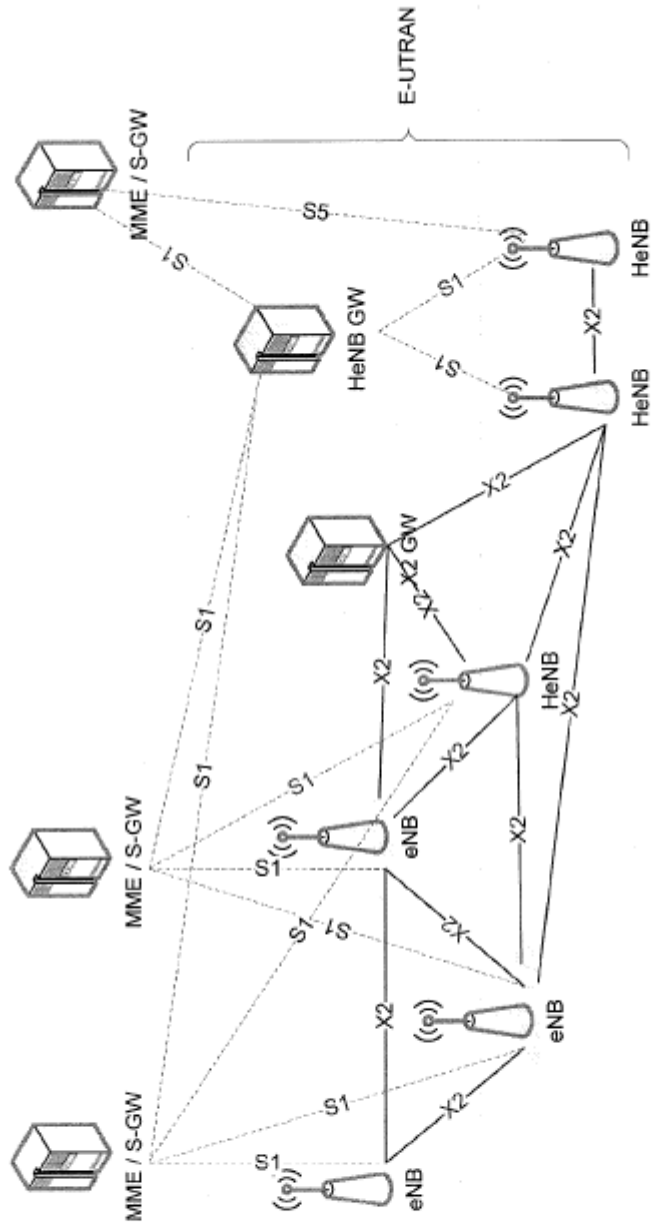


FIGURA 1

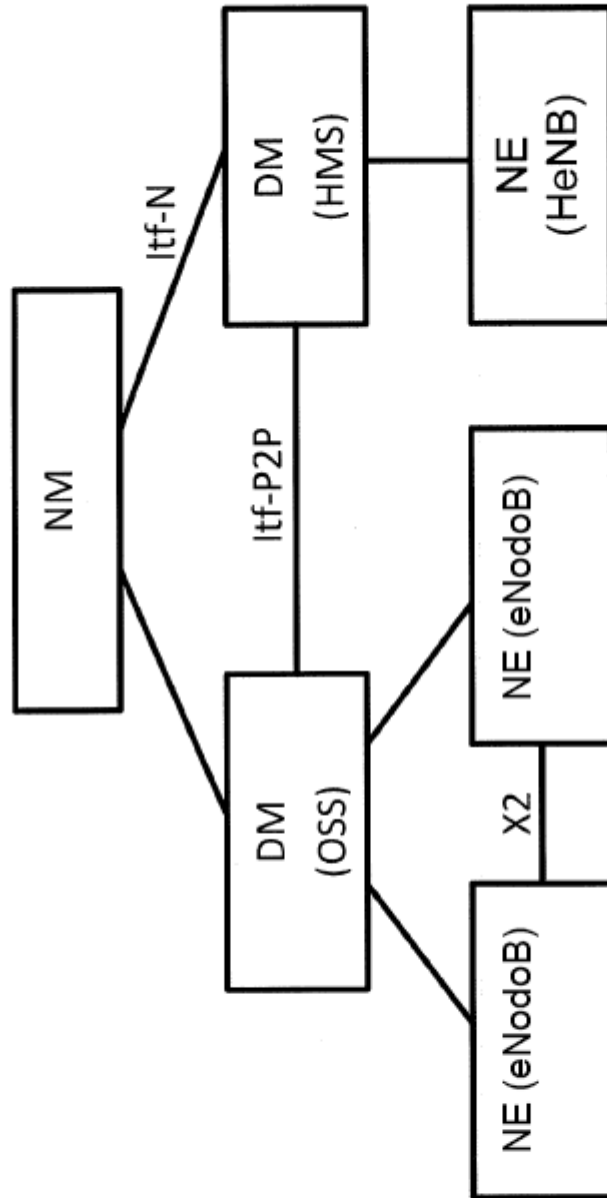


FIGURA 2

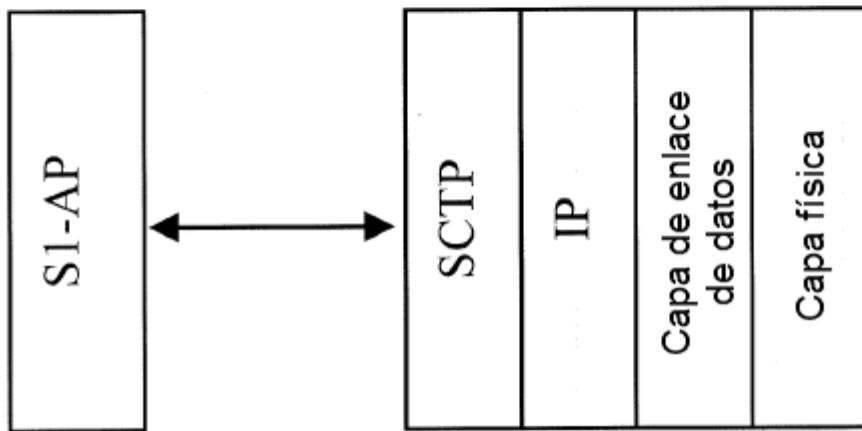


FIGURA 3

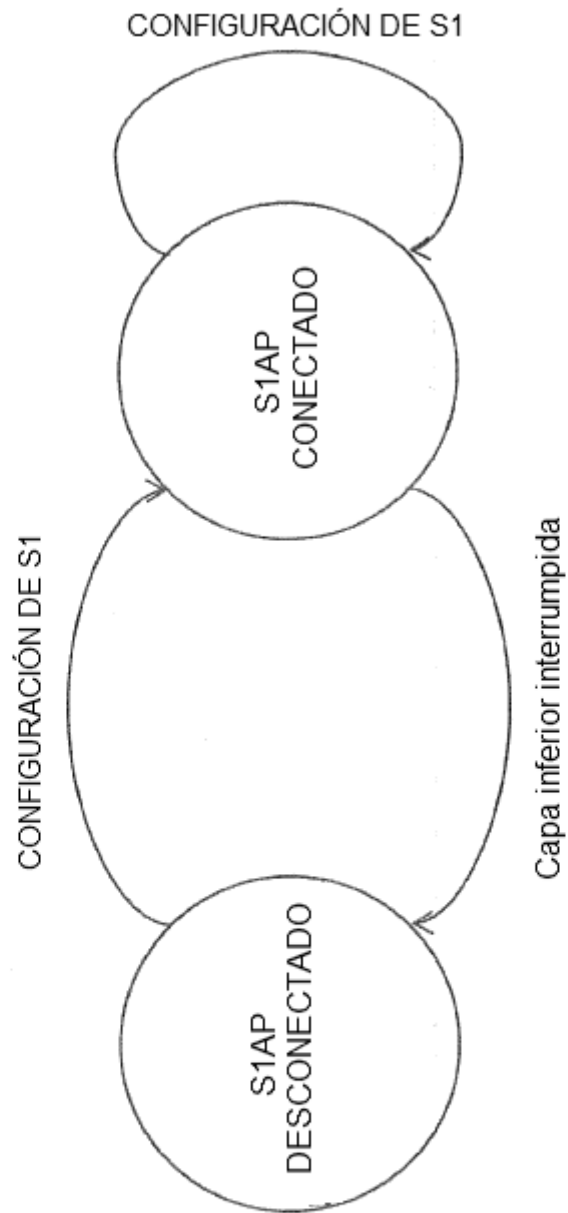


FIGURA 4

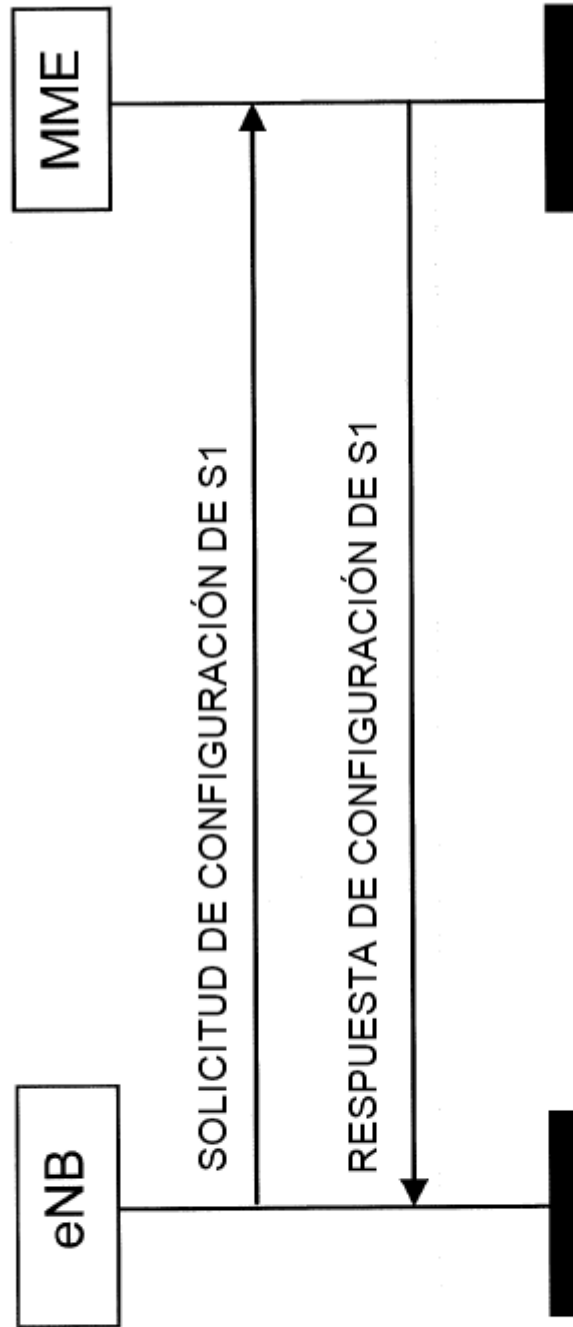


FIGURA 5

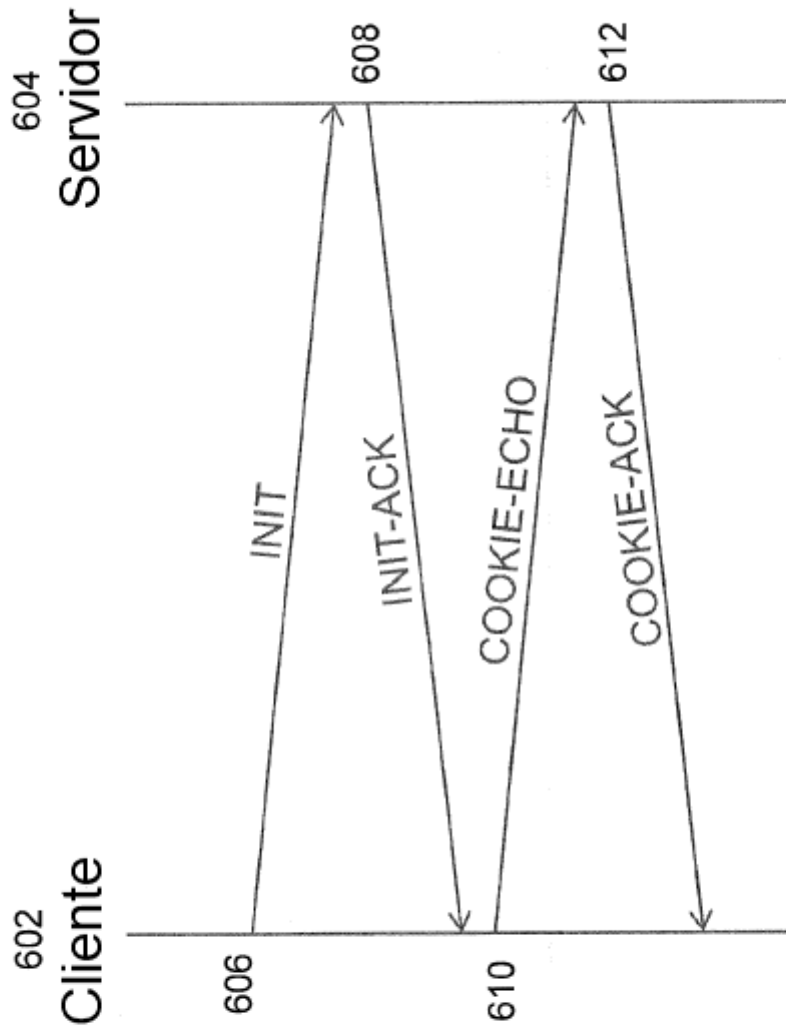


FIGURA 6

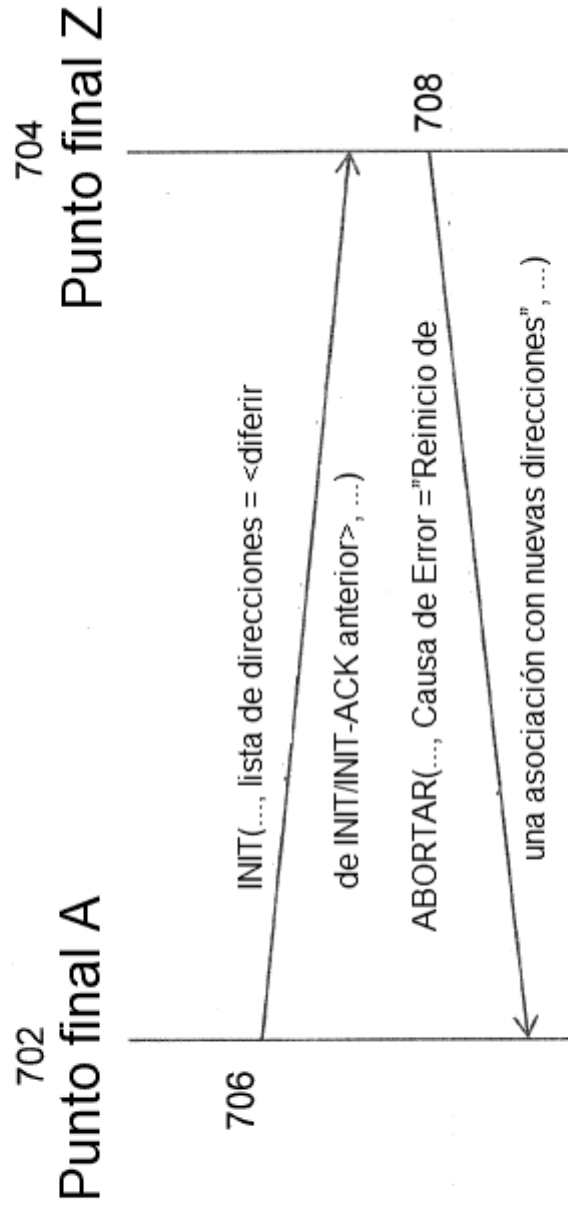


FIGURA 7

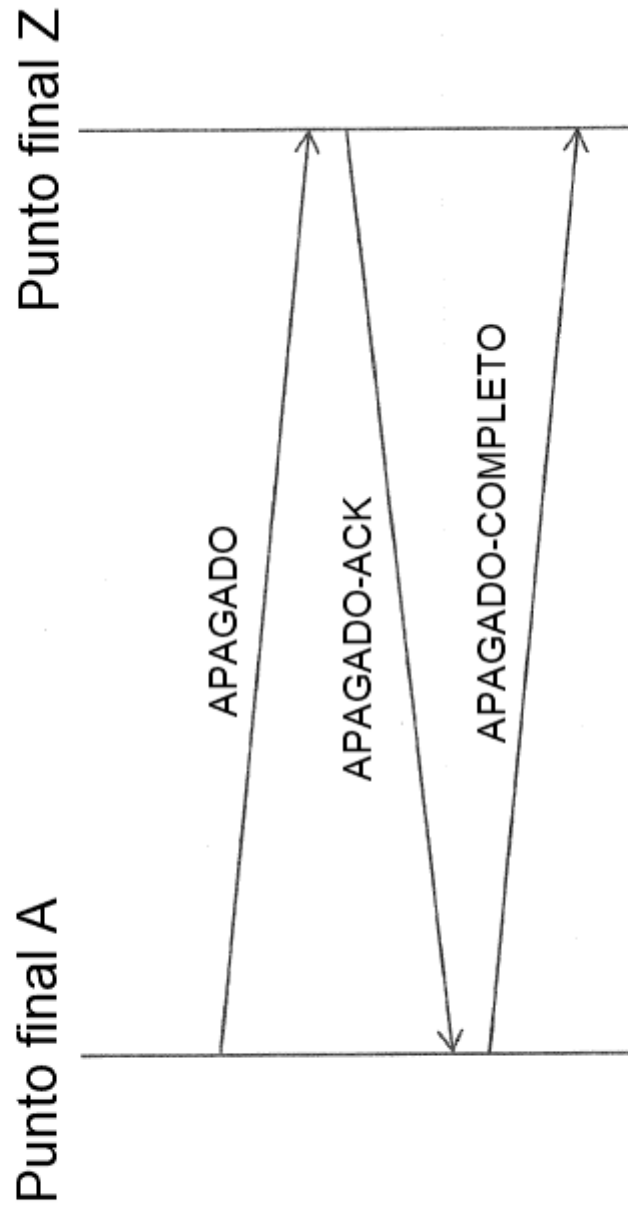


FIGURA 8

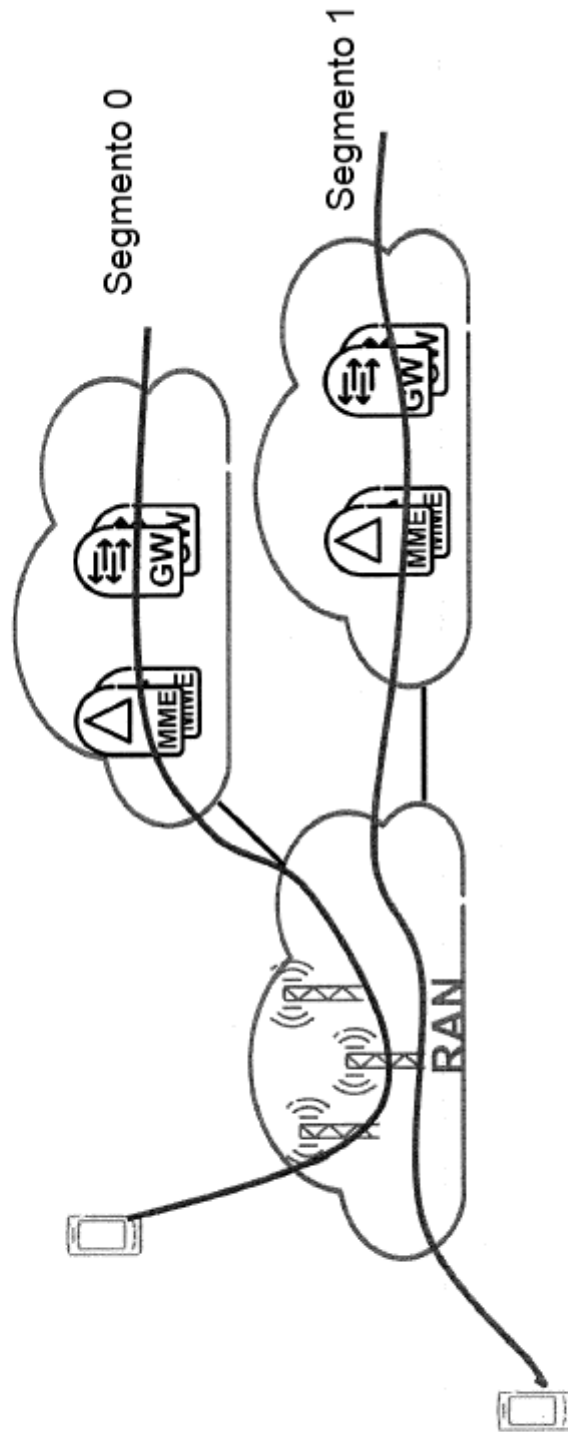


FIGURA 9

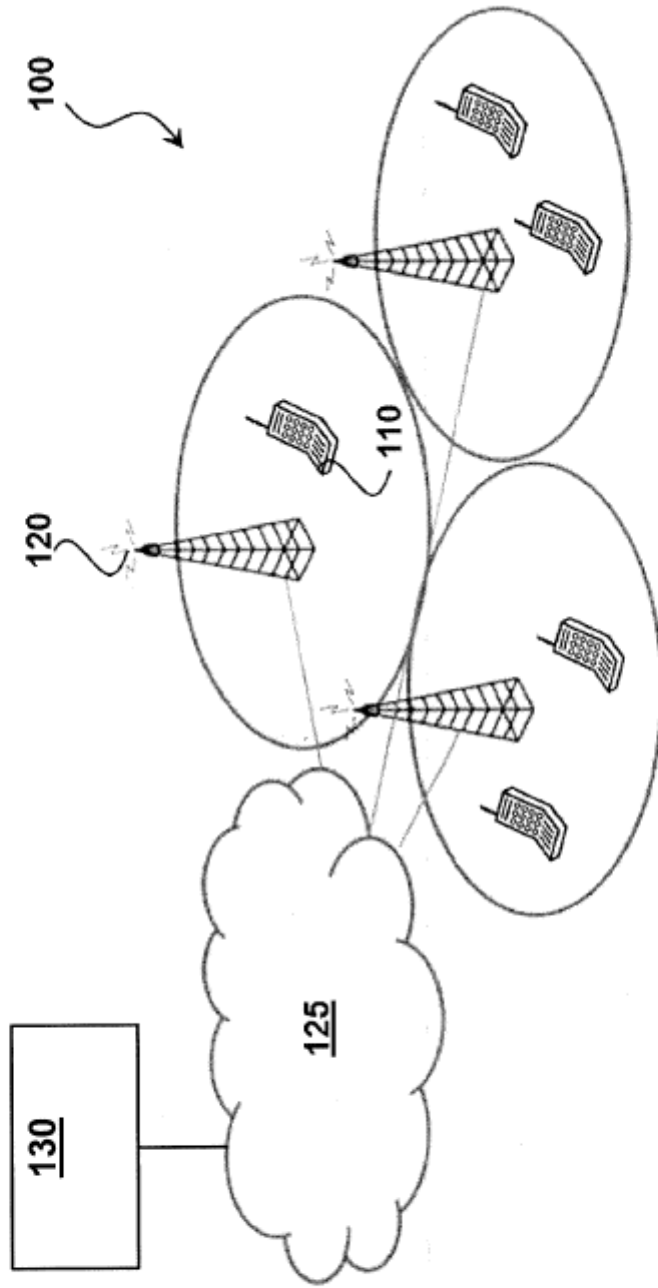


FIGURA 10

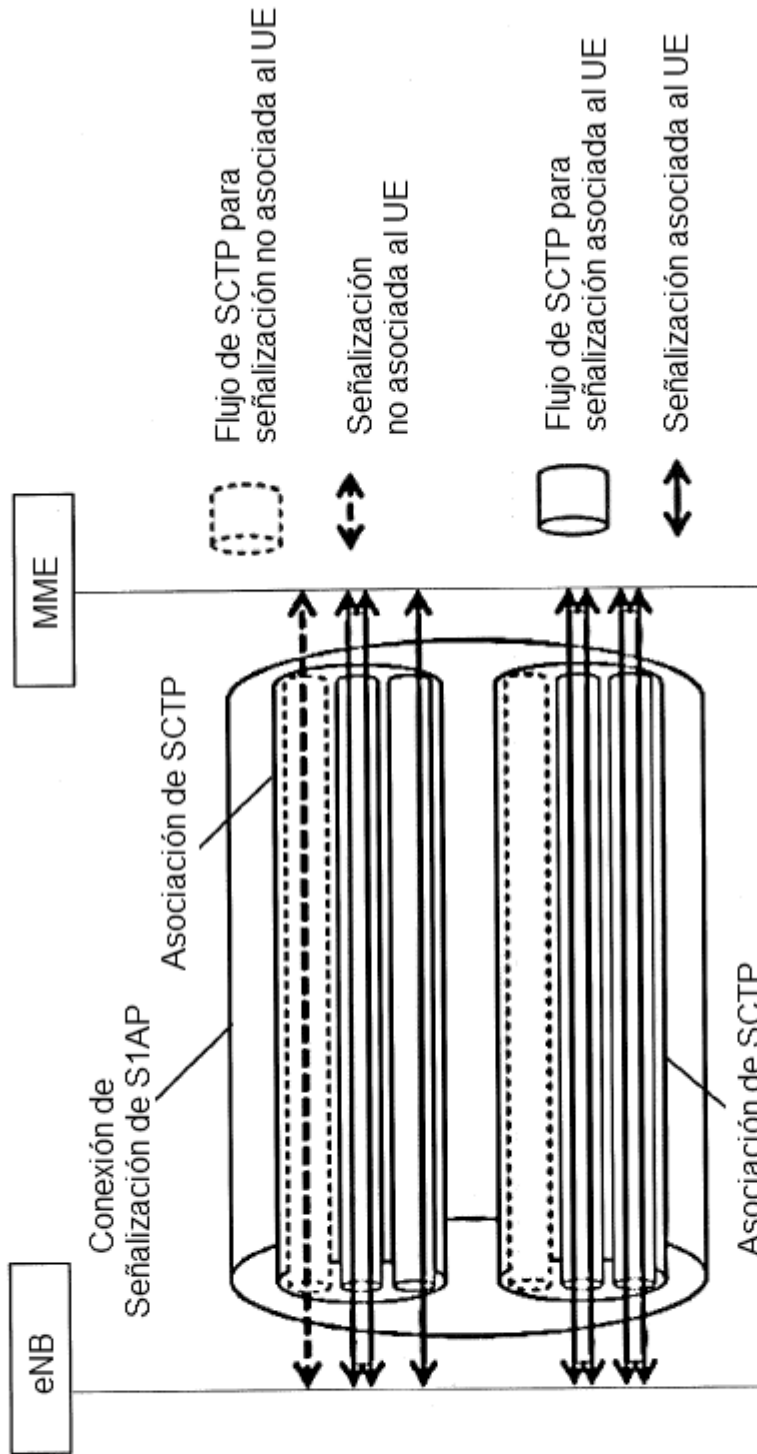


FIGURA 11

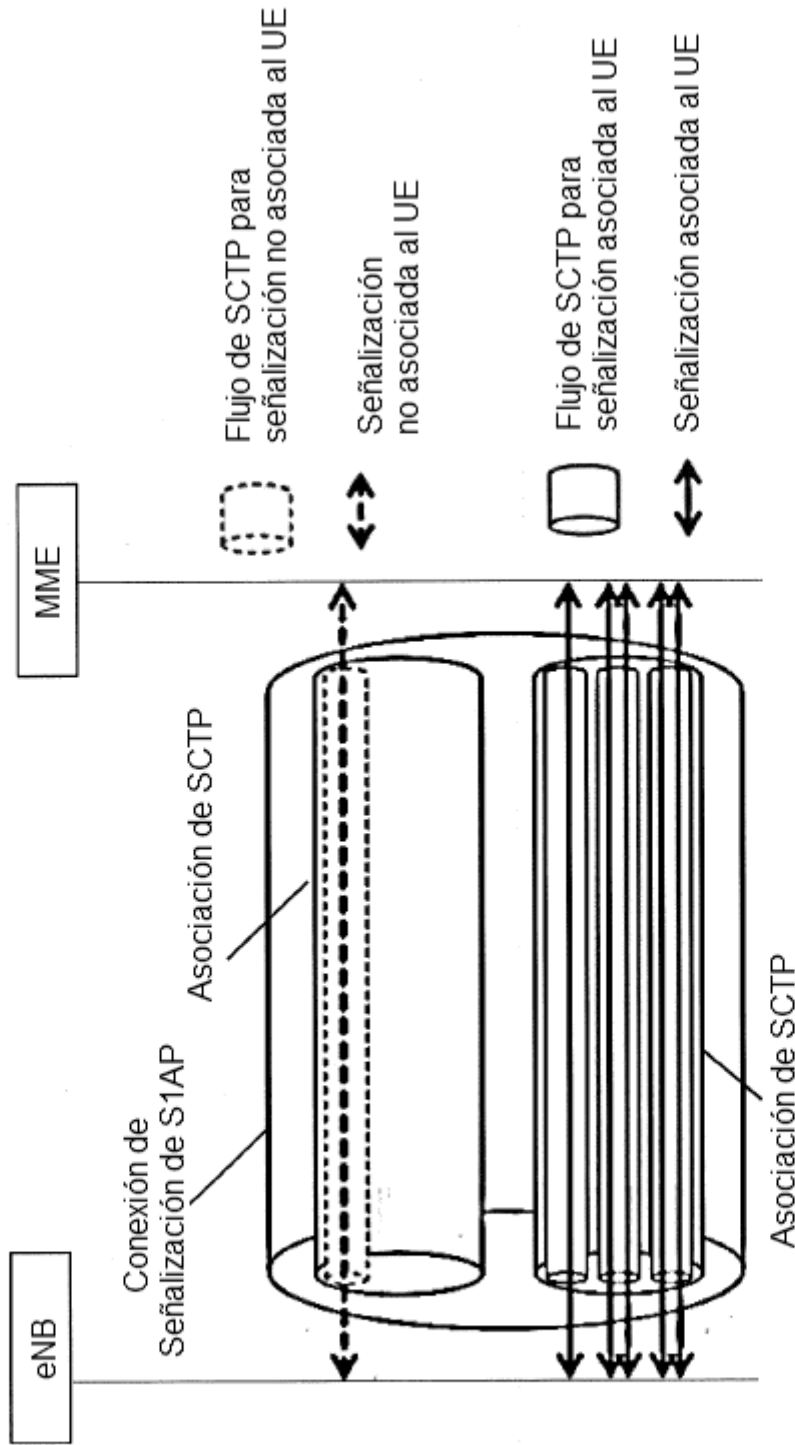


FIGURA 12

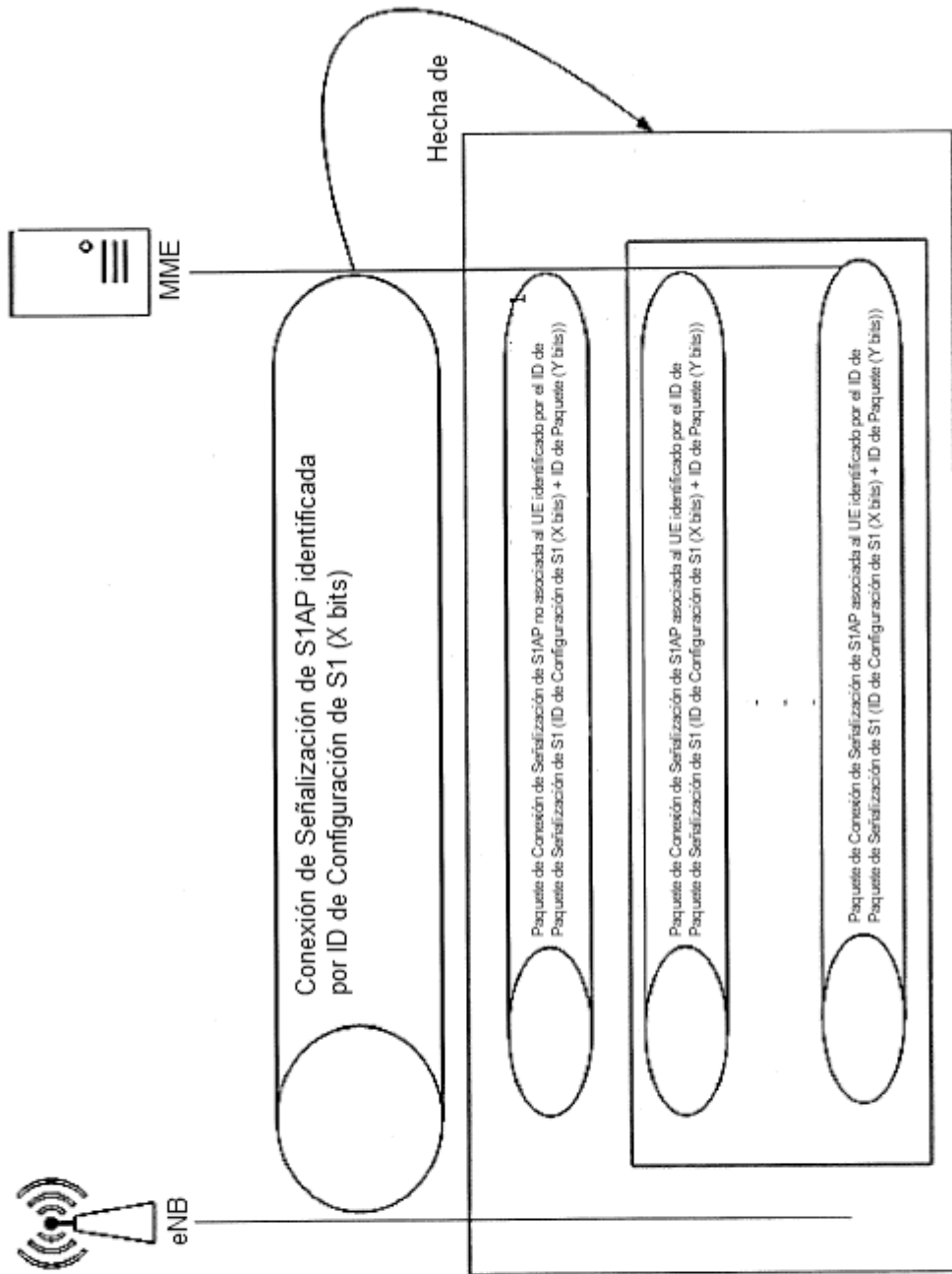


FIGURA 13

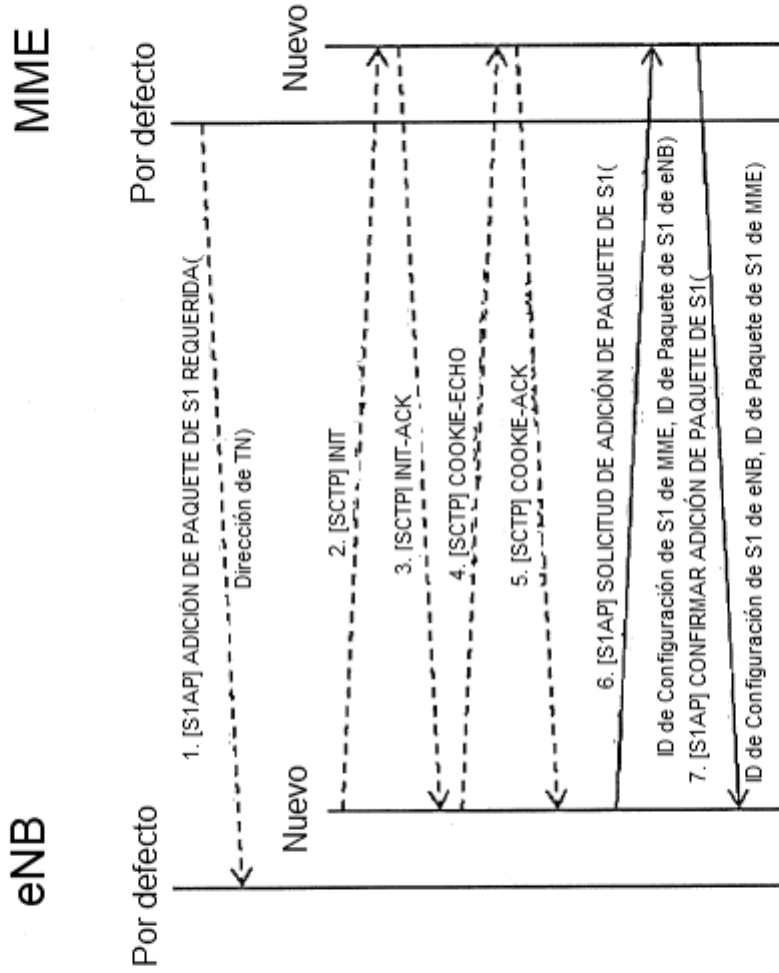


FIGURA 14

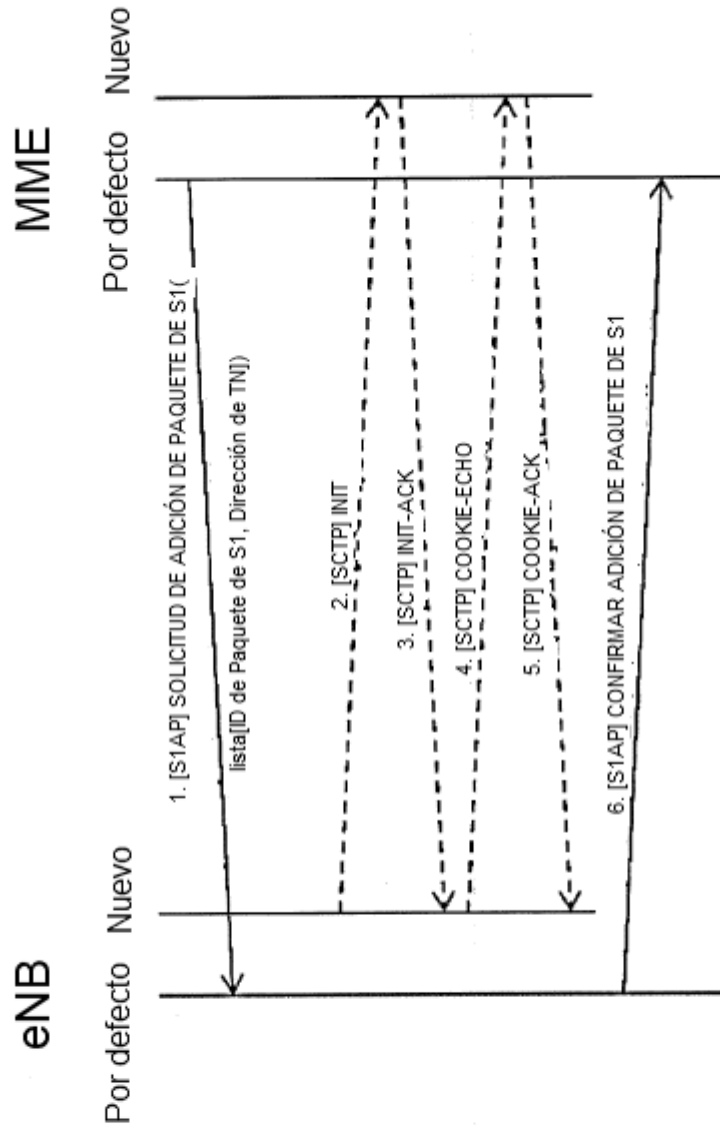


FIGURA 15

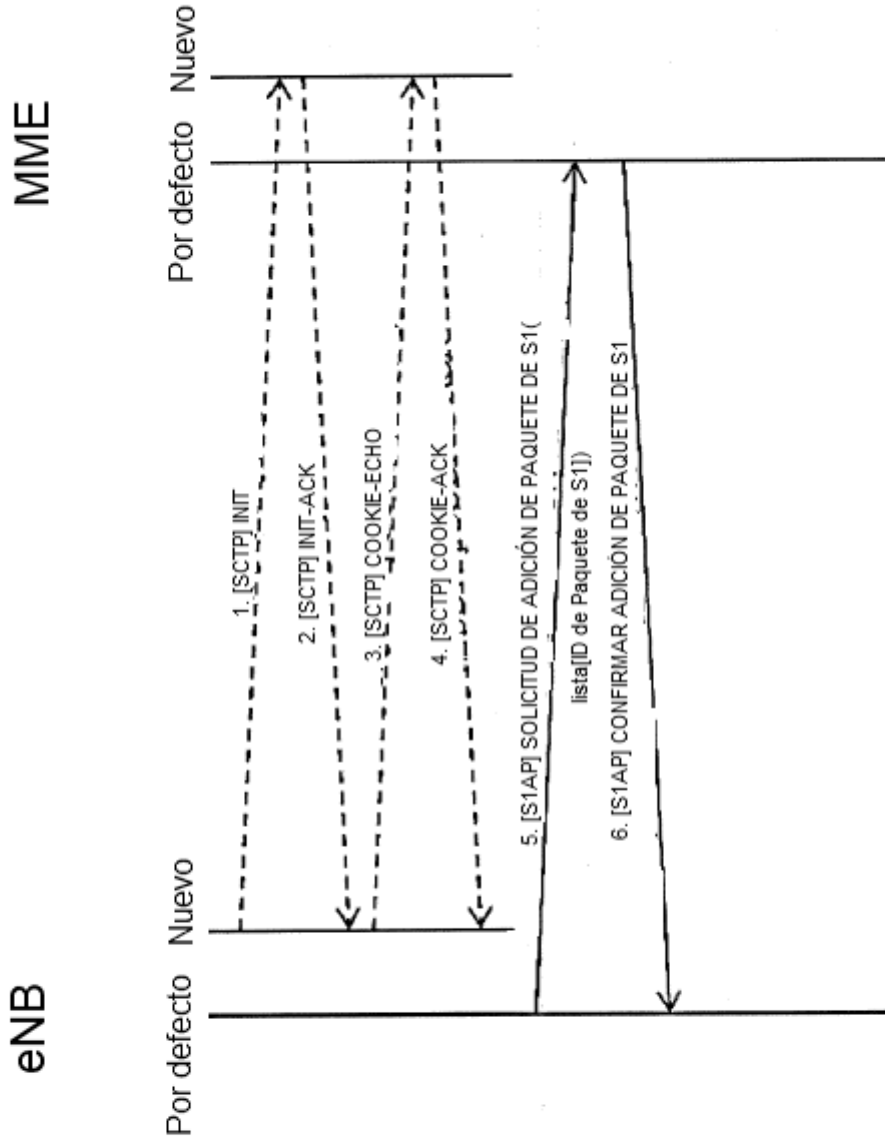


FIGURA 16

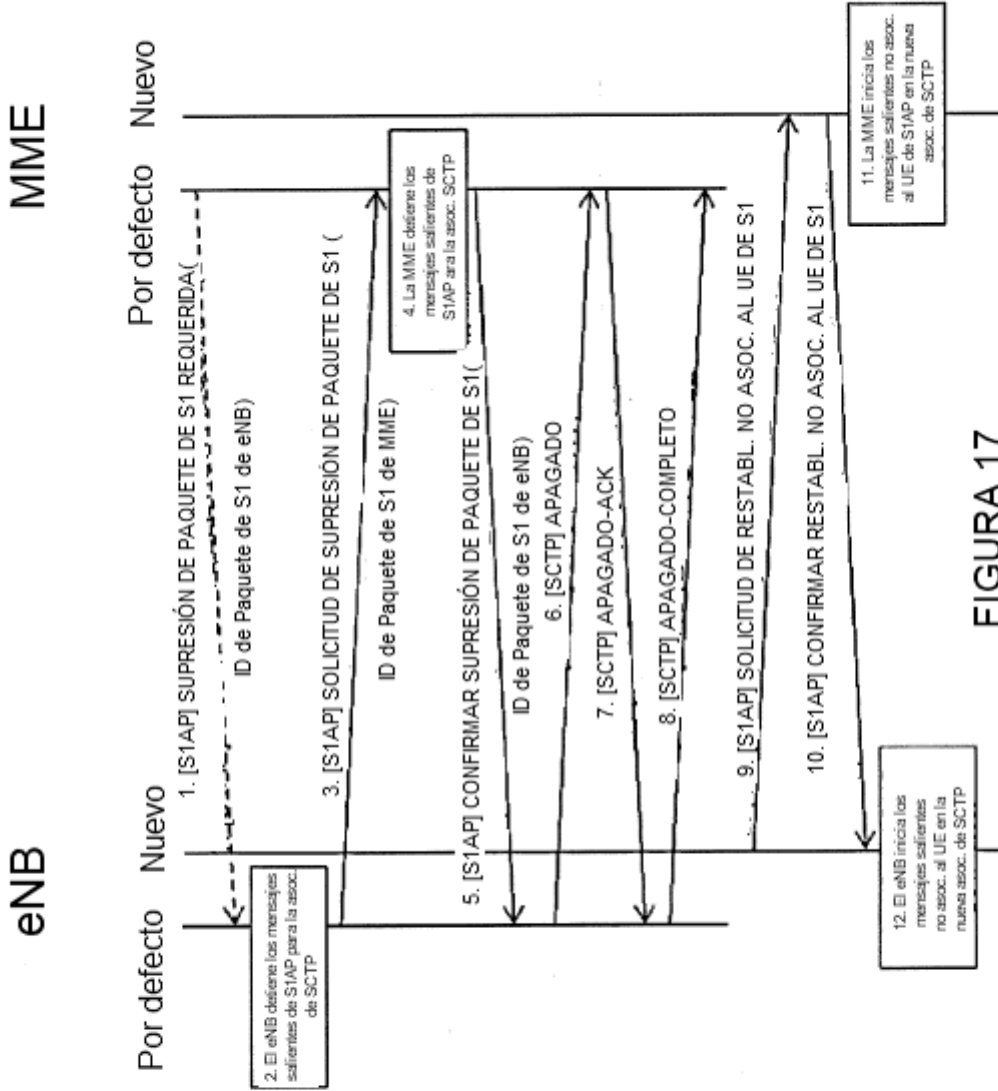


FIGURA 17

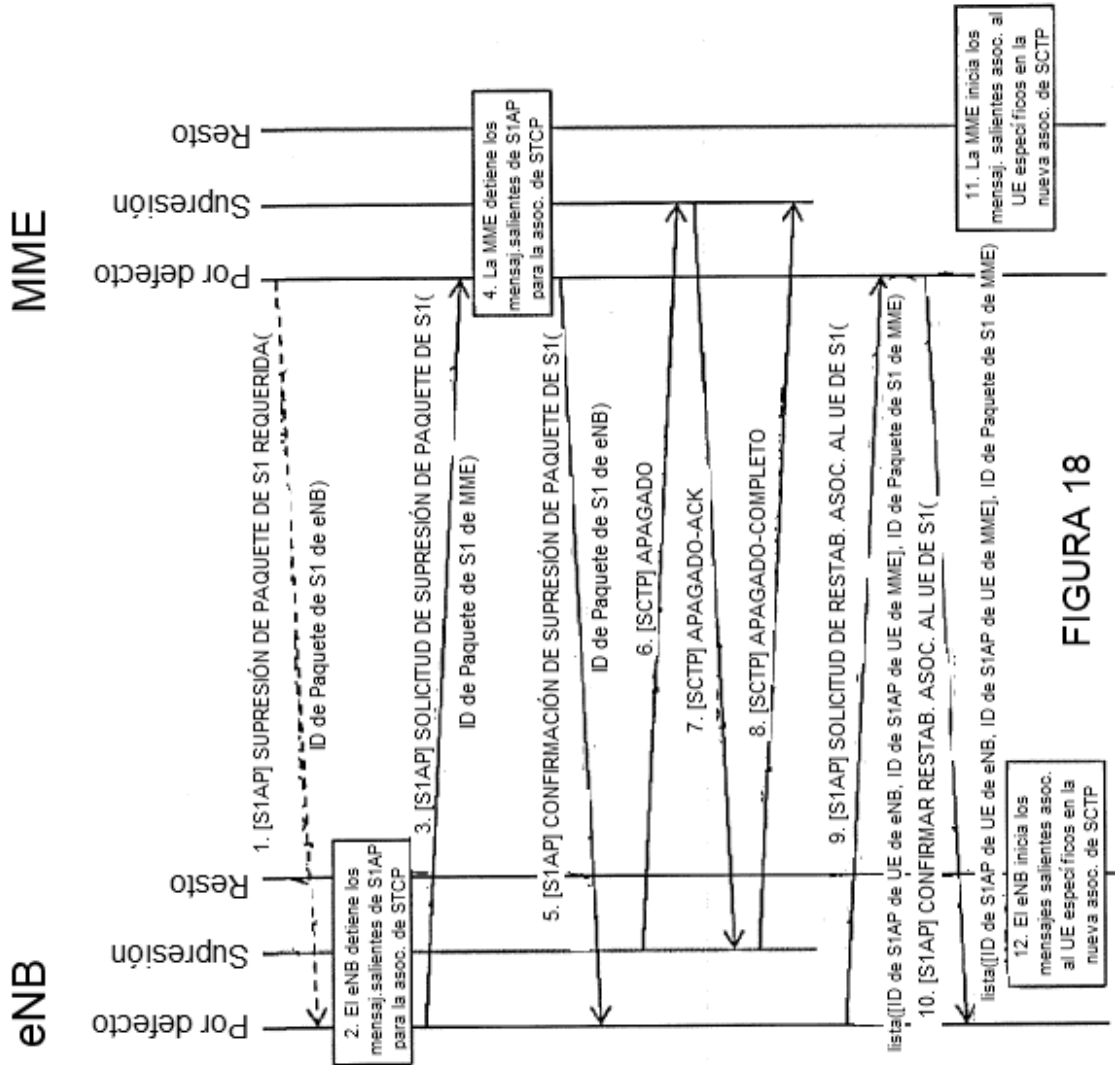


FIGURA 18

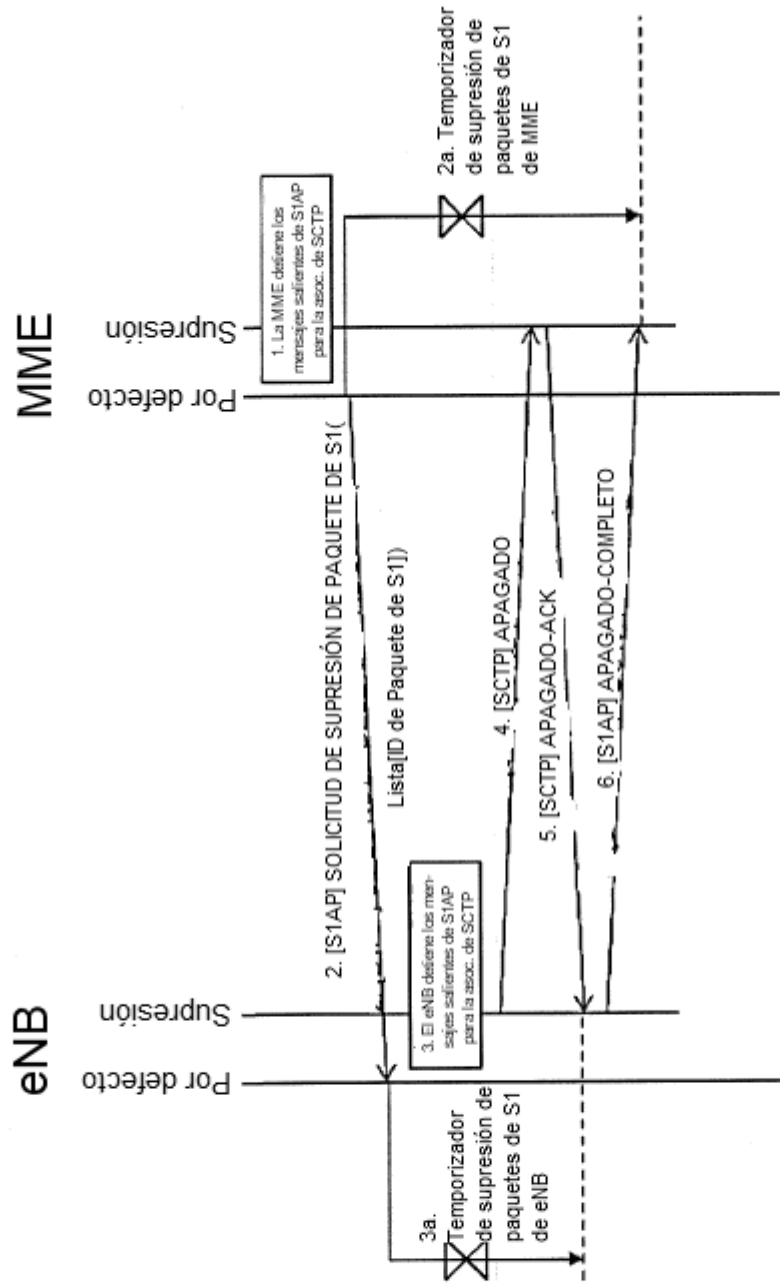


FIGURA 19

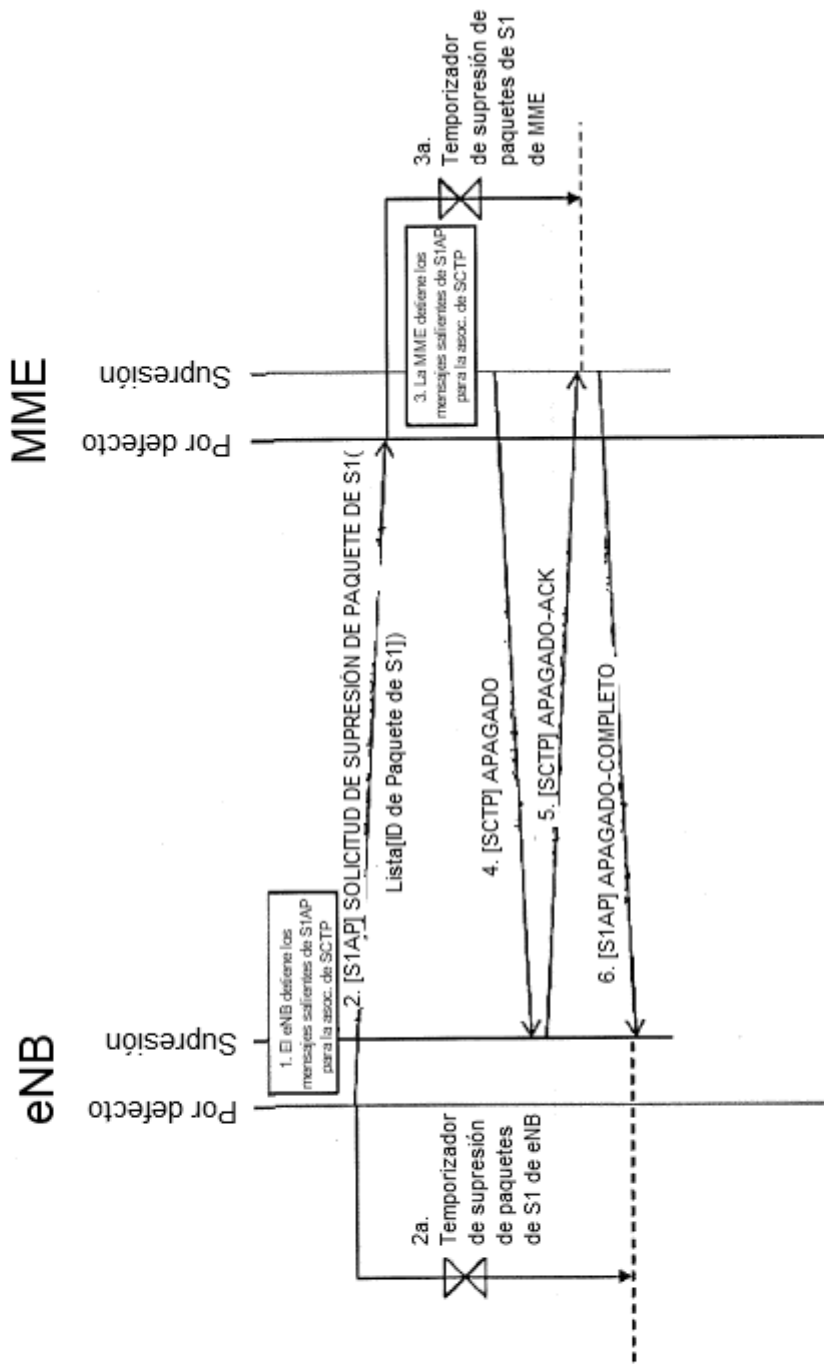
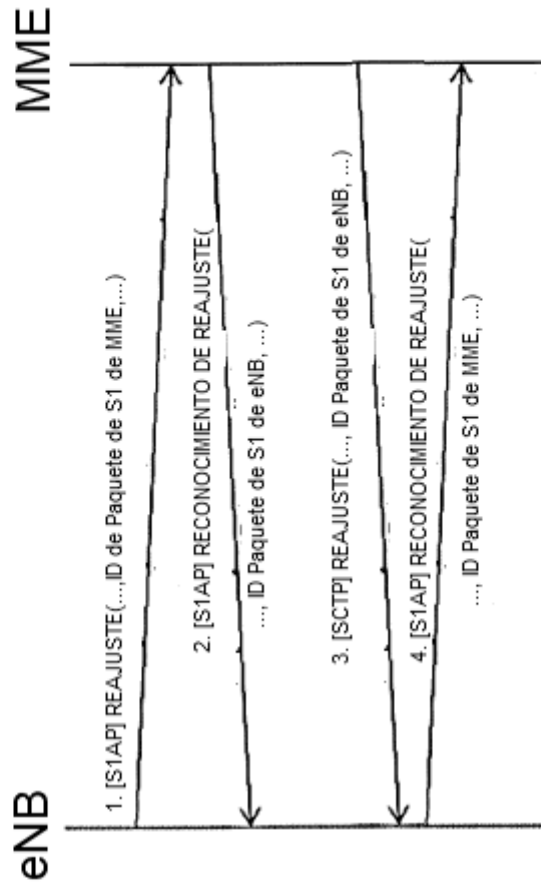


FIGURA 20



Los pasos 1-2 se aplican si un reajuste de SCTP se origina desde el eNB

Los pasos 3-4 se aplican si un reajuste de SCTP se origina desde la MME

FIGURA 21

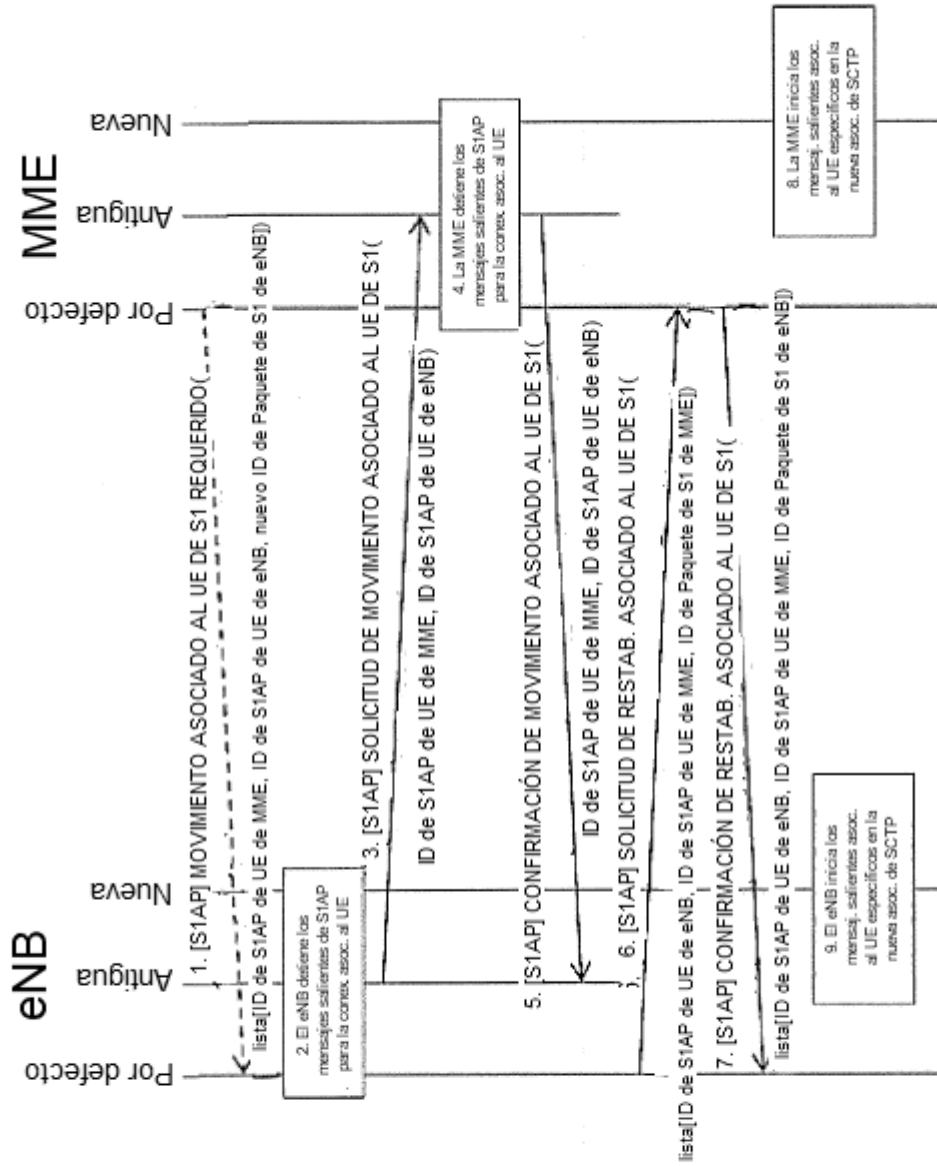


FIGURA 22

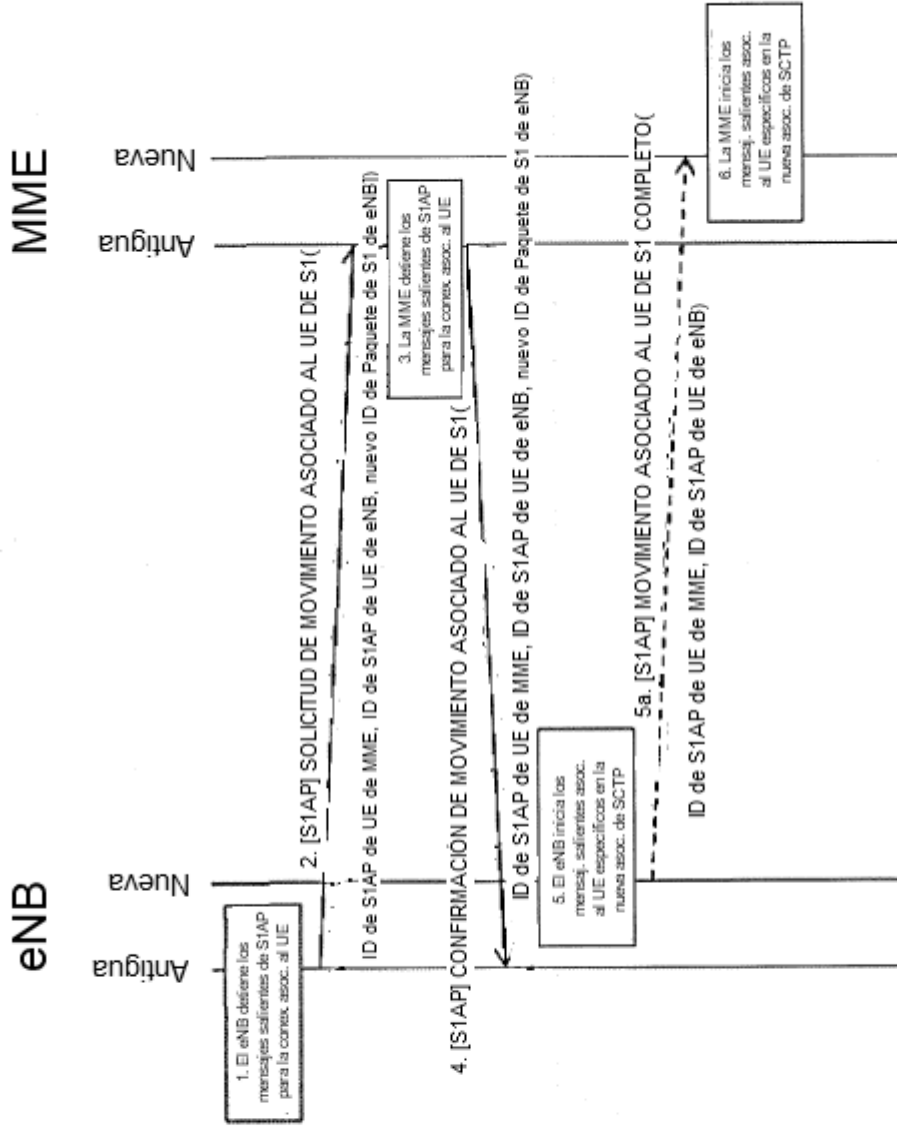


FIGURA 23

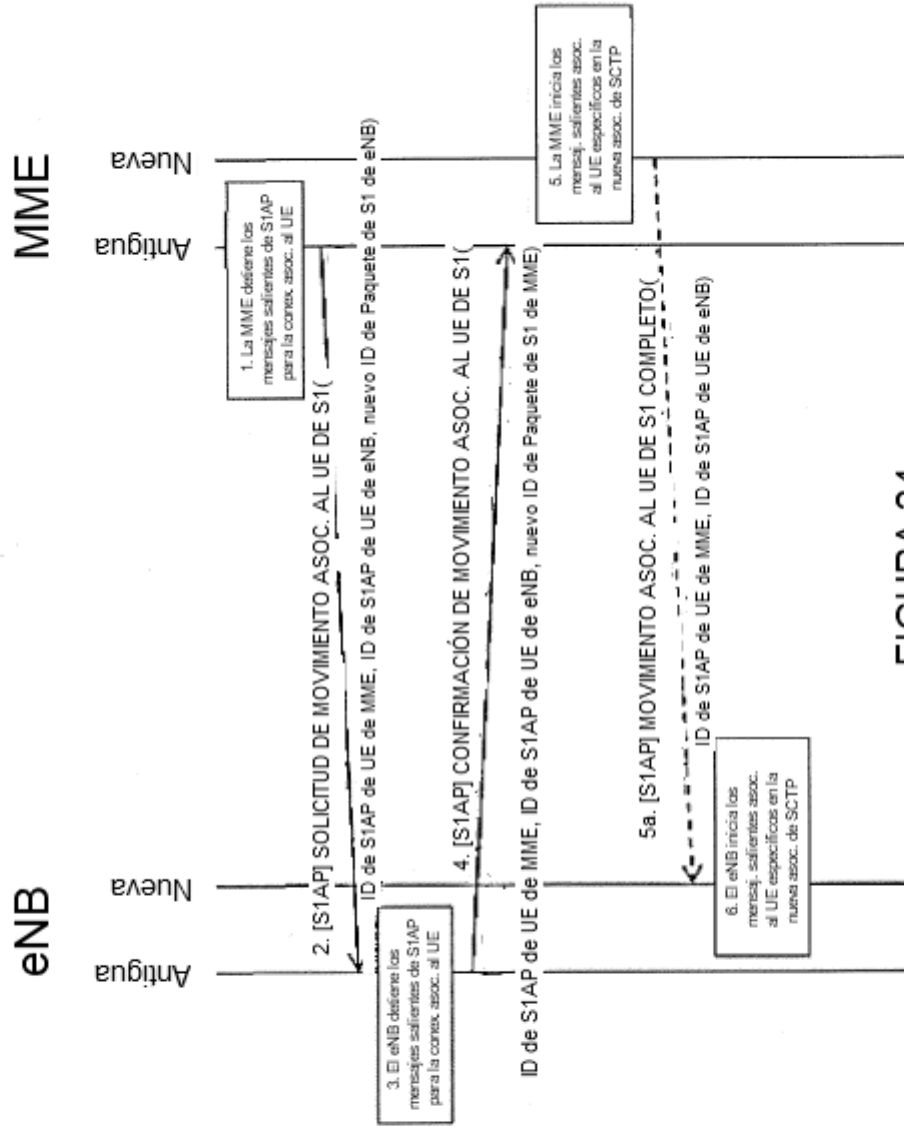


FIGURA 24

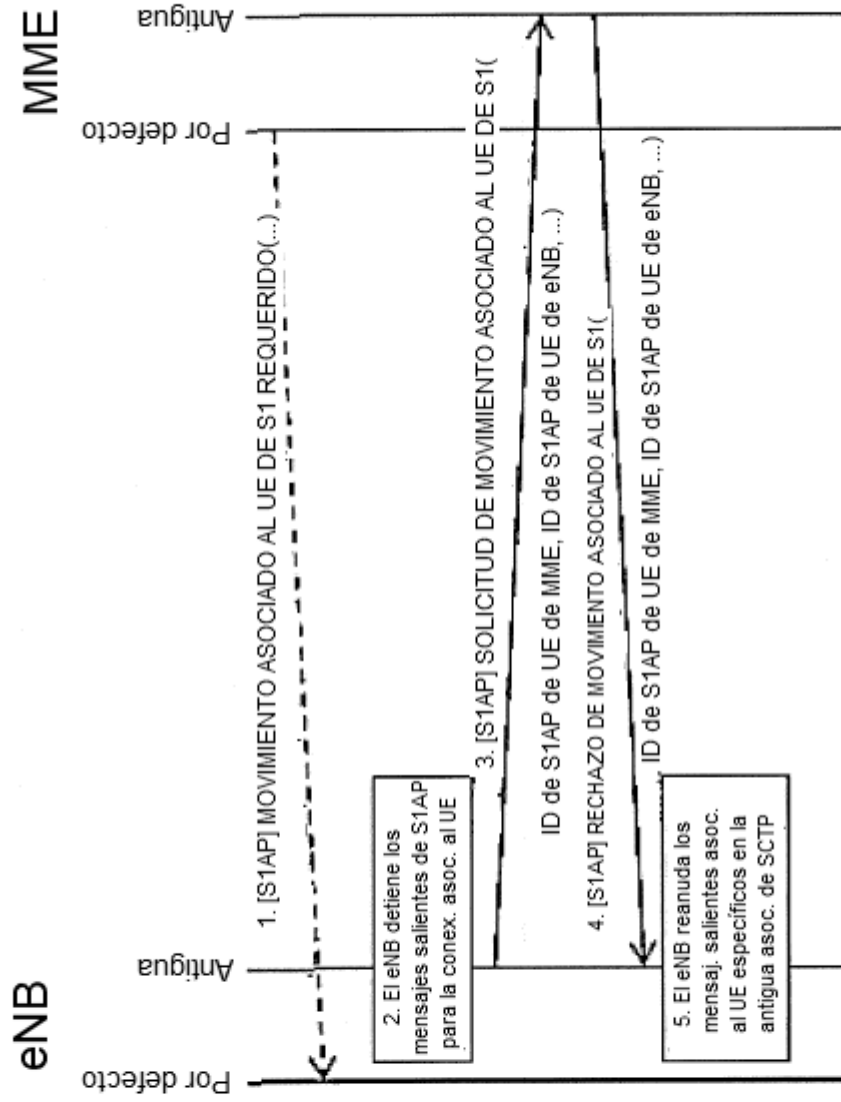


FIGURA 25

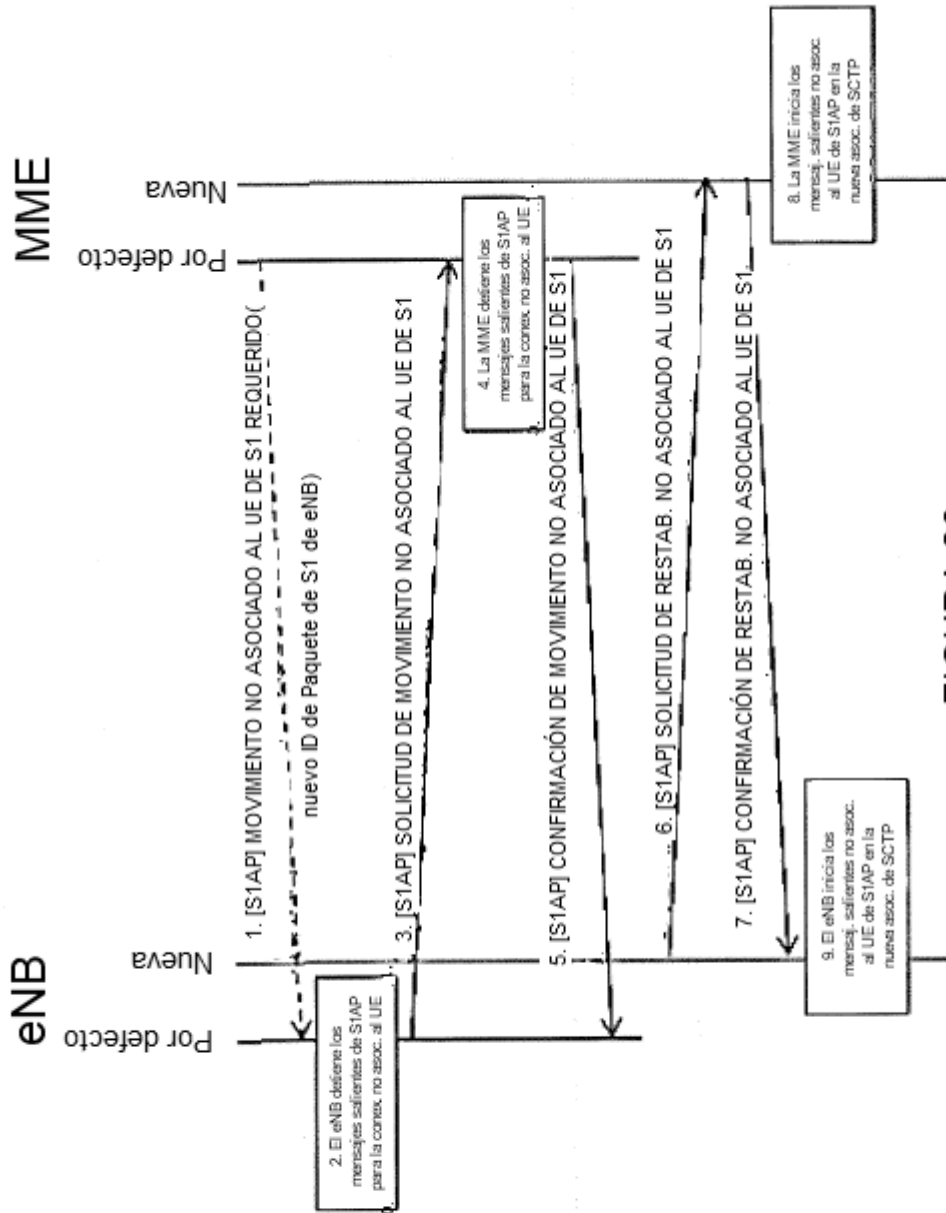


FIGURA 26

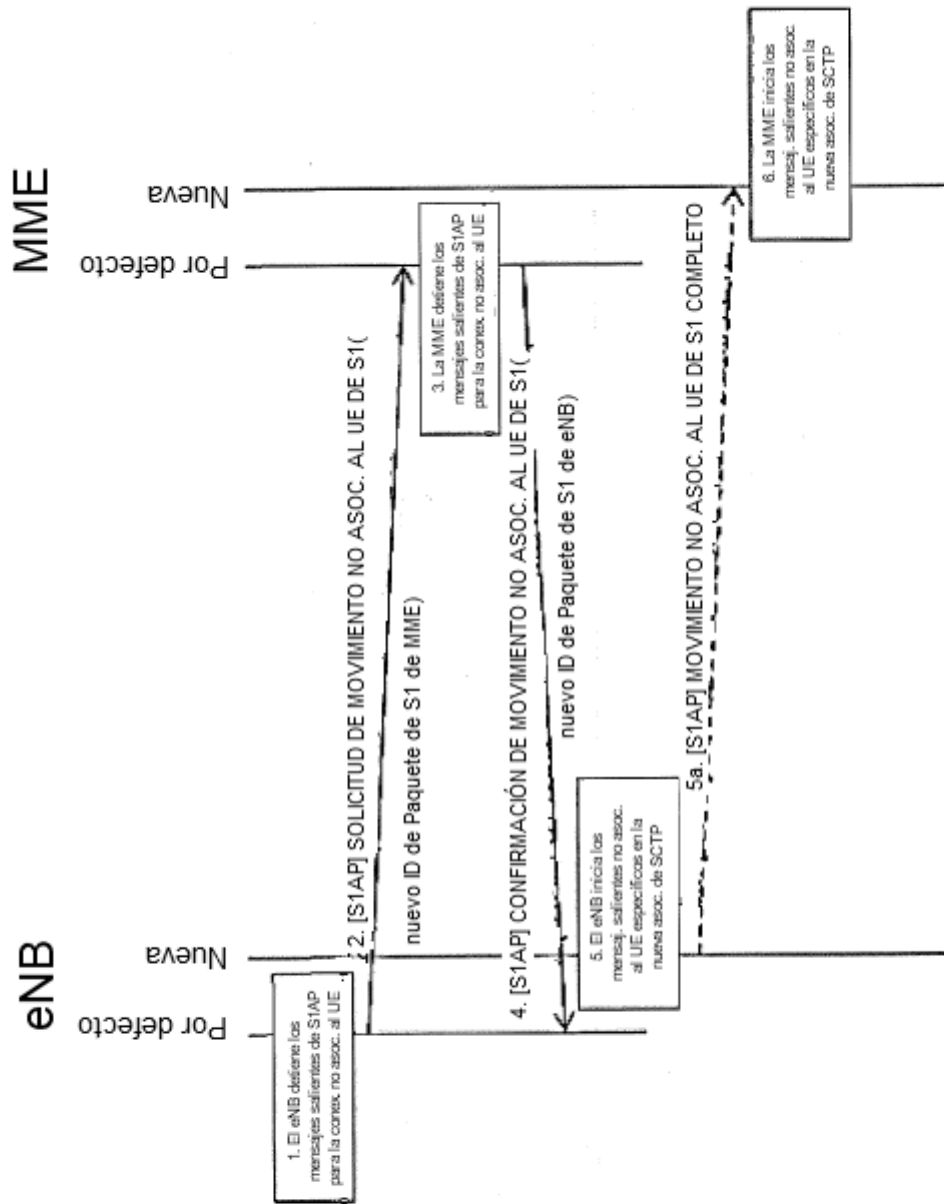


FIGURA 27

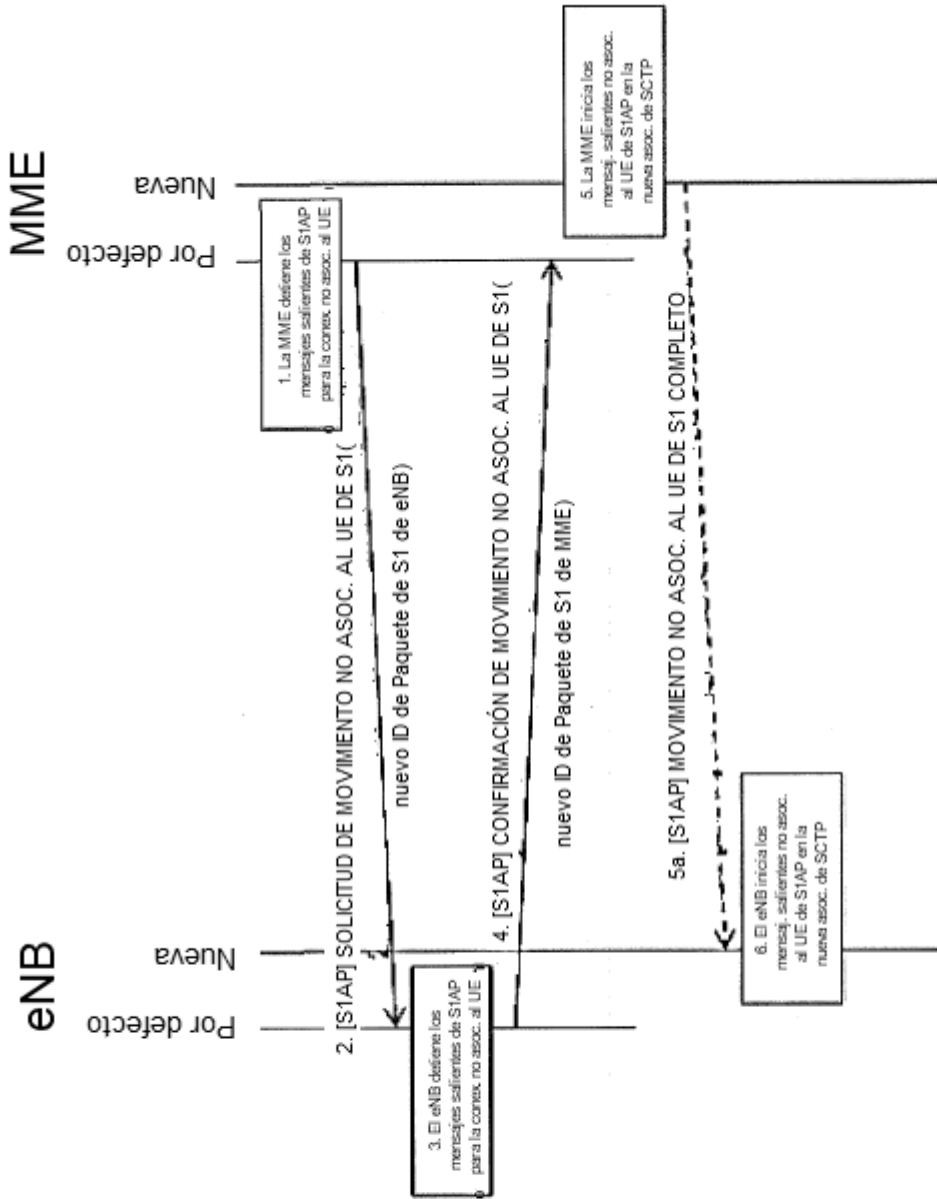


FIGURA 28

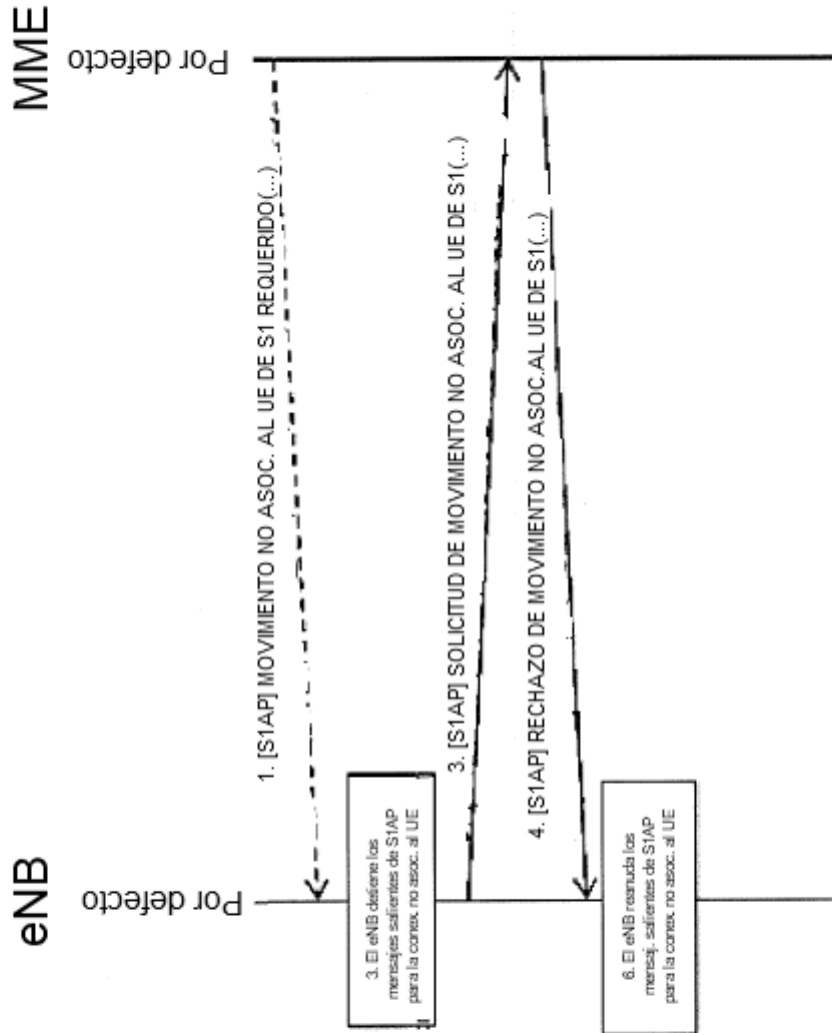


FIGURA 29

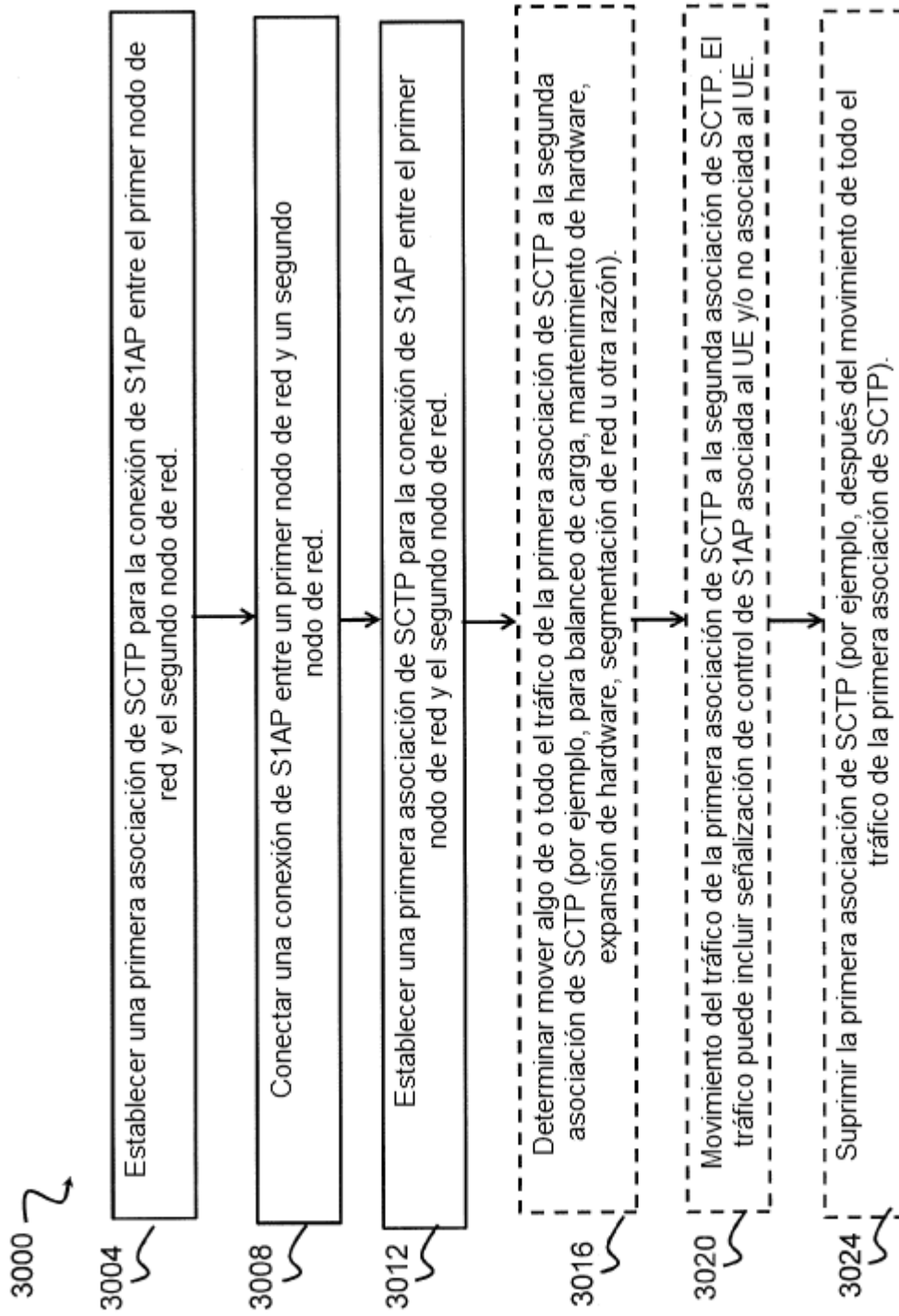


FIGURA 30

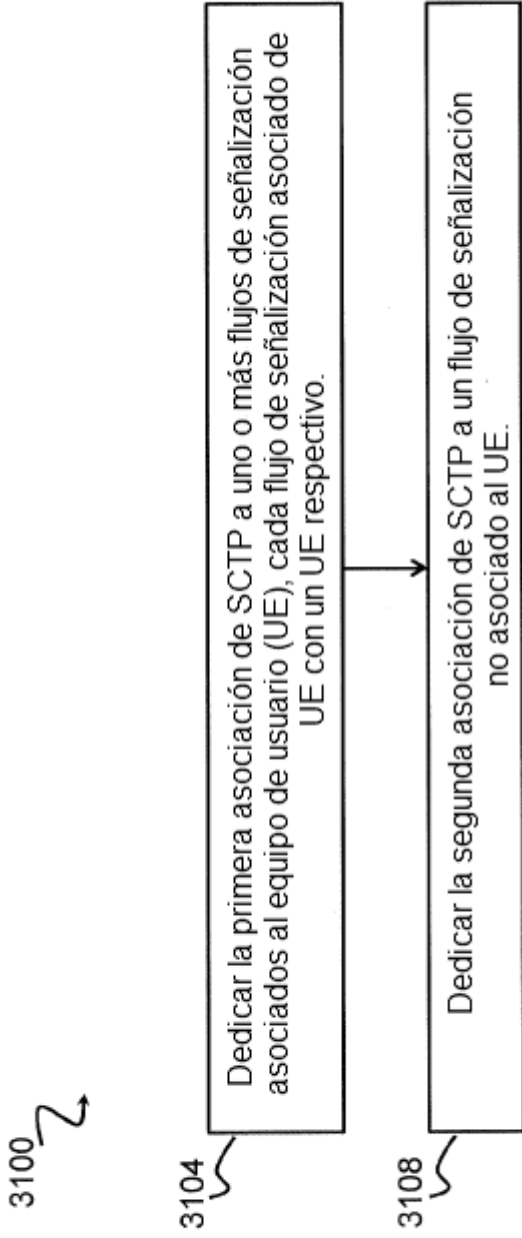


FIGURA 31

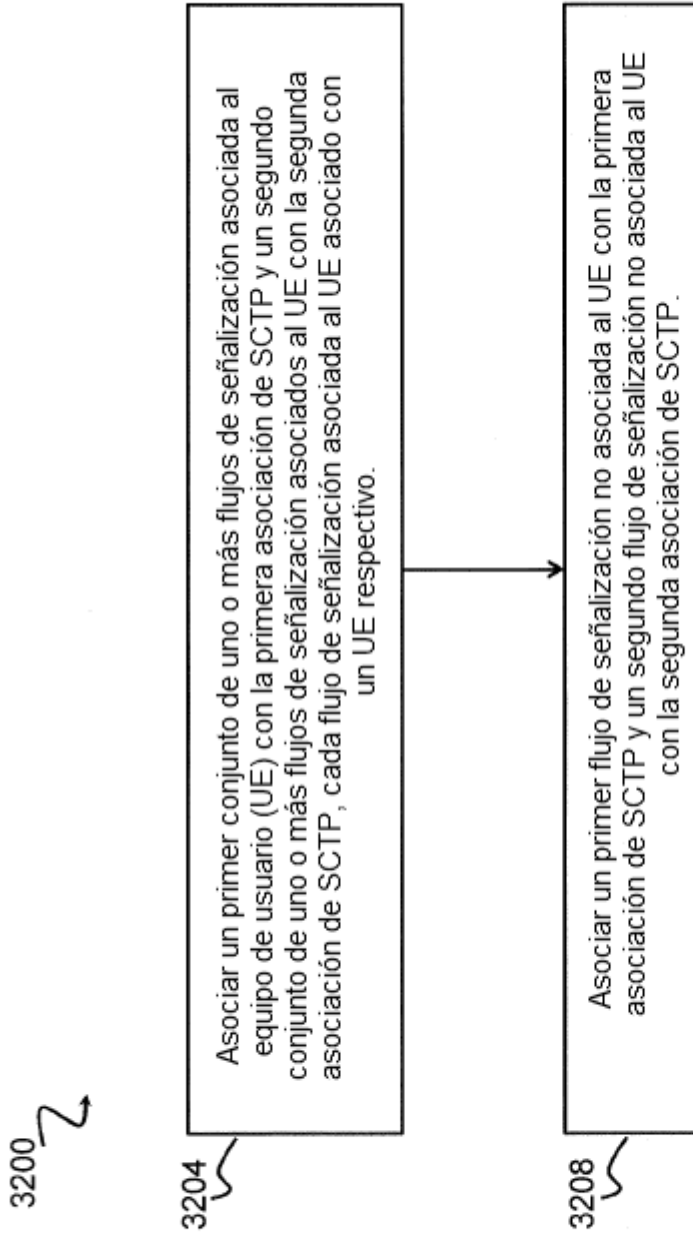


FIGURA 32

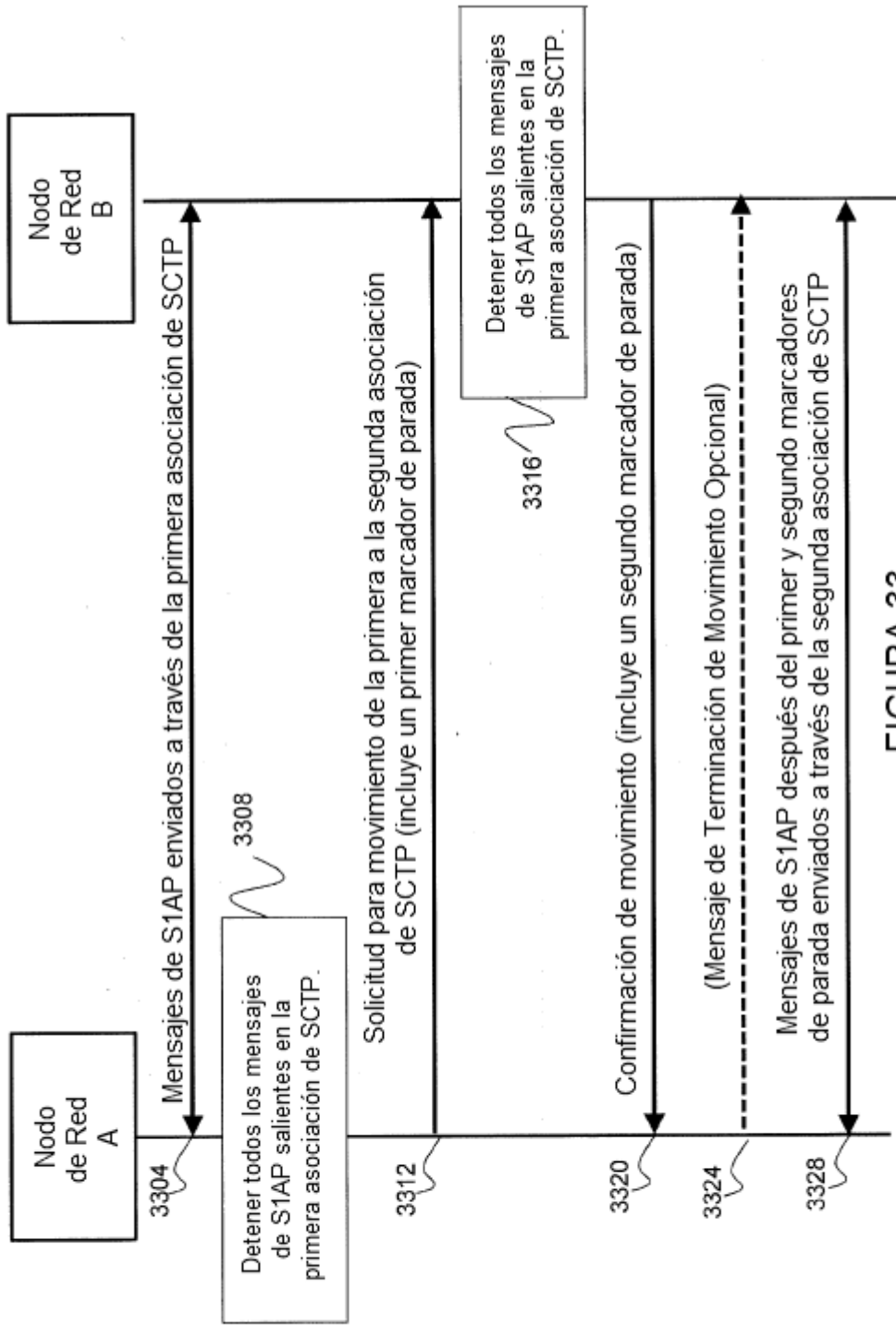


FIGURA 33

3400 2

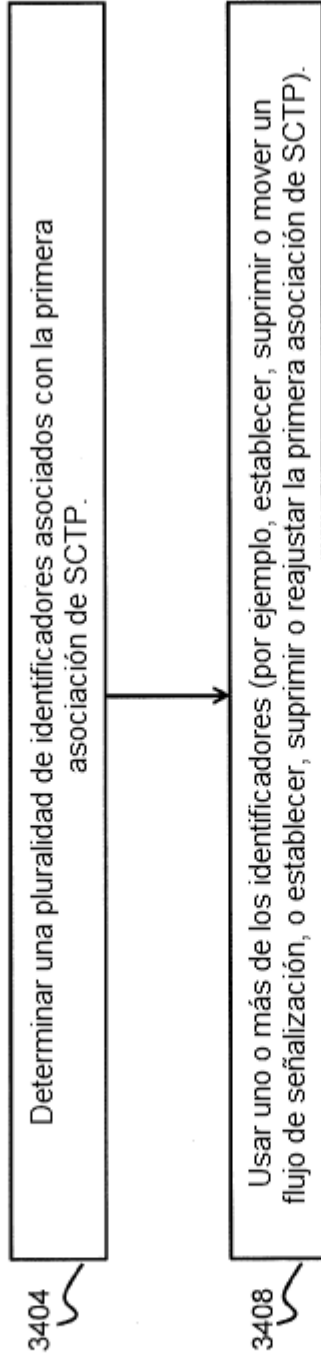


FIGURA 34

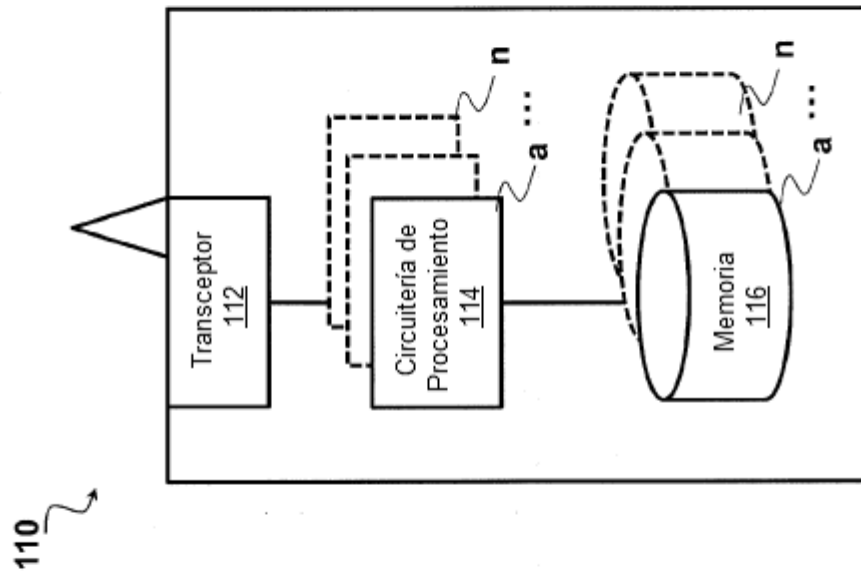


FIGURA 35

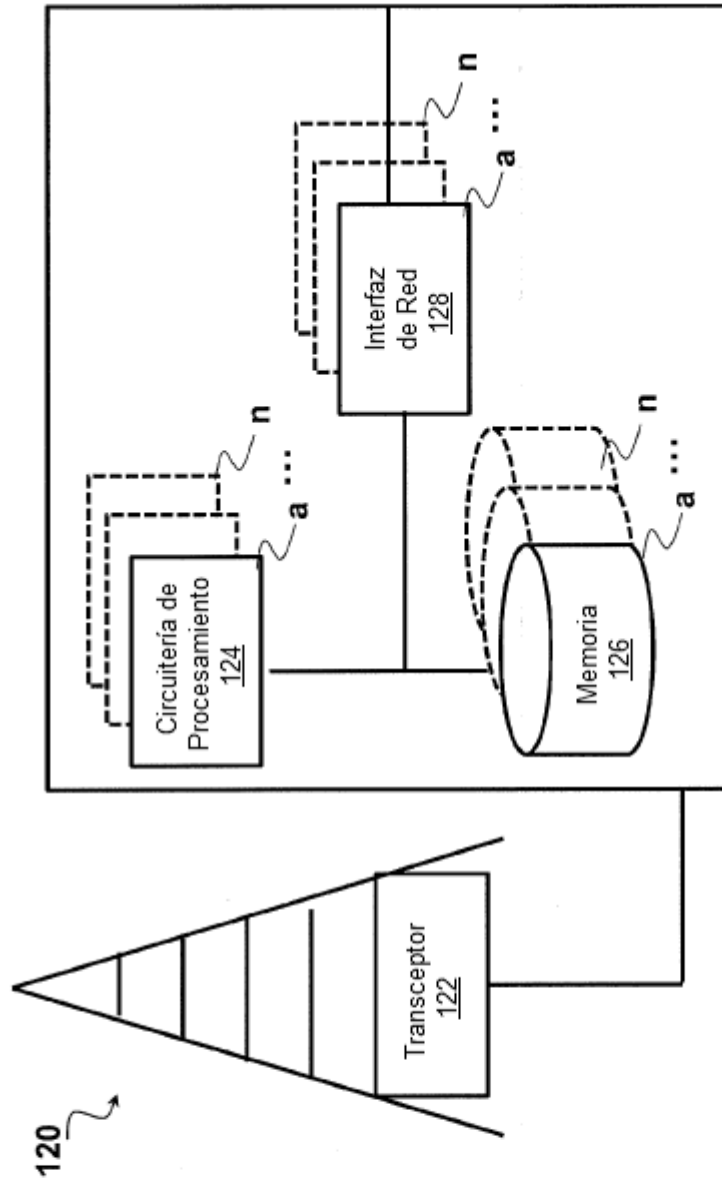


FIGURA 36

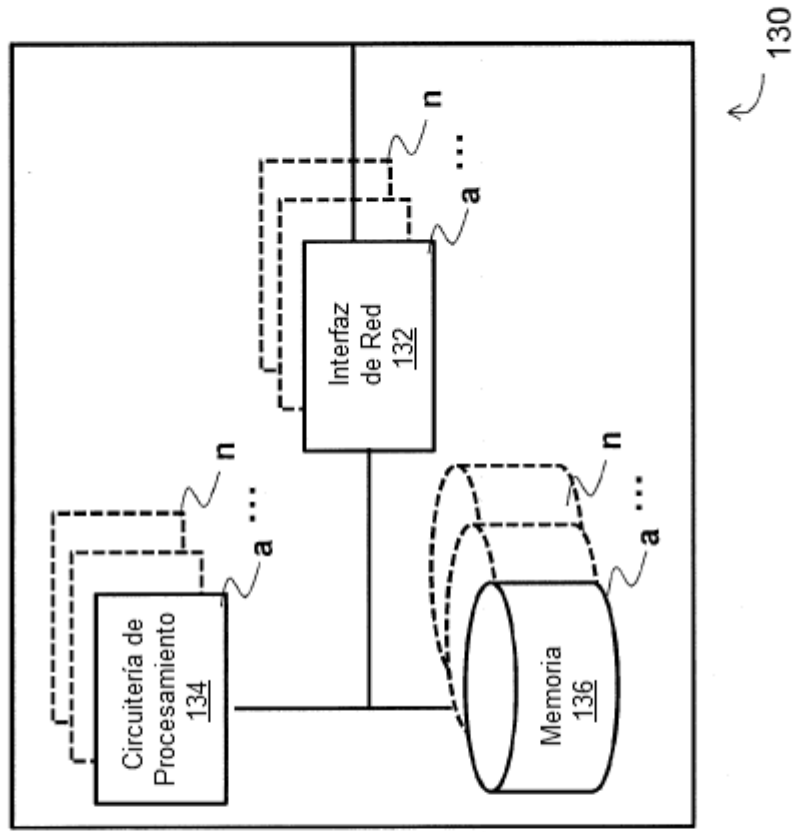


FIGURA 37

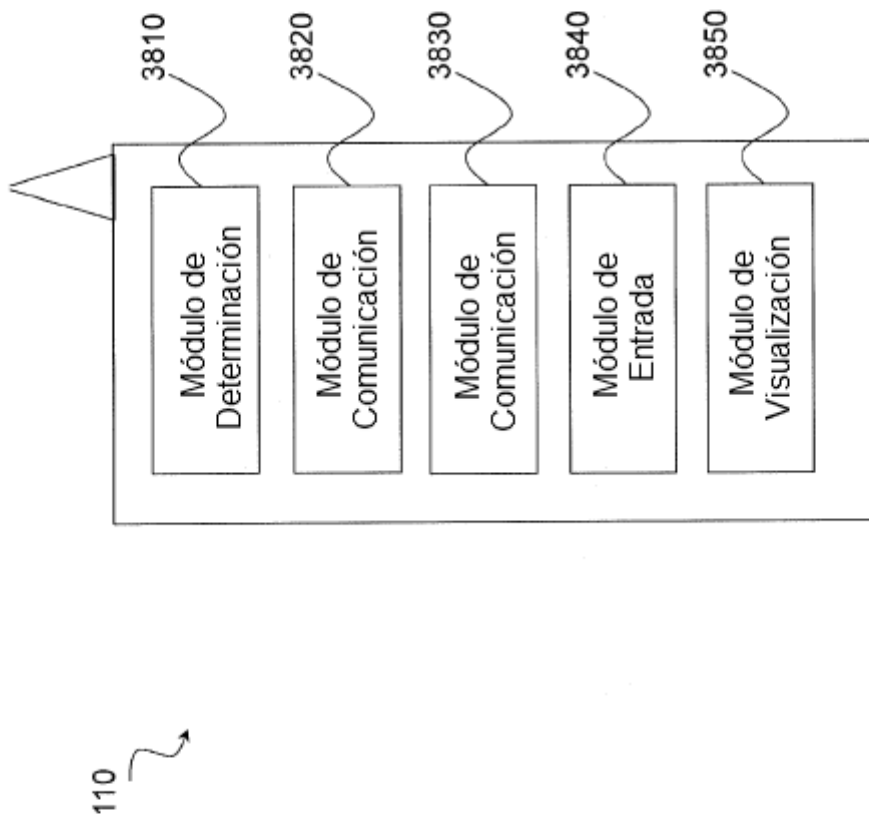


FIGURA 38

120 o 130

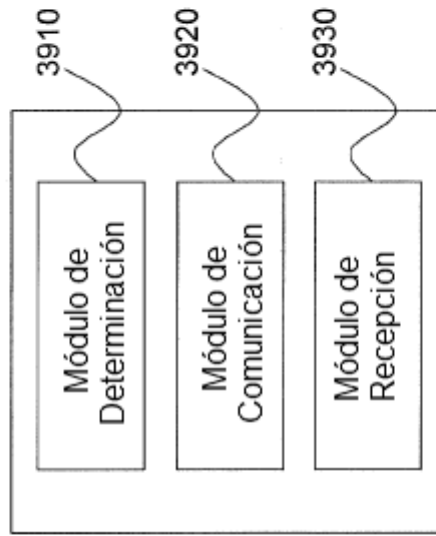


FIGURA 39