

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 503**

51 Int. Cl.:  
**H04W 76/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10171155 .4**  
96 Fecha de presentación: **04.01.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2259650**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2010**

54 Título: **Método para enviar mensajes RRC en un sistema de comunicaciones inalámbricas**

30 Prioridad:  
**04.01.2006 US 325829**  
**11.01.2006 US 330820**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.07.2012**

73 Titular/es:  
**IP Wireless, Inc**  
**90 New Montgomery Street, Suite 315**  
**San Francisco, CA 94105, US**

72 Inventor/es:  
**Worrall, Chandrika y**  
**Anderson, Nicholas William**

74 Agente/Representante:  
**Curell Aguilá, Mireia**

ES 2 384 503 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

Método para enviar mensajes RRC en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a la tecnología de las comunicaciones inalámbricas, y más particularmente a un procedimiento de conexión inicial entre un equipo de usuario y un equipo de red en un sistema de comunicaciones inalámbricas.

10

**Descripción de la técnica relacionada**

En los sistemas de comunicaciones inalámbricas existe la necesidad de una conexión lógica entre una estación móvil (a la que se hace referencia también como equipo de usuario (UE), terminal de usuario, terminal móvil, terminal inalámbrico de datos y teléfono celular) y la red de acceso de radiocomunicaciones. La red de acceso de radiocomunicaciones puede comprender una o más estaciones base (a las que se hace referencia también como Nodo B, por ejemplo, en la nomenclatura del 3GPP) junto con uno o más controladores de red de radiocomunicaciones (RNCs). La conexión lógica proporciona un contexto para un enlace de comunicación particular de la red al UE, a través del cual se pueden transferir datos sin pérdida de comunicación de los datos a elementos de red o UE del sistema que no están destinados a participar en la comunicación.

15

20

En el sistema de red de acceso de radiocomunicaciones definido por el 3GPP, la conexión lógica entre el terminal de usuario y la red de acceso de radiocomunicaciones se define mediante estados de conexión del control de recursos de radiocomunicaciones (RRC). Dos de los estados principales de conexión del RRC se definen como RRC conectado y RRC inactivo. En ETSI TS 125 331 V 3.1.0 se da a conocer una Especificación del Protocolo de RRC.

25

Si existe una conexión lógica entre el terminal de usuario y la red de acceso de radiocomunicaciones, entonces se dice que el terminal de usuario se encuentra en el estado de RRC conectado. La existencia de un terminal de usuario en el estado de RRC conectado se puede determinar dentro de una célula o de múltiples células. Por lo tanto, los recursos de radiocomunicaciones para un terminal de usuario en particular se pueden gestionar eficazmente por medio de la red inalámbrica. Por contraposición al estado de RRC conectado, un terminal de usuario en el estado de RRC inactivo no dispone de conexión lógica con la red de acceso inalámbrica. De este modo, el terminal de usuario en el estado de RRC inactivo únicamente se puede determinar dentro de la red central o área que es mayor que la célula, tal como un área de ubicación o área de encaminamiento.

30

35

Cuando el usuario enciende inicialmente el terminal de usuario, se selecciona una red pública terrestre de servicios móviles (PLMN) y el terminal de usuario busca una célula adecuada en la que acampar y permanece en el estado de RRC inactivo en la célula correspondiente. Una conexión de RRC inicial puede ser iniciada o bien por la red o bien por el equipo de usuario. Por ejemplo, en el caso de una conexión iniciada por el UE para un UE en el estado de RRC inactivo, el UE requiere una conexión inicial con la red y envía un mensaje de solicitud de conexión de RRC a la red. Por medio de un ejemplo adicional, en el caso de una conexión iniciada por la red, el UE también puede enviar un mensaje de solicitud de conexión de RRC como respuesta a la recepción de un mensaje de búsqueda desde la red (habiéndose enviado la red el mensaje de búsqueda al UE para provocar el comienzo de un procedimiento de conexión de RRC).

40

45

De este modo, existen varias razones para la solicitud de conexión de RRC por parte del UE. Por ejemplo: (1) acceso celular inicial: cuando el UE intenta realizar una llamada, el UE necesita establecer una conexión de RRC; (2) respuesta de búsqueda: cuando se transmite un mensaje de respuesta a un mensaje de búsqueda; (3) actualización de célula: cuando el UE selecciona una célula adecuada mientras se encuentra en modo inactivo; (4) actualización del Área de Encaminamiento UTRAN (URA): cuando el UE selecciona una URA adecuada mientras se encuentra en modo inactivo; y (5) conexión de Difusión General y Multidifusión Multimedia (MBMS): con el fin de recibir el servicio de MBMS y solicitar una conexión de punto-a-punto MBMS.

50

En el procedimiento convencional de conexión de RRC, el terminal de usuario inicia el procedimiento de conexión mediante la transmisión de un mensaje de solicitud de conexión de RRC a la red usando canales comunes de transporte de enlace ascendente. Los canales comunes de transporte de enlace ascendente son compartidos por una pluralidad de UE y se usan para la transmisión de datos no planificada.

55

La red considera la solicitud de conexión y puede devolver en el enlace descendente o bien un mensaje de establecimiento de conexión de RRC (en el caso de una admisión satisfactoria) o bien un mensaje de rechazo de conexión de RRC (en el caso de una admisión no satisfactoria). En los dos casos, el mensaje se envía usando canales comunes de transporte de enlace descendente que son (de forma similar a los canales comunes de enlace ascendente) compartidos por una pluralidad de UE y usados para una transmisión de datos no planificada.

60

Los canales comunes de transporte a través de los cuales se transmiten mensajes desde el terminal de usuario a la red durante esta fase de conexión de RRC inicial se denominan canales de acceso aleatorio. A la transmisión de

65

acceso aleatorio se le puede hacer referencia de manera similar como transmisiones no planificadas, ya que no se lleva a cabo ninguna planificación o coordinación explícita de las transmisiones. Debido a esta falta de coordinación explícita, existe una probabilidad de que un móvil transmita usando los mismos recursos de transmisión de enlace ascendente o identidad de enlace ascendente que otro usuario. En este caso, la fiabilidad de la comunicación de las dos transmisiones se puede ver comprometida debido a la interferencia lógica o real mutua que generan los mensajes de enlace ascendente en la estación base receptora. A estos casos, en los que más de un móvil transmite sobre un conjunto definido de recursos de enlace ascendente, se les puede hacer referencia como colisiones.

Se puede encontrar otra descripción de las colisiones, el acceso no planificado y el acceso planificado en la solicitud de patente U.S. nº 11/263.044, presentada el 31 de Octubre de 2005, titulada "FREQUENCY DOMAIN UNSCHEDULED TRANSMISSION IN A TDD WIRELESS COMMUNICATIONS SYSTEM" del inventor Nicholas W. ANDERSON, y que se incorpora a la presente a título de referencia.

Los canales comunes de transporte de enlace descendente usados para transportar los mensajes correspondientes desde la red al terminal de usuario se denominan canales de acceso directo (FACH).

Para estos canales comunes de transporte de enlace ascendente y de enlace descendente se reservan típicamente recursos del sistema. Los recursos de radiocomunicaciones usados para los canales comunes están separados típicamente de los recursos de radiocomunicaciones usados para otros canales de transporte. Los ejemplos de otros tipos de canal de transporte comprenden canales de transporte dedicados y canales de transporte compartidos. En el caso de los canales de transporte dedicados, se establece una correspondencia de los datos con un subconjunto de los recursos de radiocomunicaciones totales asignados a largo plazo a un usuario o conexión particular. Por el contrario, en el caso de los canales compartidos, se establece una correspondencia más dinámica de los datos para cada usuario con una parte de un agrupamiento de recursos de radiocomunicaciones asignados dentro del conjunto de recursos de radiocomunicaciones totales bajo el control de un planificador de recursos ubicado típicamente dentro de la capa MAC (capa 2) de la red. Por lo tanto, en este caso el recurso de radiocomunicaciones es compartido entre usuarios y es arbitrado por el planificador. Esto debe ponerse en contraposición al caso correspondiente a los canales comunes en los que los usuarios comparten el recurso de radiocomunicaciones aunque de una manera no planificada.

El uso de canales compartidos solamente puede proporcionar beneficios en términos de capacidad del sistema cuando se compara con el uso de tipos de canales múltiples dentro del sistema (tales como combinaciones de tipos comunes, compartidos y dedicados) en el que cada uno se asigna para un tipo de tráfico particular. Esto es debido a que, multiplexando todos los tipos de tráfico solamente sobre canales compartidos, el planificador puede adaptar dinámicamente los recursos asignados a las cargas instantáneas variables presentadas por cada tipo de tráfico. Por contraposición, si, por ejemplo, se asigna un tipo de tráfico exclusivamente a canales comunes y otro tipo de tráfico exclusivamente a canales compartidos, entonces no se pueden absorber las variaciones de las cargas de tráfico ofrecidas por cada tipo de tráfico sin reconfigurar las partes respectivas del espacio total de recursos de radiocomunicaciones asignado en primer lugar a los canales comunes y en segundo lugar a los compartidos. Esta reconfiguración de recursos de radiocomunicaciones es típicamente un proceso lento, y, por lo tanto, el sistema resulta insensible a variaciones rápidas de la carga. Una consecuencia de esto es que en los sistemas actuales, la fracción del espacio total de recursos de radiocomunicaciones asignado a canales comunes frecuentemente se debe diseñar teniendo en mente como consideración el peor de los casos y, por lo tanto, la eficacia de uso de los recursos de radiocomunicaciones no llega a ser óptima.

Siguiendo un procedimiento convencional de establecimiento de conexión de RRC, la red conoce la existencia del UE y entonces la red puede asignar una dirección de canal compartido o ID de UE únicamente al completarse el procedimiento de establecimiento de conexión. Por lo tanto, los canales compartidos solamente se pueden usar después de que se haya materializado el procedimiento normal de conexión de RRC usando los procedimientos de canales comunes. Por lo tanto, una parte significativa del espacio total de recursos de radiocomunicaciones se debe preasignar a los canales comunes para transportar el tráfico de establecimiento de conexión. El contexto de conexión de la capa 2 específica de terminal de usuario, usado para el funcionamiento de los canales compartidos, únicamente se puede establecer al completarse el procedimiento de conexión de RRC.

Adicionalmente, los sistemas conocidos de comunicaciones inalámbricas consumen una cantidad sustancial de tiempo e intercambian una serie de mensajes de señalización sobre canales no compartidos y comunes con el fin de establecer un contexto de capa 2 inicial para operaciones de canales compartidos, y esto puede contribuir al retardo de la comunicación. Además, la existencia de una pluralidad de tipos de canal y protocolos, procedimientos y atributos asociados puede hacer aumentar significativamente la complejidad de implementación del sistema.

Por los motivos antes mencionados, es deseable una mejora en el procedimiento inicial de acceso al sistema y de conexión de RRC con el fin de mejorar la eficacia de uso de los recursos de radiocomunicaciones, de reducir el retardo de la comunicación y de simplificar la complejidad de implementación del sistema.

**Sumario de la invención**

5 El alcance de la invención se define por medio de las reivindicaciones independientes adjuntas. Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan un establecimiento inmediato de un contexto de canal compartido de capa 2 permitiendo que el UE obtenga su propia dirección de capa 2 como un identificador temporal hasta que la red decida sustituir el identificador temporal obtenido por el UE por un identificador seleccionado por la red, y permitiendo que el UE comunique un conjunto de canales que serán monitorizados por él en relación con mensajes de enlace descendente provenientes de la red. Esta combinación posibilita que el sistema utilice canales compartidos en lugar de canales comunes en una fase muy temprana del establecimiento de la conexión, ayuda a minimizar el volumen de tráfico transportado sobre canales comunes y ayuda también a evitar conflictos.

15 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan un método de inicio de una conexión inalámbrica y de la comunicación subsiguiente a través de un recurso físico compartido en un sistema de comunicaciones inalámbricas entre un equipo de usuario y un equipo de red, comprendiendo el método, por parte del equipo de usuario: obtener un identificador temporal; obtener un conjunto de canales; transmitir un mensaje inicial al equipo de red, de manera que el mensaje inicial comprende el identificador temporal; recibir un mensaje de enlace descendente sobre un canal perteneciente al conjunto de canales obtenido que transporta el identificador temporal y una descripción de un recurso planificado, sobre un canal compartido, comprendiendo el recurso planificado un recurso asignado al equipo de usuario por el equipo de red; y comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.

25 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan una o más de las siguientes opciones en varias combinaciones: el conjunto de canales comprende múltiples canales; la obtención del conjunto de canales comprende seleccionar aleatoriamente el conjunto de canales de entre una pluralidad de conjuntos de canales; la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales basándose en un identificador de UE global, por ejemplo, en el que el identificador de UE global comprende una de una identidad de abonado móvil temporal (TMSI), una identidad de abonado móvil internacional (IMSI), o una identidad de equipo móvil internacional (IMEI); la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales en función de una o más características de un recurso físico, y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial sobre el recurso físico, por ejemplo, en el que la característica del recurso físico comprende uno o más de un parámetro de tiempo, un parámetro de frecuencia, y/o un parámetro de un código; la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales basándose en una o más de una característica de un recurso físico, un identificador de UE global, y el identificador temporal; el mensaje inicial comprende además un identificador de UE global; comprendiendo además la determinación de un recurso físico y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial de acuerdo con el recurso físico determinado; comprendiendo además la señalización de una indicación del conjunto de canales; comprendiendo además la comunicación implícita de una indicación del conjunto de canales; la transmisión del mensaje inicial al equipo de red comprende transmitir un mensaje de solicitud de planificación; la transmisión del mensaje inicial al equipo de red comprende transmitir un mensaje de solicitud de conexión de RRC; comprendiendo además: dejar cumplir el límite de tiempo después de la transmisión del mensaje inicial y antes de la recepción del mensaje de enlace descendente; determinar un recurso físico diferente; y retransmitir el mensaje inicial sobre el recurso físico diferente; y/o en el que el sistema de comunicaciones inalámbricas comprende una Red de Acceso de Radiocomunicaciones Terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN).

45 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan un equipo de usuario usado en el inicio de una conexión inalámbrica y la subsiguiente comunicación a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, entre el equipo de usuario y un equipo de red, comprendiendo el equipo de usuario: una memoria; un procesador acoplado a la memoria; y un código de programa ejecutable en el procesador, pudiéndose hacer funcionar el código de programa para: obtener un identificador temporal; obtener un conjunto de canales; transmitir un mensaje inicial al equipo de red, de manera que el mensaje inicial comprende el identificador temporal; recibir un mensaje de enlace descendente sobre un canal perteneciente al conjunto de canales obtenido que transporta el identificador temporal y una descripción de un recurso planificado, sobre un canal compartido, comprendiendo el recurso planificado un recurso asignado al equipo de usuario por el equipo de red; y comunicar datos sobre el recurso planificado, en respuesta al mensaje de enlace descendente.

55 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan una o más de las siguientes opciones en varias combinaciones: la obtención del conjunto de canales comprende seleccionar aleatoriamente el conjunto de canales de entre una pluralidad de conjuntos de canales; la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales en función de una o más características de un recurso físico, por ejemplo tiempo, frecuencia y un código, y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial sobre el recurso físico; la transmisión del identificador temporal al equipo de red incluye transmitir el identificador temporal dentro de un primer mensaje de enlace ascendente que contiene el identificador temporal y una solicitud del recurso planificado; la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales basándose en una o más de una característica de un recurso físico, un identificador de UE global, y el identificador temporal; el código de programa se puede hacer funcionar además para determinar un recurso físico y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial de acuerdo con el recurso físico determinado; y/o el código de

programa se puede hacer funcionar además para señalar una indicación del conjunto de canales, por ejemplo, en el que el código de programa se puede hacer funcionar además para comunicar implícitamente una indicación del conjunto de canales.

5 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan un equipo de red usado en el inicio de una conexión inalámbrica y la comunicación subsiguiente a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, entre un equipo de usuario y el equipo de red, comprendiendo el equipo de red: una memoria; un procesador acoplado a la memoria; y un código de programa ejecutable en el procesador, pudiéndose hacer funcionar el código de programa para: recibir un mensaje inicial enviado por el equipo de usuario; determinar un conjunto de canales; asignar un recurso planificado al equipo de usuario, comprendiendo el recurso planificado un recurso sobre un canal compartido; transmitir un mensaje de enlace descendente sobre un canal perteneciente al conjunto de canales determinado, de manera que el mensaje de enlace descendente transporta el identificador temporal y una descripción del recurso planificado; y comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.

15 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan: determinar el conjunto de canales en el que la determinación del conjunto de canales comprende extraer una indicación de canal a partir del mensaje inicial, de manera que la indicación de canal indica el conjunto de canales; o determinar el conjunto de canales en el que la determinación del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales a partir del recurso físico que transporta el mensaje inicial.

25 Algunas formas de realización de la presente invención proporcionan un producto de programa de ordenador que comprende un código de programa para iniciar una conexión inalámbrica y la comunicación subsiguiente a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, entre un equipo de usuario y un equipo de red, comprendiendo el producto de programa de ordenador un código de programa para: obtener un identificador temporal; obtener un conjunto de canales; transmitir un mensaje inicial al equipo de red, de manera que el mensaje inicial comprende el identificador temporal; recibir sobre un canal de enlace descendente perteneciente al conjunto de canales obtenido un mensaje de enlace descendente que transporta el identificador temporal y una descripción de un recurso planificado, sobre un canal compartido, comprendiendo el recurso planificado un recurso asignado al equipo de usuario por el equipo de red; y comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.

35 Otras características y aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada, considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos los cuales ilustran, a título de ejemplo, las características de acuerdo con formas de realización de la invención. El sumario no está destinado a limitar el alcance de la invención, el cual queda definido únicamente por las reivindicaciones adjuntas a la misma.

#### **Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos**

40 Las figuras 1A y 1B muestran una secuencia convencional de mensajes para la transición desde un estado de RRC inactivo a un estado de RRC conectado en un sistema UMTS convencional.

45 Las figuras 2, 3A, y 3B comparan una red UTRAN y una red UTRAN evolucionada (E-UTRAN) que funcionan con equipos de usuario (UE) y una red central (CN).

Las figuras 3A y 3B ilustran una red UTRAN evolucionada (E-UTRAN) que funciona con equipos de usuario y una red central de acuerdo con la presente invención.

50 La figura 4 muestra componentes de un equipo de usuario de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 5A y 5B muestran secuencias de señalización inicial de acuerdo con la presente invención.

55 Las figuras 6A y 6B muestran secuencias de señalización detalladas que usan un enlace descendente planificado, de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 7A y 7B muestran secuencias de señalización detalladas que usan un enlace descendente planificado y un enlace ascendente tanto no planificado como planificado, de acuerdo con la presente invención.

60 Las figuras 8A y 8B muestran secuencias de señalización detalladas que usan un enlace descendente planificado y un enlace ascendente planificado, de acuerdo con la presente invención.

Las figuras 9 y 10 ilustran procesos de resolución de contiendas de acuerdo con la presente invención.

65 Las figuras 11 y 12 ilustran procesos de evitación y resolución de contiendas usando múltiples canales de concesión de planificación de acuerdo con la presente invención.

**Descripción detallada de la invención**

En la siguiente descripción, se hace referencia a los dibujos adjuntos los cuales ilustran varias formas de realización de la presente invención. Se entiende que se pueden utilizar otras formas de realización y que se pueden realizar cambios mecánicos, de composición, estructurales, eléctricos, y de funcionamiento sin desviarse con respecto al espíritu y el alcance de la presente exposición. La siguiente descripción detallada no debe considerarse en un sentido limitativo, y el alcance de las formas de realización de la presente invención queda definido únicamente por las reivindicaciones de la patente expedida.

Algunas partes de la descripción detallada que se ofrece a continuación se presentan en términos de procedimientos, etapas, bloques lógicos, procesado, y otras representaciones simbólicas de operaciones sobre bits de datos, que se pueden realizar sobre memoria de ordenador. Un procedimiento, etapa ejecutada por ordenador, bloque lógico, proceso, etcétera, se conciben en el presente documento de manera que son una secuencia autoconsistente de etapas o instrucciones que conducen a un resultado deseado. Las etapas son aquellas que utilizan manipulaciones físicas de cantidades físicas. Estas cantidades pueden adoptar la forma de señales eléctricas, magnéticas, o de radiocomunicaciones, capaces de ser almacenadas, transferidas, combinadas, comparadas, y manipuladas de otra manera en un sistema de ordenador. A estas señales se les puede hacer referencia en ocasiones como bits, valores, elementos, símbolos, caracteres, términos, números, o similares. Cada etapa se puede realizar por hardware, software, microprogramas, o combinaciones de los mismos.

Aunque las siguientes figuras ilustran la invención en referencia a un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (sistema UMTS) convencional, formas de realización de la invención se pueden aplicar también a otros sistemas de radiocomunicaciones inalámbricas. Un sistema UMTS convencional incluye habitualmente múltiples equipos de usuario (UE), a los cuales en ocasiones se les hace referencia como terminales de usuario, estaciones móviles, terminales móviles, terminales inalámbricos de datos y teléfonos celulares. El sistema UMTS convencional incluye también equipos de red que incluyen un Nodo B, al que se hace referencia también como estación base, el cual proporciona una conexión de acceso de radiocomunicaciones entre los UE y la red, y que incluyen también un controlador de red de radiocomunicaciones (RNC).

Las figuras 1A y 1B muestran una secuencia convencional de mensajes para la transición desde un estado inactivo de la conexión de recursos de radiocomunicaciones (RRC) a un estado conectado de la RRC en un sistema UMTS convencional. En un sistema UMTS convencional, un UE en un estado inactivo de la RRC puede iniciar una conexión de RRC a través de un procedimiento según se indica en las figuras 1A y 1B. El UE y la red pueden intercambiar mensajes a través de canales lógicos de control, en el que se establece una correspondencia de cada canal lógico de control con un canal de transporte común. La Figura 1A muestra los mensajes intercambiados a través de la interfaz aérea (Uu). El primer mensaje mostrado es el mensaje de solicitud de conexión de RRC, que incluye el identificador de UE conocido por la red, mostrado como un identificador (ID) de UE global y un motivo de establecimiento. El identificador de UE conocido por la red puede ser una de la identidad temporal de abonado móvil (TMSI) asignada por la red, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) del UE, o la identidad de equipo móvil internacional (IMEI) del UE. El motivo de establecimiento indica la razón por la que el UE solicita una conexión con la red. Un UE puede solicitar una conexión cuando se transmite un mensaje de respuesta a un mensaje de búsqueda (respuesta de búsqueda), cuando se selecciona una célula adecuada mientras se está en modo inactivo (actualización de célula), cuando se selecciona una URA adecuada mientras se está en modo inactivo (actualización de URA), y cuando se recibe un servicio MBMS o una conexión de punto-a-punto MBMS (conexión MBMS).

A continuación, la red realiza un control de admisión y asigna valores del Identificador Temporal de Red de Radiocomunicaciones (RNTI). La red usa un proceso de control de admisión para determinar si la red puede soportar un servicio solicitado, a partir del motivo de establecimiento. Los factores considerados cuando se realiza un control de admisión pueden incluir la clase de acceso móvil para determinar privilegios, el estado de la Gestión de Recursos de Radiocomunicaciones (estado de RRM) para determinar la disponibilidad de recursos, detalles de la suscripción del usuario, y registros de equipos que incluyen listas de terminales válidos y robados.

La asignación de los valores de RNTI implica que la red asigne un RNTI de Controlador de Red de Radiocomunicaciones (RNC) de Servicio (S-RNTI), el cual es usado por el UE para identificarse con el RNC de servicio. El S-RNTI es también usado por el SRNC para direccionar el UE. El RNC de Servicio asigna un valor de S-RNTI a cada UE que tiene una conexión de RRC, y el mismo es exclusivo dentro del RNC de Servicio. El S-RNTI se puede reasignar después de que haya cambiado el RNC de Servicio correspondiente a la conexión de RRC. El S-RNTI se puede concatenar con un identificador de SRNC (ID de SRNC) recibido en un canal de difusión general para formar un RNTI exclusivo (U-RNTI) dentro de la UTRAN. Opcionalmente, la red puede asignar un Identificador Temporal de Red de Radiocomunicaciones por Célula (C-RNTI). El C-RNTI se puede asignar y se puede usar sobre canales de transporte comunes. El valor del C-RNTI se puede usar para identificar el UE sobre la base de cada célula individual. En una red convencional, la decisión de usar el C-RNTI la realiza el Controlador de Red de Radiocomunicaciones de Control (CRNC).

Después de que el equipo de red realice un proceso de control de admisión y un proceso de asignación satisfactorios, la red responde al mensaje de solicitud de conexión de RRC con un mensaje de establecimiento de

conexión de RRC que incluye el ID de UE global, el valor de S-RNTI recién asignado, opcionalmente un valor de C-RNTI, y una configuración del portador de radiocomunicaciones.

5 Una vez que el UE ha procesado el mensaje de establecimiento de conexión de RRC, el UE responde con un mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado. El mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado viene acompañado por el valor de C-RNTI en un campo de encabezamiento e incluye la capacidad de acceso de radiocomunicaciones del UE. En este momento, el UE entra en un estado conectado de RRC.

10 En respuesta a la recepción del mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, y si para la transferencia de datos de enlace descendente se va a usar el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH), la red puede asignar un valor de H-RNTI al UE dentro de un mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones de RRC hacia el UE. El valor de H-RNTI se usa para identificar el UE sobre el canal compartido de enlace descendente de alta velocidad. El mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones de RRC incluye el S-RNTI asignado, el H-RNTI asignado y una configuración de portador de radiocomunicaciones de canal compartido. El UE completa el proceso respondiendo con un mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones de RRC completado. En este momento, el UE y la red han establecido un contexto de capa 2 para operaciones de canal compartido.

20 La figura 1B muestra elementos del UE y del equipo de red y los mensajes entre estos elementos. El UE incluye una capa 3 que comprende una capa de RRC, una capa 2 que comprende una capa de Control de Enlace de Radiocomunicaciones (RLC) y una capa de control de acceso al medio (MAC), y una capa 1 que comprende una capa física (L1). El Nodo B incluye una capa física (L1) de la capa 1. El RNC incluye una capa 2 que comprende una capa MAC y una capa de RLC, y una capa 3 que comprende una capa de RRC y una capa de RRM. Obsérvese que tanto en el Nodo B como en el RNC existen también funciones adicionales de la capa 1 para proporcionar conexiones físicas entre estas entidades (interfaz Iub) aunque las mismas no se muestran para mantener la claridad de los esquemas. El mensaje de solicitud de conexión de RRC lo inicia la capa de RRC en el UE. El RRC envía un mensaje a la capa de RLC la cual envía el mensaje de solicitud de conexión de RRC a un canal de control común (CCCH) del cual se ha establecido una correspondencia con un canal de acceso aleatorio (RACH), usando un modo transparente (TM) de RLC. Cuando se usa un modo transparente (TM), el emisor del mensaje no incluye un identificador de secuencia de mensaje, a diferencia del modo con acuse de recibo (AM) y el modo sin acuse de recibo (UM), que incluyen ambos un identificador de secuencia de mensaje que se puede usar para identificar/reordenar paquetes fuera de secuencia y para identificar paquetes que faltan. El modo con acuse de recibo (AM) prevé adicionalmente la retransmisión de mensajes. El CCCH es un canal de control lógico común entre las capas de RLC y MAC, y el RACH es un canal de transporte común entre las capas MAC y L1. El mensaje de solicitud de conexión de RRC se transmite a través de la interfaz aérea (Uu) a la red.

40 Al producirse la recepción del mensaje de solicitud de conexión de RRC, la capa 1 del Nodo B envía el mensaje sobre un Canal de Acceso Aleatorio (RACH) a la capa MAC del RNC. El canal RACH es un canal de transporte común de enlace ascendente usado para transportar información de control y de datos desde un UE sobre recursos físicos de acceso aleatorio que pueden ser compartidos por una pluralidad de UE y se usan para la transmisión de datos no planificada. La capa MAC envía el mensaje a la capa de RLC a través de un canal CCCH. A su vez, la capa de RLC envía el mensaje a la capa de RRC, la cual envía el mensaje a la capa de RRM para el control de admisión, la asignación del valor de S-RNTI, y la asignación opcional del valor de C-RNTI.

45 Después de un control de admisión y una asignación del valor de S-RNTI satisfactorios, la RRM devuelve el valor asignado de S-RNTI a la capa de RRC, la cual forma el mensaje de establecimiento de conexión de RRC para que sea enviado en un modo sin acuse de recibo (UM). Se asigna también típicamente un C-RNTI, el cual identifica el UE dentro de la célula. No obstante, si se va a configurar inmediatamente una conexión de canal físico dedicado, se puede omitir el C-RNTI. El RRC envía el mensaje de establecimiento de conexión de RRC a la capa de RLC. La capa de RLC envía el mensaje, a través de un canal de CCCH, a la capa MAC. Se usa el CCCH puesto que no existe todavía un contexto de RNTI común entre la red y el UE. Es decir, la red conoce los valores de RNTI pero el UE no conoce los valores de RNTI en esta fase. La capa MAC envía el mensaje a través de un Canal de Acceso Directo (FACH). El canal FACH es un canal de transporte común de enlace descendente que se puede usar para transportar información de control y de datos al UE cuando la red conoce la célula de ubicación del UE. El FACH puede ser compartido por una pluralidad de UE para la transmisión no planificada de datos de enlace descendente. La capa 1 del Nodo B transmite el mensaje al UE a través de la interfaz aérea (Uu).

60 Desafortunadamente, cada UE que monitoriza el canal FACH decodifica todos y cada uno de los mensajes de establecimiento de conexión de RRC y otros mensajes con el fin de determinar si el mensaje incluido iba a dirigido a él. Al producirse la recepción del mensaje de establecimiento de conexión de RRC por parte del UE, la capa 1 del UE envía el mensaje a través de un canal FACH a su capa MAC, la cual envía el mensaje, a través de un canal CCCH, a la capa de RLC, la cual a su vez envía el mensaje a la capa de RRC del UE. A continuación, la capa de RRC del UE puede inspeccionar el campo de ID global contenido dentro del mensaje de establecimiento de conexión para determinar si coincide o no con el ID global propio del UE. En caso negativo, el mensaje se descarta. Si los IDs coinciden, el mensaje se decodifica y el UE registra la asignación del S-RNTI y posiblemente los valores de C-RNTI. Llegado este momento, el UE dispone entonces de un canal de control dedicado (DCCH) asignado a él

mismo.

Seguidamente, el UE responde usando el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, el cual se envía usando un modo con acuse de recibo (AM) a la red. La capa de RRC envía un mensaje a la capa de RLC, la cual usa el canal de DCCH para enviar el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado a la capa MAC. La capa MAC envía el mensaje sobre un canal RACH (transporte común) a la capa física (L1), la cual transmite el mensaje, a través de la interfaz aérea (Uu) hacia el Nodo B. Los datos enviados en el DCCH sobre recursos de canales de transporte comunes vienen acompañados por un campo de encabezamiento en el cual está contenido el C-RNTI para diferenciar el UE, sobre la base de cada célula individual, con respecto a la pluralidad de otros UE que usan el canal RACH (de transporte común) en esa célula. Para datos enviados sobre canales de transporte dedicados o compartidos, no se requiere ningún C-RNTI en el encabezamiento puesto que la identificación/direccionamiento de los usuarios se logra en el nivel de los recursos físicos (la correspondencia entre recurso físico y terminal de usuario es conocida en la capa física). Una vez que el UE ha comunicado el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, el UE entra en un estado conectado de RRC. Seguidamente, el Nodo B recibe el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado a través de la interfaz aérea (Uu). Su capa 1 envía el mensaje a la capa MAC del RNC usando un canal RACH. La capa MAC lee el encabezamiento (que contiene el C-RNTI) y envía el mensaje a la entidad de RLC apropiada usando el canal de DCCH apropiado. El RLC envía el mensaje a la capa de RRC.

La red usa otro valor para identificar un UE cuando el UE se comunica a través de un canal compartido de enlace descendente de alta velocidad (HS-DSCH). Este valor es asignado por la capa de RRC y se designa como valor RNTI de HS-DSCH (H-RNTI). El valor H-RNTI se usa como identificador temporal mientras el UE tiene una conexión establecida a través del canal HS-DSCH. La red envía el valor de H-RNTI asignado, al UE, dentro de un mensaje de Establecimiento de Portador de Radiocomunicaciones usando un canal DCCH entre las capas de RLC y MAC, y un canal FACH entre la capa MAC y la capa 1 del UE. El Nodo B transmite el mensaje a través de la interfaz aérea (Uu) al UE. La capa 1 del UE envía el mensaje, a través de un canal FACH, a su capa MAC, la cual envía el mensaje al RLC sobre un canal DCCH. El RLC envía el mensaje a la capa de RRC, la cual responde con un mensaje de establecimiento de portador de radiocomunicaciones de RRC completado, enviado hacia la red usando un modo con acuse de recibo (AM) de RLC. El trayecto del canal entre la capa de RRC del UE y la capa de RRC del RNC es una réplica del trayecto del canal descrito anteriormente para señalar el mensaje de conexión de RRC completada. Tras asignársele un H-RNTI, el UE puede utilizar posteriormente el canal (de transporte) compartido de enlace descendente de alta velocidad (hs) para la comunicación de enlace descendente. Las asignaciones de recursos para este canal son concedidas por un planificador situado en una entidad MAC-hs en el Nodo B. La entidad MAC-hs puede direccionar el UE dentro de la célula cuando realiza asignaciones de canales compartidos de enlace descendente de alta velocidad usando el H-RNTI como identificador de UE. La entidad MAC-hs no se muestra en la figura ya que no participa en el procedimiento de establecimiento de conexión y la mensajería asociada. La mensajería usada para establecer la conexión de RRC no se transporta sobre canales de transporte compartidos.

En este momento, el UE y la red han establecido y formado un contexto de canal compartido de capa 2, y la red ha asignado un identificador de canal compartido al UE. En la formación de este contexto de capa 2, la red asignó el identificador e intercambió tres mensajes de enlace ascendente y dos mensajes de enlace descendente.

Según formas de realización de la presente invención, un UE obtiene un identificador temporal (ID temp) para establecer inmediatamente un contexto de capa 2 con el fin de lograr una comunicación más inmediata a través de canales de transporte compartidos. Este contexto de capa 2 más inmediato puede obviar la necesidad de una comunicación extensa a través de canales de transporte comunes y puede evitar la necesidad de reservar partes significativas de los recursos de radiocomunicaciones totales disponibles para canales comunes. La reconfiguración de una asignación de este tipo es típicamente lenta, y por lo tanto, esta última no es sensible a cambios rápidos en las cargas de tráfico. Si el identificador temporal obtenido por el UE es exclusivo en la red mientras dura su uso, el UE se puede identificar de manera exclusiva sobre el canal compartido y se pueden comunicar datos a través de una asignación dinámica de recursos de canales compartidos en lugar de a través de recursos comunes asignados estadísticamente tal como es el caso de los sistemas convencionales. Adicionalmente, la red puede actualizar el identificador temporal obtenido por el UE durante o de forma posterior al proceso de conexión de RRC.

Las figuras 2, 3A y 3B comparan una red UTRAN con una red UTRAN evolucionada (E-UTRAN) que funciona con equipos de usuario (UE) y una red central (CN) de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 muestra múltiples UE y un equipo de red UTRAN. El equipo de red UTRAN proporciona un enlace para el UE con la red central. El equipo de red UTRAN, al que se hace referencia también como Red de Acceso de Radiocomunicaciones (RAN), incluye uno o más Subsistemas de Red de Radiocomunicaciones (RNS). Cada RNS incluye un Controlador de Red de Radiocomunicaciones (RNC) y uno o más Nodos B. Para la señalización de RRC, el RNC proporciona capas de señalización de RRM, RRC, RLC y MAC, y el Nodo B proporciona la capa 1.

La figura 3A muestra una arquitectura para implementar la invención de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención. Una red UTRAN evolucionada (E-UTRAN) proporciona una plataforma de evolución a largo plazo (LTE) para simplificar la arquitectura UTRAN y reducir el número de interfaces entre componentes. La

designación “evolucionada” y “E-” se puede usar para diferenciar componentes o elementos convencionales que pueden ser similares a los componentes o elementos correspondientes de la presente invención. La red E-UTRAN proporciona un enlace para que el UE se comuniquen con la red central (CN). La E-UTRAN incluye una pasarela de LTE (LTE GW) acoplada a uno o más Nodos B evolucionados (E-Nodos B), que ejecutan funciones tanto del Nodo B como del RNC de la figura 2. La pasarela de LTE proporciona una interfaz entre la red central y los E-Nodos B. Para la señalización de RRC, el E-Nodo B proporciona capas de señalización de RRM, RRC, RLC, MAC y L1. Por tanto, por motivos de brevedad se han omitido las designaciones “evolucionada” y “E-” de algunos componentes etiquetados dentro de la red E-UTRAN.

La figura 3B muestra una arquitectura alternativa para una red E-UTRAN. La pasarela de LTE proporciona una interfaz entre la red central y los E-Nodos B y proporciona también capas de RRM y de RRC para la señalización de RRC. En esta arquitectura, el E-Nodo B proporciona capas de señalización de RLC, MAC y L1. Las formas de realización de las figuras 3A y 3B proporcionan una capa MAC y una capa de RLC situadas conjuntamente con el procesamiento de la capa 1, lo cual ayuda a reducir las latencias de señalización. La figura 3A muestra la colección de cada una de las capas usadas durante el procedimiento de establecimiento de conexión de RRC, lo cual ayuda adicionalmente a reducir latencias de las señales.

La figura 4 muestra componentes de equipos de usuario de acuerdo con la presente invención. El equipo de usuario comprende una memoria para contener el identificador temporal obtenido por el UE, un procesador, un código de programa ejecutable para obtener el identificador temporal obtenido por el UE y almacenar el identificador en la memoria, y un transceptor para comunicarse con el equipo de red E-UTRAN. La memoria puede ser memoria volátil, tal como RAM, o memoria no volátil, tal como flash (EEPROM). La memoria puede ser un componente de la circuitería del UE o puede ser una tarjeta inteligente instalada en la caja del UE. El procesador puede ser un ordenador con juego de instrucciones reducido (RISC), un procesador general, un procesador especializado, un procesador implementado con lógica de puertas, o similares. El código de programa puede ser un código máquina ejecutable, un código objeto, guiones de distribuciones o otro código interpretado o compilado por ordenador. El código de programa puede estar comprimido o descomprimido o puede estar codificado o no codificado. El transceptor puede ser un par transmisor/receptor de acceso múltiple por división de código (CDMA) que funcione o bien en un esquema dúplex por división de tiempo (TDD) o bien en un esquema dúplex por división de frecuencia (FDD).

Las figuras 5A y 5B muestran secuencias de señalización inicial de acuerdo con la presente invención. En cada figura, el UE en primer lugar obtiene un identificador temporal (ID temp). El proceso de obtención de un identificador temporal puede variar entre diferentes implementaciones de la presente invención. La obtención de un identificador temporal proporciona un contexto inmediato de capa 2 para los mensajes de capa 2 a través de canales de transporte compartidos que son planificados por la entidad E-MAC en el E-Nodo B. La obtención de un identificador temporal se produce preferentemente de manera que se minimiza la probabilidad, a un nivel aceptable, de que dos UE obtengan el mismo identificador temporal. Si dos UE obtienen el mismo identificador temporal dentro de una célula e intentan usar los mismos durante un periodo de tiempo de solapamiento, se pueden implementar procedimientos adicionales de detección y recuperación de colisiones.

En algunas formas de realización de la presente invención, un UE obtiene un identificador temporal formando el identificador temporal a partir de una porción de un identificador de UE conocido por la red. El identificador de UE conocido por la red puede ser una de entre la identidad de abonado móvil temporal (TMSI) asignada por la red, la identidad de abonado móvil internacional (IMSI) del UE, o la identidad de equipo móvil internacional (IMEI) del UE. El UE puede usar un número predeterminado de los bits menos significativos de la TMSI, la IMSI o la IMEI. Por ejemplo, si está disponible la TMSI, un UE puede obtener el ID temp usando los 16 bits inferiores de una TMSI de 32 bits. Si la TMSI no está disponible, el UE puede usar los 16 bits inferiores de su IMSI de 32 bits. Si no está disponible ni la TMSI ni la IMSI, el UE puede usar los 16 bits inferiores de su IMEI de 32 bits.

En algunas formas de realización de la presente invención, un UE obtiene un identificador temporal seleccionando el identificador temporal de entre una pluralidad de identificadores temporales. La pluralidad de identificadores temporales puede comprender un subconjunto de posibles valores de longitud común de bits. Por ejemplo, la pluralidad de identificadores temporales puede incluir 1/8 de las posibles permutaciones de 16 bits. Una red puede reasignar un identificador temporal mediante la selección de un valor de entre las 7/8 posibles permutaciones restantes con el fin de eliminar una posibilidad de un potencial conflicto con futuros valores obtenidos por un UE. La pluralidad de identificadores temporales se puede presentar en forma de una tabla almacenada en RAM o ROM. En algunas formas de realización, la pluralidad de identificadores temporales genera el UE. En algunas formas de realización, la pluralidad de identificadores temporales se señala desde la red al UE. En algunas formas de realización, se difunde de forma general una indicación de la pluralidad de identificadores temporales, a través de un canal de difusión general (BCH), desde la red al UE. En algunas formas de realización, la pluralidad de identificadores temporales se guarda en memoria no volátil.

En algunas formas de realización, el identificador temporal obtenido por el UE también puede ser una función del tiempo o del número de trama de radiocomunicaciones. La función puede variar de acuerdo con un patrón predeterminado o uno señalado al UE, por ejemplo, a través de un canal de difusión general (BCH).

Alternativamente, el patrón de variación puede contener un elemento aleatorio en su obtención. El uso de un componente variable con el tiempo o un parámetro de tiempo (tal como el reloj del sistema, el número de supertrama, el número de trama de radiocomunicaciones, el número de sub-trama, el número de intervalo de tiempo) por parte del equipo de usuario cuando se obtiene el identificador temporal puede ayudar de forma ventajosa a reducir la probabilidad de que dos o más usuarios seleccionen el mismo identificador temporal dentro de una trama de tiempo dada.

Después de obtener el identificador temporal, el UE transmite este identificador temporal obtenido por el UE hacia la red E-UTRAN en un primer mensaje de enlace ascendente. En cuanto la red ha recibido el identificador temporal inicial se forma un contexto inicial de canal compartido de L2; en esta fase, tanto el UE como la red conocen el valor del identificador temporal. No obstante, esta conexión puede ser susceptible de experimentar colisiones, y se puede formar una conexión más permanente (sin posibilidad de colisión) una vez que la red ha reasignado un identificador temporal de sustitución.

Al producirse la recepción del ID temp, la red asigna un recurso físico. Un recurso físico asignado describe los recursos asignados al UE tales que permitirían que el UE codificase y transmitiese o recibiese y decodificase el mensaje de datos correctamente. La descripción puede incluir atributos tales como: (1) un tiempo explícito o relacional de transmisión; (2) descripción de recursos de un canal físico, tales como códigos, frecuencias, sub-portadoras, códigos de tiempo/frec, y/o similares; (3) un tipo de formato de los datos en los recursos; y/o (4) tipo de codificación FEC, tamaño de los bloques, formato de modulación y/o similares.

Este recurso físico puede ser o bien un recurso de enlace ascendente (tal como se muestra en la figura 5A) o bien un recurso de enlace descendente (tal como se muestra en la figura 5B). La red transmite un primer mensaje de enlace descendente al UE, que incluye el identificador temporal obtenido por el UE como dirección de destino, y que incluye también una descripción del recurso físico asignado. Seguidamente, el UE y la red se comunican datos de tráfico de usuario o datos de señalización (datos) a través del recurso físico asignado.

La figura 5A muestra la comunicación de datos sobre un recurso compartido, planificado, de enlace ascendente, asignado por la red, y descrito en el primer mensaje de enlace descendente. Para datos de enlace ascendente, el UE únicamente puede transmitir los datos después de que el UE haya recibido y procesado el primer mensaje de enlace descendente que contiene la descripción del recurso físico asignado. El UE puede iniciar esta secuencia de obtención de un ID temp y de adquisición de un recurso físico de enlace ascendente cuando el UE pretende enviar datos de tráfico de usuario o datos de señalización a la red.

La figura 5B muestra la comunicación de datos sobre un recurso compartido, planificado, de enlace descendente, asignado por la red, y descrito en el primer mensaje de enlace descendente. Para datos de enlace descendente, el UE únicamente puede recibir y procesar los datos después de que el UE haya recibido y procesado el primer mensaje de enlace descendente que contiene la descripción del recurso físico asignado. En algunas formas de realización, el primer mensaje de enlace descendente se transporta y recibe en una ráfaga que contiene también el segundo mensaje de enlace descendente. En este caso, el UE procesa la ráfaga recibida para obtener el recurso físico asignado. Si la asignación indica que los datos de tráfico de usuario o datos de señalización están contenidos en la misma ráfaga que el primer mensaje de enlace descendente que contiene la asignación, el UE puede volver a procesar la ráfaga recibida para obtener el segundo mensaje de enlace descendente.

Un sistema convencional configura los canales tanto comunes como compartidos. La segmentación de recursos limita el uso eficaz de los recursos combinados. Por ejemplo, si la mayor parte de tráfico en un momento particular usa canales comunes, entonces los canales compartidos se dejan inactivos. Por el contrario, si la mayor parte del tráfico está usando los canales compartidos configurados, entonces los canales comunes quedan infrautilizados.

De acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención, se puede asignar un conjunto mínimo de recursos para mensajes no planificados tales como el primer mensaje de enlace ascendente de las figuras 5A y 5B. Los mensajes de enlace ascendente sobre este canal se pueden limitar a mensajes cortos que contengan únicamente el ID temp o que contengan alternativamente el ID temp y una indicación de qué tipo de recurso se está solicitando. Los canales de enlace descendente (por ejemplo, FACH) no planificados se pueden eliminar de los canales configurados puesto que cada UE inicia el contacto con la red usando un ID temp direccionable de la capa 2. El resto de los recursos se puede asignar dinámicamente entre el mensaje de canal de control (por ejemplo, el primer mensaje de enlace descendente) y datos de tráfico de usuario o datos de señalización (es decir, segundo mensaje de enlace descendente o de enlace ascendente). Una asignación de recursos de este tipo proporciona un sistema con un ancho de banda mayor debido al uso más eficaz de los recursos.

Tal como se muestra en las figuras 6A y 6B, algunas formas de realización de la presente invención utilizan un canal de acceso aleatorio (RACH) para un primer mensaje de enlace ascendente, un canal planificado, para mensajes de enlace descendente, y un canal común para mensajes de enlace ascendente posteriores. Tal como se muestra en las figuras 7A y 7B, algunas formas de realización de la presente invención utilizan un canal de acceso aleatorio (RACH) para un primer mensaje de enlace ascendente y canales planificados, para mensajes posteriores de enlace descendente y de enlace ascendente. Tal como se muestra en las figuras 8A y 8B, algunas formas de realización de

la presente invención utilizan un canal de acceso aleatorio (RACH) para un mensaje de enlace ascendente inicial abreviado, y canales planificados, para mensajes posteriores de enlace descendente y de enlace ascendente.

Las figuras 6A y 6B muestran secuencias de señalización detalladas que usan un enlace descendente planificado, de acuerdo con la presente invención. Un UE obtiene un identificador temporal y envía el identificador temporal en un primer mensaje de enlace ascendente a la red. Además del ID temp, el primer mensaje de enlace ascendente contiene un parámetro de motivo de establecimiento y dos parámetros opcionales: ocupación de la memoria intermedia y un ID de UE global. El motivo de establecimiento y el ID de UE global pueden ser iguales o similares a los parámetros correspondientes antes descritos en referencia a la figura 1A.

La ocupación de la memoria intermedia se puede usar como una indicación del volumen de datos pendiente actual para su transmisión en la memoria intermedia de transmisión del UE, y puede ser utilizada por un planificador en el Nodo B para determinar el alcance de los recursos a conceder para la transmisión de enlace ascendente. La ocupación de memoria intermedia podría ser un único bit, un intervalo de valores cuantificados, un valor absoluto en bytes, o una lista de valores, por ejemplo, uno para cada uno de un número de flujos de transmisión, tipos o flujos continuos de prioridad.

El UE puede transmitir el mensaje de solicitud de conexión de RRC usando el modo transparente (TM). Al producirse la recepción del mensaje de solicitud de conexión de RRC por parte del equipo de red, la red ejecuta un control de admisión (descrito anteriormente en referencia a la figura 1A) y asigna un recurso físico: o bien un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) o bien un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) según indique el parámetro de motivo de establecimiento. Opcionalmente, la red también puede asignar un S-RNTI y un ID temp de sustitución.

La red transmite un primer mensaje de enlace descendente que contiene una indicación de concesión de planificación de enlace descendente que incluye el ID temp para direccionar el UE particular, y una descripción del recurso físico asignado. El primer mensaje de enlace descendente se puede transmitir sobre un canal de control físico compartido (SPCCH) monitorizado por UE que confíen en recibir o que estén esperando posibles mensajes de planificación. Una red también puede enviar un identificador temporal de sustitución. La red puede seleccionar el identificador temporal de sustitución de entre una lista o tabla de identificadores exclusivos no seleccionables por UE. Dicho identificador temporal de sustitución garantiza que un mensaje que contiene un identificador temporal obtenido por un UE, de un primer UE, no entrará en colisión con un mensaje que contiene el mismo identificador temporal obtenido por un segundo UE. En efecto, el identificador temporal obtenido por un UE proporciona un identificador que se espera que sea exclusivo, de duración limitada, que se puede sustituir por un identificador exclusivo seleccionado por la red, más seguro. El identificador temporal de sustitución se puede enviar en un mensaje de establecimiento de conexión de RRC, o también puede estar contenido dentro del mensaje de concesión de SPCCH.

Al producirse la recepción del mensaje de concesión de planificación de enlace descendente, los UE decodifican el mensaje de planificación corto e inspeccionan el ID temp. Solamente el UE direccionado por el ID temp necesita decodificar el mensaje más largo enviado o que se va a enviar sobre un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH). Otros UE no direccionados por el mensaje de concesión de planificación no necesitan consumir ciclos de la CPU o recursos de la batería para decodificar un mensaje de establecimiento de conexión de RRC u otros mensajes largos con el fin de determinar si el mensaje va dirigido a ellos.

El UE identificado por el ID temp recibe y decodifica el mensaje transmitido en el recurso físico asignado descrito en el mensaje de concesión de planificación de enlace descendente. Este segundo mensaje de enlace descendente para el UE puede contener un mensaje de establecimiento de conexión de RRC transmitido por la red usando el modo sin acuse de recibo (UM). El mensaje de establecimiento de conexión de RRC puede contener opcionalmente un ID temp de sustitución, un valor de S-RNTI asignado, y/o un ID de UE global. Si el UE recibe un ID temp de sustitución, usa este ID temp de sustitución como su identificador temporal cuando señala mensajes con la red.

Adicionalmente, el ID de UE global se puede incluir en este primer mensaje de enlace descendente si es recibido por la red desde el mensaje de solicitud de conexión de RRC y si la red detecta un conflicto entre IDs temp solapados. En algunas formas de realización, el ID de UE global se incorpora explícitamente en el mensaje. En otras formas de realización, el ID de UE global se usa para codificar el mensaje de enlace descendente (por ejemplo, CRC).

El proceso de resolución de contiendas para gestionar conflictos se describe de forma adicional posteriormente en referencia a las figuras 9 y 10. Además, en algunas formas de realización, se puede transmitir una configuración de portador de radiocomunicaciones a múltiples UE usando un canal de difusión general (BCH).

Seguidamente, el UE responde a la recepción y el procesado del mensaje de establecimiento de conexión de RRC preparando y transmitiendo un mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, mediante el uso del modo con acuse de recibo (AM). Si la red proporcionase un ID temp de sustitución, el UE utiliza este valor nuevo como su identificador temporal. El mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado también puede contener parámetros de capacidad de acceso de radiocomunicaciones de UE que indiquen varias capacidades del

UE.

De acuerdo con la presente invención, la información contenida dentro del mensaje de establecimiento del portador de radiocomunicaciones de RRC convencional (figura 1A) se puede difundir de forma general sobre un BCH en lugar de señalizarla individualmente a cada UE puesto que la información que describe un canal compartido puede ser usada por múltiples UE en una célula.

La figura 6B muestra elementos del UE y el equipo de red y los mensajes entre estos elementos. El UE incluye una capa 3 que comprende una capa de RRC evolucionada (E-RRC), una capa 2 que comprende una capa de Control de Enlace de Radiocomunicaciones evolucionado (E-RLC) y una capa de MAC evolucionado (E-MAC), y una capa 1 que comprende una capa física (L1). La red E-UTRAN incluye una capa física de la capa 1 (L1), una capa 2 que comprende una capa de MAC evolucionado (E-MAC) y una capa de RLC evolucionado (E-RLC), y una capa 3 que comprende una capa de RRC evolucionado (E-RRC) y una capa de RRM evolucionada (E-RRM).

El mensaje de solicitud de conexión de RRC lo inicia la capa de E-RRC en el UE. El E-RRC envía un mensaje a la capa de E-RLC la cual envía el mensaje de solicitud de conexión de RRC a un canal de control común (CCCH) del cual se ha establecido una correspondencia con un canal de acceso aleatorio (RACH), usando un modo transparente (TM). El CCCH es un canal lógico de control entre las capas E-RLC y E-MAC, y el RACH es un canal de transporte común entre las capas de E-MAC y L1. El mensaje de solicitud de conexión de RRC se transmite a través de la interfaz aérea (Uu) hacia la red.

Al producirse la recepción del mensaje de solicitud de conexión de RRC, la capa 1 del equipo de red envía el mensaje sobre un canal Canal de Acceso Aleatorio (RACH) a la capa MAC. La capa MAC envía el mensaje a la capa de E-RLC a través de un canal CCCH. A su vez, la capa de E-RLC envía el mensaje a la capa de E-RRC, la cual envía el mensaje a la capa de E-RRM para el control de admisión y la asignación del identificador temporal de sustitución y opcionalmente el valor de S-RNTI de sustitución. Después del control de admisión y de la sustitución opcional del ID temporal, y de la asignación opcional del valor de S-RNTI, la E-RRM devuelve los valores asignados a la capa E-RRC, la cual forma el mensaje de establecimiento de conexión de RRC a enviar en un modo sin acuse de recibo (UM). El E-RLC envía el mensaje de establecimiento de conexión de RRC a la capa de E-RLC. La capa de E-RLC envía el mensaje, a través de un canal DCCH o CCCH, a la capa de E-MAC.

En lugar de simplemente reenviar el mensaje de establecimiento de conexión de RRC, la capa de E-MAC envía un mensaje de concesión de planificación, a través de un canal de control físico compartido (SPCCH) a la capa 1, para su transmisión al UE. La capa 1 del UE recibe la concesión de planificación, que indica el recurso físico que transportará el mensaje de establecimiento de conexión de RRC. La capa de E-MAC transmite también, de forma o bien simultánea o bien sucesiva, el mensaje de establecimiento de conexión de RRC a la capa 1 sobre el recurso físico asignado, en el canal compartido de enlace descendente (DL-SCH). La capa 1 transmite el mensaje de establecimiento de conexión de RRC a través de la interfaz aérea (Uu) al UE. Afortunadamente, cada UE que monitoriza la interfaz aérea decodifica solamente los mensajes de planificación cortos con el fin de determinar si el mensaje incluido iba dirigido a él, en lugar del mensaje de establecimiento de conexión de RRC más largo y otros mensajes.

Al producirse la recepción del mensaje de establecimiento de conexión de RRC por parte del UE, la capa 1 del UE envía el mensaje, a través de un canal DL-SCH, a su capa E-MAC, la cual envía el mensaje, a través de un canal DCCH o CCCH, a la capa de E-RLC, la cual a su vez envía el mensaje a la capa E-RRC del UE.

Seguidamente, el UE responde usando el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, el cual se envía usando un modo con acuse de recibo (AM) a la red. La capa de E-RRC envía un mensaje a la capa de E-RLC, la cual usa el canal DCCH para enviar el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado hacia la capa de E-MAC. La capa de E-MAC envía el mensaje sobre un canal RACH a la capa física (L1), la cual transmite el mensaje, a través de la interfaz aérea (Uu), a la red. Una vez que el UE ha comunicado el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, el UE entra en un estado conectado de RRC.

A continuación, la red recibe el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado, a través de la interfaz aérea (Uu). Su capa 1 envía el mensaje a la capa de E-MAC usando un canal RACH. La capa de E-MAC envía el mensaje al E-RLC usando un canal DCCH. El E-RLC envía el mensaje a la capa de E-RRC. Las figuras 7A y 7B muestran secuencias de señalización detalladas que usan un enlace descendente planificado y un enlace ascendente tanto no planificado como planificado, de acuerdo con la presente invención. La planificación y el intercambio del mensaje de solicitud de conexión de RRC y el mensaje de establecimiento de conexión de RRC, así como el control de admisión y la asignación de recursos son tal como se ha descrito anteriormente en referencia a las figuras 6A y 6B. Las figuras 7A y 7B se desvían con respecto a la forma de realización previa por el envío de mensajes de enlace ascendente posteriores sobre recursos compartidos.

Específicamente, cuando la capa de E-MAC del UE recibe el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado desde su capa de E-RLC, la capa de E-MAC del UE en primer lugar envía un mensaje de solicitud de planificación sobre un canal RACH o un canal RACH evolucionado (E-RACH). El mensaje corto de solicitud de

planificación solicita la asignación de un recurso físico de enlace ascendente desde la red. El mensaje de solicitud de planificación se transmite a través de la interfaz aérea (Uu) a la red. Al producirse la recepción del mensaje de solicitud de planificación por la capa 1 de la red, el mensaje de solicitud de planificación se reenvía sobre el canal RACH a la capa de E-MAC de la red. La capa de E-MAC asigna un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) al UE y describe la asignación de enlace ascendente en un mensaje de concesión de planificación enviado sobre un canal de control físico compartido (SPCCH) desde la capa de E-MAC a la capa 1, a continuación pasando por la interfaz aérea (Uu) a la capa 1 del UE, el cual reenvía el mensaje de concesión de planificación, sobre un canal SPCCH, a la capa de E-MAC. La capa de E-MAC reenvía el mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado a la capa 1 sobre el recurso de UL-SCH asignado, para su transmisión a la red.

Usando un esquema de enlace ascendente y/o enlace descendente, planificado, compartido, de acuerdo con algunas formas de realización de la presente invención, se pueden lograr una o más ventajas. Por ejemplo, en algunas formas de realización, mensajes más cortos sobre el recurso de enlace ascendente inicial pueden reducir el número de colisiones en la capa física a través de la interfaz aérea. En algunas formas de realización, se pueden superar colisiones lógicas (que se producen debido a un identificador temporal común obtenido de forma independiente por dos UE durante un periodo de tiempo de solapamiento) mediante procedimientos de recuperación de colisiones en el UE y/o mediante procedimientos de recuperación de colisiones en la red. En algunas formas de realización, los recursos que de otro modo estarían dedicados a canales comunes RACH y/o FACH o bien se pueden reducir o bien posiblemente se pueden eliminar; de este modo, estos recursos están disponibles para su asignación a otros tipos de tráfico de canal. De este modo, se puede lograr un uso más eficaz de los recursos de radiocomunicaciones cuando se compara con el caso en el que no se permite que múltiples tipos de tráfico compartan los mismos recursos de canales compartidos y, en su lugar, es necesario asignarles recursos independientes. Esto es debido a que, multiplexando todos los tipos de tráfico sobre únicamente canales compartidos, el planificador puede adaptar dinámicamente los recursos asignados a las cargas instantáneas variables presentadas por cada tipo de tráfico. Por contraposición, si se asignan estáticamente recursos de radiocomunicaciones independientes a cada tipo de tráfico, entonces no se pueden absorber variaciones de las cargas de tráfico ofrecidas por cada tipo de tráfico sin reconfigurar las partes respectivas del espacio total de recursos de radiocomunicaciones asignadas en primer lugar a canales comunes y en segundo lugar a canales compartidos. En algunas formas de realización, se puede reducir la latencia de señalización y el tiempo de respuesta según son observados por el UE. En algunas formas de realización, el uso de canales planificados significa que un UE decodifica mensajes de planificación cortos y ya no necesita monitorizar y decodificar cada dirección de un mensaje de canal común para otros UE, lo cual puede derivar en un uso más eficaz de la vida de la batería del UE. Además, en algunas formas de realización, el intercambio de señalización de establecimiento de conexiones a través de un canal de alta velocidad se puede producir de forma más rápida que a través de un canal común convencional.

Las figuras 8A y 8B muestran secuencias de señalización detalladas que usan un enlace descendente planificado y un enlace ascendente planificado, de acuerdo con la presente invención. En la forma de realización mostrada, se planifica la comunicación de enlace ascendente inicial así como las comunicaciones posteriores. En lugar de transmitir un mensaje inicial que contiene la solicitud de conexión de RRC, el UE en primer lugar envía un mensaje corto de solicitud de planificación para solicitar a la red que asigne un recurso físico de enlace ascendente. El UE obtiene e incluye un identificador temporal en el mensaje corto de enlace ascendente. El mensaje puede incluir opcionalmente un parámetro de ocupación de la memoria intermedia (descrito anteriormente) y un parámetro de motivo. El parámetro de motivo puede indicar la razón de la solicitud (por ejemplo, recurso físico de enlace ascendente solicitado). La red asigna un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH) y transmite una concesión de planificación sobre un canal de control físico compartido (SPCCH) que incluye la identidad temporal obtenida por el UE y una descripción del UL-SCH. La capa de E-MAC del UE recibe el mensaje de concesión de planificación de enlace ascendente sobre el canal SPCCH y responde enviando la solicitud de conexión de RRC sobre el canal físico UL-SCH asignado. El mensaje de solicitud de conexión de RRC es recibido por la red, que ejecuta un control de admisión y una asignación adicional de recursos según se ha descrito anteriormente en referencia a las figuras 7A y 7B. Además, la figura 8A muestra que algunas formas de realización pueden usar el modo con acuse de recibo (AM) mientras que otras formas de realización pueden usar el modo sin acuse de recibo (UM) cuando comunican cualquiera de entre los mensajes de solicitud de conexión de RRC y de establecimiento de conexión de RRC o ambos mensajes. Las figuras 9 y 10 ilustran procesos de resolución de contiendas de acuerdo con la presente invención. Este escenario de contiendas se produce cuando dos UE obtienen y están usando un identificador temporal común. Cada UE transmite un mensaje de solicitud de conexión de RRC según se ha descrito en referencia a las figuras 5A, 5B, 6A-B, 7A-B u 8A-B. La obtención de un identificador temporal se produce preferentemente de tal manera que se minimiza a un nivel aceptable la probabilidad de que dos UE obtengan el mismo identificador temporal. No obstante, en algunas formas de realización, dos UE podrían obtener el mismo identificador temporal dentro de una célula. Por lo tanto, se pueden implementar procedimientos adicionales de detección y recuperación de colisiones.

La figura 9 ilustra un remedio promovido principalmente por los UE. Dos UE transmiten, cada uno de ellos, un mensaje de enlace ascendente a la red usando un identificador temporal idéntico (1<sup>er</sup> ID temp). El mensaje de enlace ascendente puede ser un mensaje transmitido sobre un canal RACH o un E-RACH. El mensaje puede ser un mensaje de solicitud de planificación (tal como se muestra) o algún otro mensaje. La red puede detectar el

identificador temporal idéntico duplicado, en los dos mensajes de enlace ascendente. La red puede elegir no realizar ningún procesado sucesivo y permitirá que se cumpla el límite de tiempo de cada UE. Después de no recibir la respuesta de enlace descendente esperada, cada UE descarta el identificador temporal obtenido inicialmente y obtiene otro identificador temporal (2º ID temp y 3er ID temp, respectivamente). A continuación, cada UE retransmite el mensaje de enlace ascendente original usando el identificador temporal recién obtenido. Al producirse la recepción del identificador temporal más reciente, se establece un contexto inicial de capa 2 entre el UE respectivo y la red para operaciones de canales compartidos. A continuación, la red responde a cada UE que tiene un ID temp exclusivo según se ha descrito anteriormente.

La figura 10 ilustra un remedio promovido principalmente por la red. Nuevamente, dos UE transmiten, cada uno de ellos, un mensaje de enlace ascendente a la red usando un identificador temporal idéntico (ID temp). El mensaje de enlace ascendente puede ser un mensaje transmitido sobre un canal RACH o un E-RACH. El mensaje puede ser un mensaje de solicitud de conexión de RRC (tal como se muestra) o algún otro mensaje. La red puede detectar un identificador temporal idéntico en los dos mensajes de enlace ascendente. En este caso, dos UE han obtenido el mismo ID temp y cada uno de ellos puede esperar que la señalización de enlace descendente que incluye este ID temp vaya dirigida a él. En un caso de este tipo, la red puede determinar que se ha producido un conflicto o colisión. No obstante, si uno o ambos de los mensajes de enlace ascendente incluye un ID de UE global, los UE se pueden diferenciar entre sí. En este momento, se establece un contexto inicial de capa 2 entre el UE respectivo y la red para operaciones de canal compartido.

La red puede transmitir, sobre un canal de control, un mensaje de concesión de planificación con un recurso de enlace descendente asignado. La red también puede transmitir, sobre un canal de tráfico descrito en el mensaje de concesión de planificación, un mensaje que incorpore un ID de UE global. Por ejemplo, la red puede transmitir un mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado que incorpore una dirección a los UE usando la identificación temporal obtenida por UE en conflicto. En algunas formas de realización, la red incorpora explícitamente el ID de UE global en el mensaje de enlace descendente incluyendo el ID de UE global como parámetro. Alternativamente, la red puede incorporar el ID de UE global usando el ID de UE global para codificar el mensaje de enlace descendente. Por ejemplo, la incorporación puede comprender calcular un valor de comprobación de redundancia cíclica (CRC) usando el identificador de UE conocido por la red. Cuando se decodifica el mensaje de enlace descendente, cada UE puede usar su ID de UE global para determinar si el ID de UE global se incorporó explícitamente como un parámetro, o alternativamente para decodificar el mensaje con el fin de determinar si el ID de UE global transmitido previamente fue usado por la red para codificar el mensaje. Adicionalmente, la red puede responder asignando un ID temp de sustitución al UE que transmitió su ID de UE global. Una vez que uno de los UE recibe un ID temp de sustitución, se forma un contexto exclusivo de capa 2 para ambos UE para el funcionamiento del canal compartido. El primer UE recibirá y decodificará correctamente el mensaje de establecimiento de conexión de RRC, que está codificado con su UE. El segundo UE intentará decodificar el mensaje de establecimiento de conexión de RRC pero no lo conseguirá debido a que el mensaje está codificado con un ID de UE global desconocido que provoca que el segundo UE descarte el mensaje y vuelva al canal de planificación de enlace descendente (SPCCH). A continuación, el segundo UE recibirá un segundo mensaje de concesión de planificación de enlace descendente enviado por la red. A continuación, el segundo UE recibirá y decodificará correctamente el mensaje de establecimiento de conexión de RRC dirigido a él. Ambos UE pueden completar el proceso respondiendo con un mensaje de establecimiento de conexión de RRC completado.

Las figuras 11 y 12 ilustran procesos de evitación y resolución de contiendas que usan múltiples canales de concesión de planificación de acuerdo con la presente invención. Algunos sistemas pueden configurar múltiples canales (por ejemplo, múltiples canales SPCCH) para comunicar mensajes de concesión de planificación desde la red a UE. Estos canales pueden estar preconfigurados, pueden estar definidos por una norma, o se pueden enviar al UE (por ejemplo, se pueden enviar a través de un canal de difusión general u otra señalización de control del sistema).

Un UE puede obtener o seleccionar un subconjunto (es decir, un único canal o múltiples canales) de entre los múltiples canales configurados para una monitorización posterior de mensajes de concesión de planificación. Al subconjunto obtenido de canales que monitorizará un UE se le puede hacer referencia como conjunto de canales. Usando un mensaje de enlace ascendente, un UE puede comunicar el conjunto de canales o bien explícitamente usando un parámetro o bien implícitamente mediante el uso de un recurso físico particular. Mediante la comunicación de un conjunto de canales o una indicación de un conjunto de canales, una red puede diferenciar UE que por alguna razón han obtenido el mismo identificador temporal aunque afortunadamente han obtenido diferentes conjuntos de canales. La figura 11 ilustra un ejemplo de un UE que comunica explícitamente un conjunto de canales a una red mediante la transmisión de un mensaje inicial que contiene una indicación del conjunto de canales. La figura 12 ilustra un ejemplo de un UE que comunica implícitamente un conjunto de canales mediante el uso de un recurso físico de enlace ascendente particular para transmitir un mensaje inicial a la red.

En la figura 11, antes de establecer una conexión con el equipo de red, un primer UE obtiene un identificador temporal (ID temp) tal como se ha descrito anteriormente. El primer UE obtiene también un conjunto de canales. Es decir, el UE selecciona un canal de concesión de planificación (SPCCH) que será monitorizado por el mismo en relación con futuros mensajes de concesión de planificación. Alternativamente, un UE puede seleccionar más de uno

de los canales de concesión de planificación (SPCCH) configurados, denominándose a los mismos conjunto de canales.

Para obtener un conjunto de canales que contiene un único canal o múltiples canales que son monitorizados por el UE en relación con mensajes de concesión de planificación, un UE puede seleccionar el conjunto de canales basándose en uno o una combinación de los siguientes parámetros: (1) el identificador de UE global correspondiente al UE, tal como su TMSI, IMSI o IMEI; (2) el identificador temporal obtenido; y (3) una o más características del recurso físico que usará el UE para transmitir el mensaje inicial. Las características del recurso físico incluyen un parámetro de tiempo (tal como un reloj de sistema, número de supertrama, número de trama de radiocomunicaciones, número de sub-trama, número de intervalo de tiempo), un parámetro de frecuencia (tal como una banda de frecuencias, un número de canal o un número de sub-portadora) y un código (tal como un código de midámbulo (*midamble*), un código de aleatorización, un código de canalización, un código de tiempo-frecuencia o un código ortogonal).

El ejemplo muestra un primer UE obteniendo un identificador temporal (ID temp) en combinación con un conjunto de canales. El conjunto de canales puede ser un único número de canal SPCCH o un conjunto de múltiples números de canales SPCCH. El conjunto de canales se puede representar mediante una indicación de canal (por ejemplo, indicación de canal nº 1). Por ejemplo, el conjunto de canales se puede comunicar transmitiendo un valor de indicación de canal que representa un índice a una tabla conocida tanto para el UE como para la red. Las entradas de la tabla pueden representar un único número de canal o pueden representar múltiples canales de entre el conjunto de posibles canales.

Seguidamente, el primer UE envía un mensaje inicial que contiene tanto el identificador temporal seleccionado como una indicación de canal para comunicarle a la red qué canal o canales debería usar la red para enviar mensajes de concesión de planificación. Por ejemplo, el mensaje inicial puede ser una solicitud de planificación para recursos de radiocomunicaciones de enlace ascendente planificados o un mensaje de solicitud de conexión de RRC enviado como un primer mensaje durante un proceso de establecimiento de conexión sobre recursos de comunicaciones de enlace ascendente no planificados. En algunas formas de realización, el UE también puede enviar un identificador de UE global (tal como un TMSI, IMSI o IMEI) para su uso en la detección y resolución de conflictos según se ha descrito anteriormente en referencia a la figura 10. Al producirse la recepción del mensaje inicial, la red puede asociar el par de identificador temporal y de conjunto de canales a un UE particular (por ejemplo, el primer UE).

El ejemplo muestra además un segundo UE que inicia una conexión simultáneamente o un breve periodo de tiempo más tarde. El segundo UE de manera similar obtiene un identificador temporal y un conjunto de canales representado por una indicación de canal (por ejemplo, indicación de canal nº 2). Con fines ilustrativos, el ejemplo muestra que el segundo UE obtuvo el mismo identificador temporal (ID temp nº 1) que el primer UE. No obstante, ocurre que el segundo UE ha seleccionado un conjunto de canales diferente. A continuación, el segundo UE envía el identificador temporal y la indicación de canal a la red en un mensaje inicial. Al producirse la recepción del mensaje inicial, la red puede asociar el par recibido de identificador temporal y conjunto de canales al segundo UE.

Llegado este momento, ambos UE's están asociados al mismo ID temporal, aunque, debido a su selección de conjuntos de canales SPCCH diferentes y no solapados según se indica en sus parámetros de indicación de canal, se puede evitar una comunicación cruzada no deseada. El primer y el segundo UE monitorizarán diferentes canales SPCCH, con lo cual la red puede usar un identificador temporal obtenido común para direccionar ambos UE. La red direccionará ambos UE con el mismo identificador temporal pero enviará un mensaje de planificación al primer UE sobre uno de los canales indicados por la indicación de canal nº 1 y enviará otro mensaje de planificación al segundo UE sobre uno de los canales indicados por la indicación de canal nº 2. Por tanto, ningún UE procesará un mensaje de concesión de planificación dirigido al otro UE.

De este modo, el sistema ha formado un contexto exclusivo de comunicación de canales compartidos para cada UE gracias a que los dos UE seleccionan diferentes conjuntos de canales SPCCH. La comunicación de una indicación de canal puede que no elimine completamente la posibilidad de contienda debido a que dos UE pueden seguir obteniendo el mismo identificador temporal y el mismo conjunto de canales. En este caso, dentro del contexto de la presente invención se pueden aplicar los procedimientos de resolución de contiendas antes descritos en referencia a las figuras 9 y 10.

Tal como se muestra adicionalmente en la figura 11, la red puede comunicar datos con el primer UE a través de un canal compartido planificado, usando las etapas de: (1) recibir un identificador temporal (ID temp nº 1) y una indicación de canal (indicación de canal nº 1); (2) asignar recursos de canales compartidos de enlace descendente o de enlace ascendente; (3) determinar un canal de concesión de planificación (canal nº 1) a partir de la indicación de canal recibida; (4) enviar un mensaje de concesión de planificación dirigido al ID temp nº1 a través del canal nº 1 y que incluye una descripción de los recursos asignados de canales compartidos de enlace ascendente o de enlace descendente; y (5) comunicar datos mediante la transmisión o recepción de los datos sobre los recursos asignados de canales compartidos. De manera similar, la red puede comunicarse simultáneamente o de manera sustancialmente simultánea con el segundo UE a través de un canal compartido planificado, usando las etapas de: (1) recibir un identificador temporal (ID temp nº 1) y una indicación de canal (indicación de canal nº 2); (2) asignar

recursos de canales compartidos de enlace descendente o de enlace ascendente; (3) determinar un canal de concesión de planificación (canal nº2) a partir de la indicación de canal recibida; (4) enviar un mensaje de concesión de planificación dirigido al ID temp nº 1 a través del canal nº 2 y que incluye una descripción de los recursos asignados de canales compartidos de enlace ascendente o de enlace descendente; y (5) comunicar datos mediante la transmisión o recepción de los datos sobre los recursos asignados de canales compartidos.

De una manera similar a la descrita anteriormente en referencia a las figuras 6A, 7A y 8A, la red puede reasignar además un identificador temporal de sustitución a uno o ambos UE con el fin de que cada UE tenga asignado un identificador temporal exclusivo, eludiendo así potencialmente la necesidad de restricciones de canales de concesión cuando se envían mensajes de concesión de planificación a cada UE. Además, en algunas formas de realización, la red puede permitir que un UE use un conjunto diferente de canales SPCCH. Por ejemplo, la red podría reasignar un identificador temporal de sustitución exclusivo al UE y se posibilita que la red transporte concesiones de planificación de recursos de canales compartidos de enlace ascendente o de enlace descendente sobre cualquier canal SPCCH de enlace descendente.

En la figura 12, los UE comunican el conjunto de canales implícitamente. Un primer UE obtiene un identificador temporal y obtiene un recurso físico (recurso físico nº 1) antes de establecer una conexión con el equipo de red. El recurso físico puede estar caracterizado por sus parámetros de tiempo, frecuencia y código. En la forma de realización mostrada, un UE puede comunicar el conjunto de canales implícitamente mediante el propio uso del recurso físico. La red puede usar una o más características del recurso físico para deducir el conjunto de canales a usar por el UE.

En algunas formas de realización, el UE puede determinar un conjunto de canales y a continuación determinar sobre qué recurso físico enviar un mensaje inicial basándose en el conjunto de canales determinado. En otras formas de realización, el UE puede determinar un recurso físico para enviar un mensaje inicial y a continuación determinar un conjunto de canales basándose en el recurso físico determinado. La red usa características del recurso físico usado por el UE para determinar el conjunto de canales. Por ejemplo, el tiempo (por ejemplo, intervalo de tiempo) del mensaje inicial puede indicarle a la red que el UE monitorizará un canal o conjunto de canales de planificación de enlace descendente en particular. Al producirse la recepción del identificador temporal, la red puede asociar el identificador temporal a uno o más canales de concesión de planificación (SPCCH) particulares basándose en una o más características del recurso físico (recurso físico nº 1). En algunas formas de realización, la asociación del identificador temporal o de un recurso físico a un número de canal SPCCH o un conjunto de canales puede variar en función del tiempo. Alternativamente, la asociación se puede basar en un ID de UE global recibido dentro de un mensaje de solicitud de conexión de RRC. Cada UE forma la misma asociación entre el identificador temporal y el conjunto de canales transmitidos que la formada por la red. Esta asociación se puede lograr de modo similar tanto en el UE como en la red. La red asocia además el par de identificador temporal y conjunto de canales a un UE particular (en este caso, el primer UE).

De manera simultánea o algún tiempo más tarde, se muestra un segundo UE que da comienzo a un procedimiento de establecimiento de conexión. El segundo UE obtiene un identificador temporal y transmite un mensaje inicial a la red. Al producirse la recepción del mensaje inicial, la red determina de manera similar el conjunto de canales y asocia el identificador temporal a uno o más números de canales EPCCH particulares basándose en una característica del recurso físico (recurso físico nº 2).

En algunas formas de realización, una asociación entre el identificador temporal y el conjunto de canales implicado se basa en una función periódica del tiempo. De este modo, se configura un conjunto finito de instancias de periodo de acceso dentro del periodo de tiempo comprendido entre el envío de los dos mensajes iniciales, de tal manera que no se repita la asociación entre un identificador temporal y un conjunto de canales. Como tal, la transmisión del ID temp nº 1 por el segundo UE en un instante de tiempo posterior provoca que su ID temp nº 1 se asocie a un número de canal SPCCH diferente al correspondiente que está asociado al primer UE. En el ejemplo mostrado, el ID temp nº 1 está asociado al canal SPCCH nº 1 para el primer UE, mientras que el ID temp nº 1 está asociado al canal SPCCH nº 2 para el segundo UE. De este modo, la red puede enviar mensajes de concesión de planificación a un UE usando un canal de concesión de planificación conocido *a priori* tanto para el UE como para la red, y puede comunicar datos de forma exclusiva con el primer y segundo UE a través de uno o más canales compartidos planificados, según indiquen los mensajes de concesión de planificación.

Llegado este momento, ambos UE están asociados al mismo identificador temporal, aunque, debido a su asociación con números de canales SPCCH diferentes, se puede evitar, tal como se ha descrito anteriormente, una comunicación cruzada no deseada. Así, el sistema ha formado un contexto exclusivo de comunicación de canales compartidos para cada UE, debido al hecho de que los establecimientos de conexión se iniciaron usando diferentes recursos físicos y, por tanto, los UE se pueden asociar a diferentes SPCCH. En algunas formas de realización, este método elimina completamente la posibilidad de conexión para intentos de acceso no simultáneos dentro de un periodo de tiempo dado. Si una pluralidad de UE obtiene un identificador temporal común pero cada uno de ellos transmite el mensaje inicial sobre recursos físicos diferentes, entonces se pueden evitar conflictos si a los UE se les reasignan identificadores temporales de sustitución. Por otro lado, si una pluralidad de UE obtiene un identificador temporal común y también transmite el mensaje inicial sobre los mismos recursos físicos, entonces se pueden

experimentar contiendas y los conflictos se pueden resolver usando procedimientos de resolución de contiendas tal como se ha descrito anteriormente en referencia a las figuras 9 y 10.

5 La longitud del acceso sustancialmente exento de contiendas puede ser una función del número de SPCCH disponibles y de la longitud y de la naturaleza del patrón que describe la asociación entre un identificador temporal y un número de canal SPCCH. Por lo tanto, resultaría ventajoso que la red asignase identificadores temporales de sustitución exclusivos a cada UE que acceda al sistema antes de que el patrón de asociación se repita en el tiempo. Por lo tanto, diseñando el patrón de asociación de manera que tenga una longitud acorde con el tiempo esperado máximo requerido para asignar un identificador temporal de sustitución, se puede optimizar la eficacia del esquema.

10 Aunque la invención se ha descrito en términos de forma de realización particulares y figuras ilustrativas, los expertos en la materia reconocerán que la invención no se limita a las formas de realización o figuras descritas. Por ejemplo, muchas de las formas de realización antes descritas tienen como referencia los sistemas del 3GPP y la nomenclatura de la Red de Acceso de Radiocomunicaciones Terrestre UMTS evolucionada (E-UTRAN). De forma  
15 más general, algunas formas de realización pueden incluir un transceptor que use un par transmisor/receptor de acceso múltiple por división de código (CDMA) que funcione o bien con un esquema dúplex por división de tiempo (TDD) o bien con un esquema dúplex por división de frecuencia (FDD). Alternativamente, el transceptor puede ser un transceptor sin división de código, tal como el usado en un sistema TDMA, un sistema FDMA, un sistema OFDM o híbridos de los mismos (por ejemplo, TMDA/FDMA, TDMA/CDMA, TDMA/OFDM y TDMA/OFDM/CDMA). El  
20 transceptor puede funcionar sobre ráfagas o puede funcionar sobre un flujo continuo de señal.

Las figuras proporcionadas son meramente representativas y pueden no estar dibujadas a escala. Ciertas proporciones de las mismas se pueden haber exagerado, mientras que otras se pueden haber minimizado. Las figuras están destinadas a ilustrar varias implementaciones de la invención que pueden ser entendidas y llevadas a  
25 la práctica apropiadamente por los expertos en la materia.

**REIVINDICACIONES**

1. Método para iniciar una conexión inalámbrica y la comunicación subsiguiente a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas entre un equipo de usuario y un equipo de red, comprendiendo el método, por parte del equipo de usuario:
- 5  
obtener un identificador temporal;
- 10  
obtener un conjunto de canales;
- 15  
transmitir un mensaje inicial al equipo de red, de manera que el mensaje inicial transporta el identificador temporal;
- recibir un mensaje de enlace descendente usando el conjunto de canales, de manera que el mensaje de enlace descendente transporta el identificador temporal, un identificador temporal de sustitución para el equipo de usuario seleccionado por el equipo de red, y una descripción de un recurso planificado, sobre un canal compartido, comprendiendo el recurso planificado un recurso asignado al equipo de usuario por el equipo de red; y
- 20  
comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.
2. Método según la reivindicación 1, en el que el conjunto de canales es un único canal.
3. Método según la reivindicación 1, en el que el conjunto de canales comprende múltiples canales.
4. Método según la reivindicación 1, en el que la obtención del conjunto de canales comprende seleccionar aleatoriamente el conjunto de canales de entre una pluralidad de conjuntos de canales.
- 25  
5. Método según la reivindicación 1, en el que la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales en función de una o más características de un recurso físico, y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial sobre el recurso físico.
- 30  
6. Método según la reivindicación 5, en el que la característica del recurso físico comprende por lo menos una de un grupo de: un parámetro de tiempo, un parámetro de frecuencia, un parámetro de código.
7. Método según la reivindicación 1, que comprende además determinar un recurso físico y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial de acuerdo con el recurso físico determinado.
- 35  
8. Método según la reivindicación 1, en el que la transmisión del mensaje inicial al equipo de red comprende una de un grupo de: transmitir un mensaje de solicitud de planificación, transmitir un mensaje de solicitud de conexión de RRC.
- 40  
9. Método según la reivindicación 1, que comprende además:
- dejar cumplir el límite de tiempo después de la transmisión del mensaje inicial y antes de la recepción del mensaje de enlace descendente;
- 45  
determinar un recurso físico diferente; y
- transmitir un mensaje inicial nuevo sobre el recurso físico diferente.
- 50  
10. Equipo de usuario usado en la iniciación de una conexión inalámbrica y la subsiguiente comunicación a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, entre el equipo de usuario y un equipo de red, comprendiendo el equipo de usuario:
- 55  
una memoria;
- un procesador acoplado a la memoria; y
- un código de programa ejecutable en el procesador, pudiéndose hacer funcionar el código de programa para:
- 60  
obtener un identificador temporal;
- obtener un conjunto de canales;
- 65  
transmitir un mensaje inicial al equipo de red, de manera que el mensaje inicial transporta el identificador temporal;
- recibir un mensaje de enlace descendente usando el conjunto de canales, de manera que el mensaje de enlace

descendente transporta el identificador temporal, un identificador temporal de sustitución para el equipo de usuario seleccionado por el equipo de red, y una descripción de un recurso planificado, sobre un canal compartido, comprendiendo el recurso planificado un recurso asignado al equipo de usuario por el equipo de red; y

5 comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.

11. Equipo de usuario según la reivindicación 10, en el que la obtención del conjunto de canales comprende seleccionar aleatoriamente el conjunto de canales de entre una pluralidad de conjuntos de canales.

10 12. Equipo de usuario según la reivindicación 10, en el que la obtención del conjunto de canales comprende determinar el conjunto de canales en función de una o más características de un recurso físico, y en el que la transmisión del mensaje inicial comprende transmitir el mensaje inicial sobre el recurso físico.

15 13. Equipo de usuario según la reivindicación 10, en el que la transmisión del identificador temporal al equipo de red incluye transmitir el identificador temporal dentro de un primer mensaje de enlace ascendente que contiene el identificador temporal y una solicitud del recurso planificado.

20 14. Equipo de red usado en la iniciación de una conexión inalámbrica y la comunicación subsiguiente a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, entre un equipo de usuario y el equipo de red, comprendiendo el equipo de red:

una memoria;

25 un procesador acoplado a la memoria; y

un código de programa ejecutable en el procesador, pudiéndose hacer funcionar el código de programa para:

30 recibir un mensaje inicial enviado por el equipo de usuario, de manera que el mensaje inicial transporta un identificador temporal;

determinar un conjunto de canales;

35 asignar un recurso planificado al equipo de usuario, comprendiendo el recurso planificado un recurso sobre un canal compartido;

transmitir un mensaje de enlace descendente usando el conjunto de canales, de manera que el mensaje de enlace descendente transporta el identificador temporal, un identificador temporal de sustitución para el equipo de usuario seleccionado por el equipo de red, y una descripción del recurso planificado; y

40 comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.

45 15. Producto de programa de ordenador que comprende un código de programa para iniciar una conexión inalámbrica y la comunicación subsiguiente a través de un recurso físico compartido, en un sistema de comunicaciones inalámbricas, entre un equipo de usuario y un equipo de red, comprendiendo el producto de programa de ordenador un código de programa para:

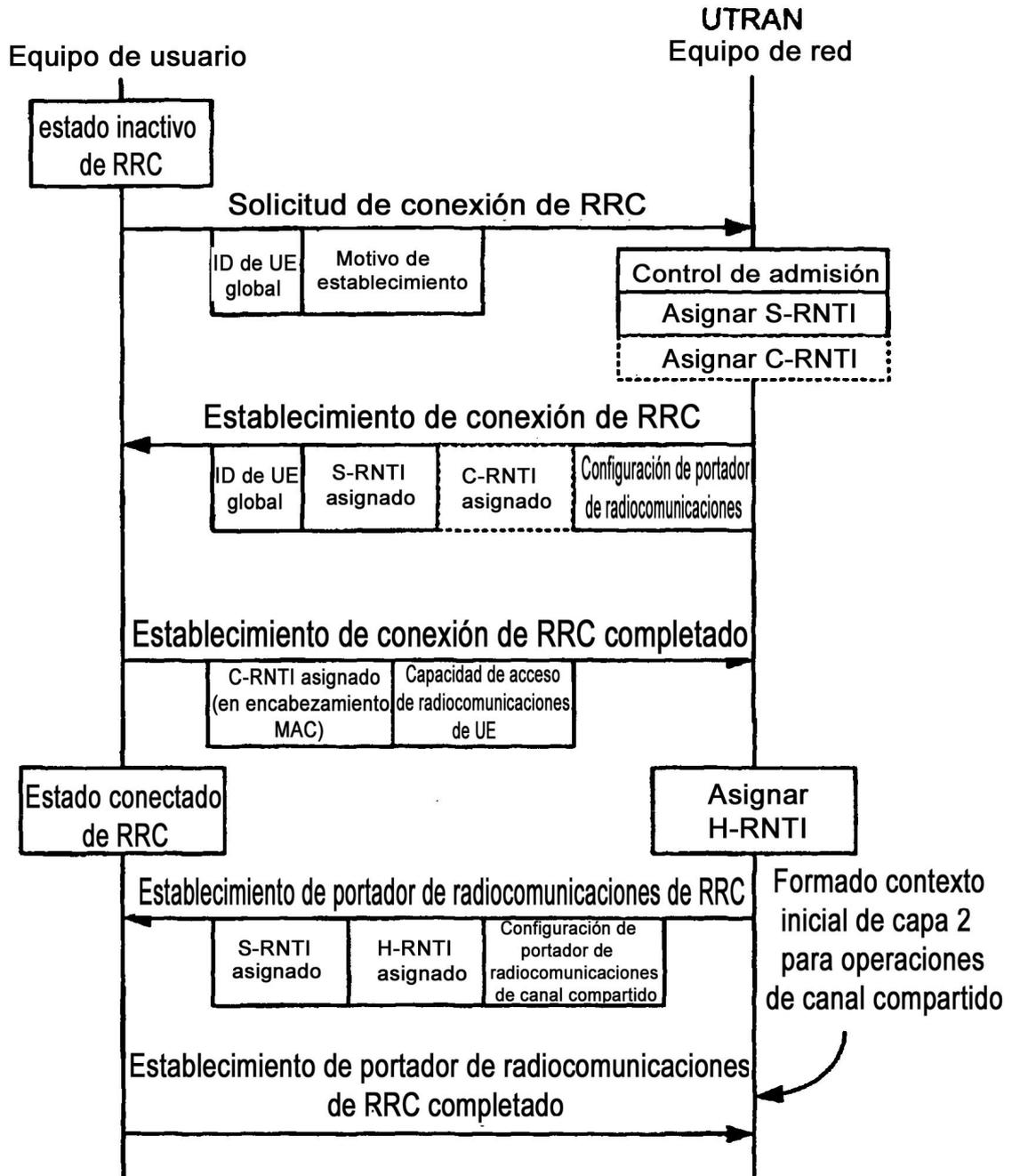
obtener un identificador temporal;

50 obtener un conjunto de canales;

transmitir un mensaje inicial al equipo de red, de manera que el mensaje inicial transporta el identificador temporal;

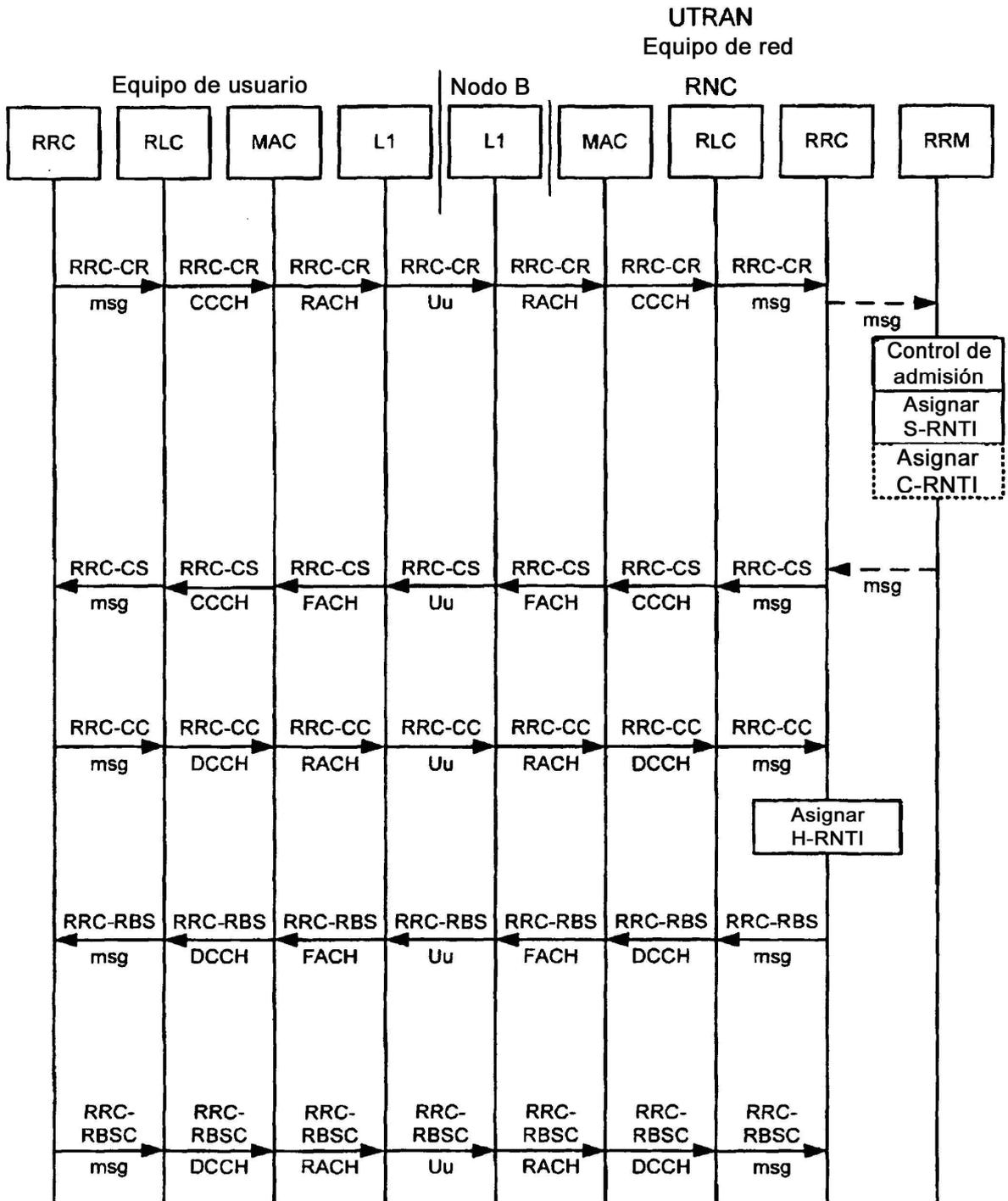
55 recibir un mensaje de enlace descendente usando el conjunto de canales, de manera que el mensaje de enlace descendente transporta el identificador temporal, un identificador temporal de sustitución para el equipo de usuario seleccionado por el equipo de red, y una descripción de un recurso planificado, sobre un canal compartido, comprendiendo el recurso planificado un recurso asignado al equipo de usuario por el equipo de red; y

comunicar datos sobre el recurso planificado, como respuesta al mensaje de enlace descendente.



Procedimiento convencional de conexión de RRC usando señalización de canal común en un sistema UTMS (TÉCNICA ANTERIOR)

FIGURA 1A



Procedimiento convencional de conexión de RRC usando señalización de canal común en un sistema UTMS (TÉCNICA ANTERIOR)

FIGURA 1B

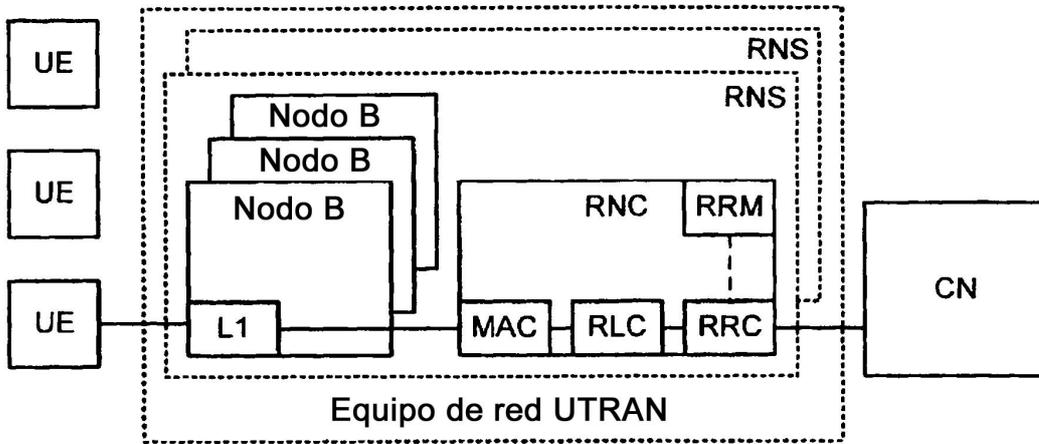


FIGURA 2

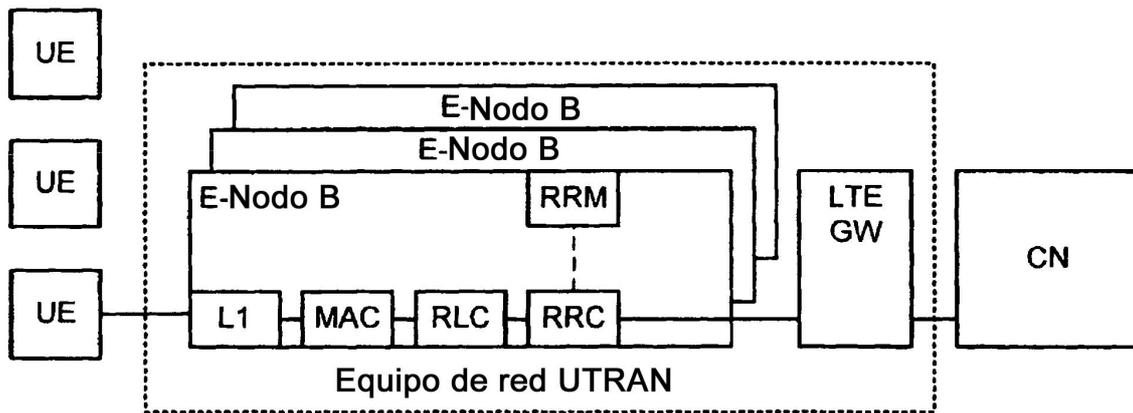


FIGURA 3A

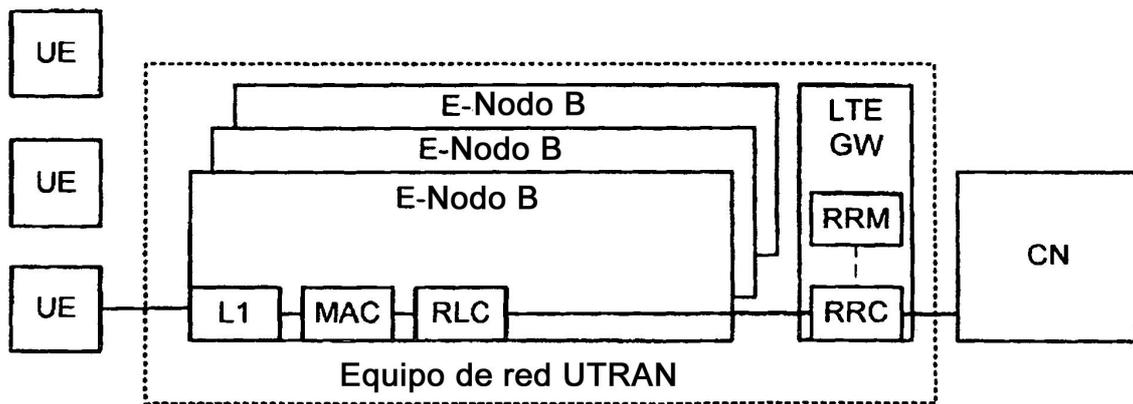


FIGURA 3B

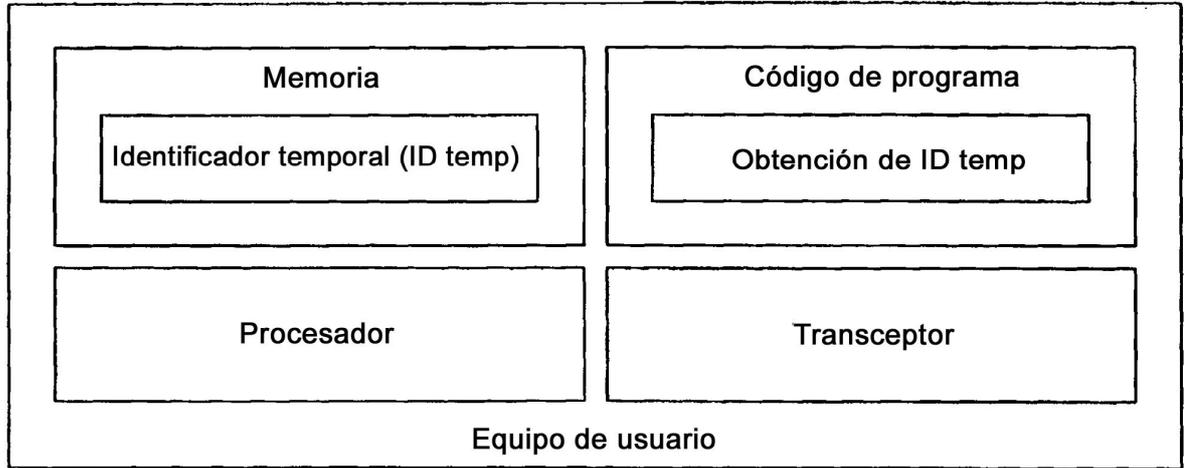


FIGURA 4

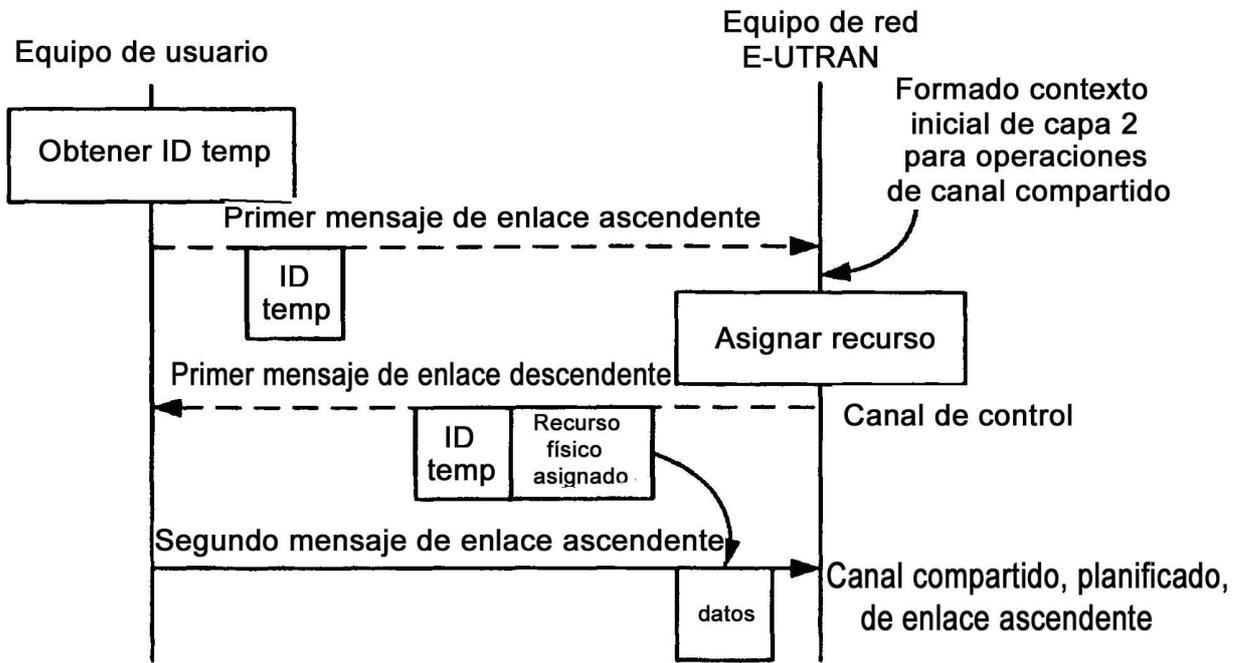


FIGURA 5A

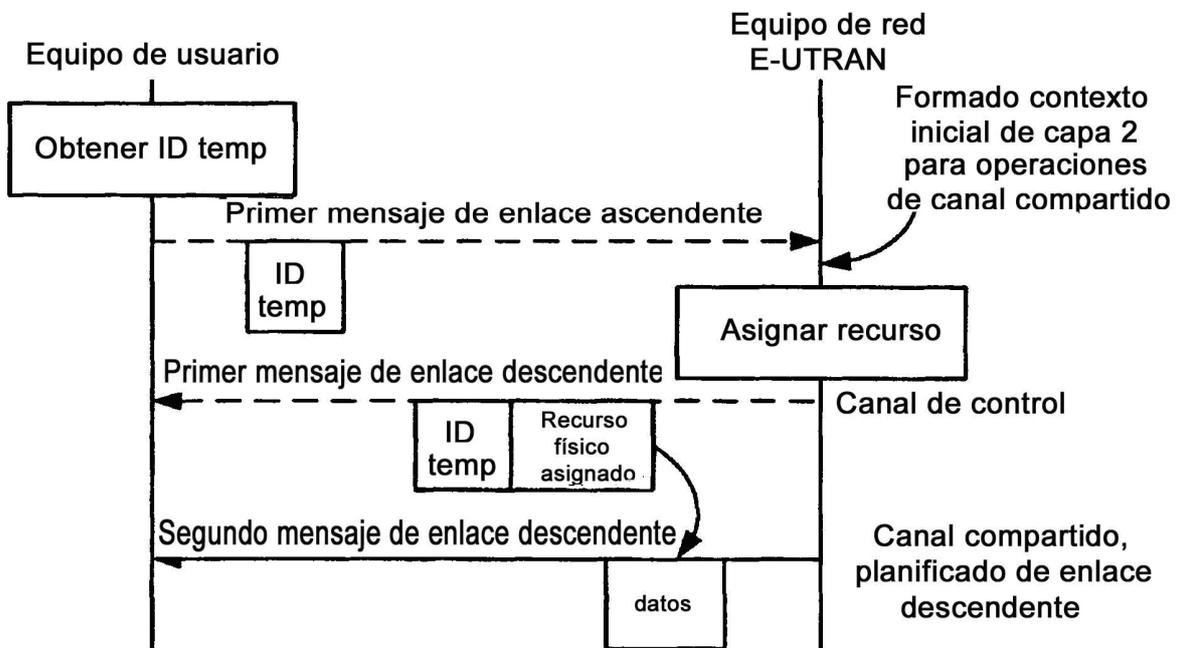
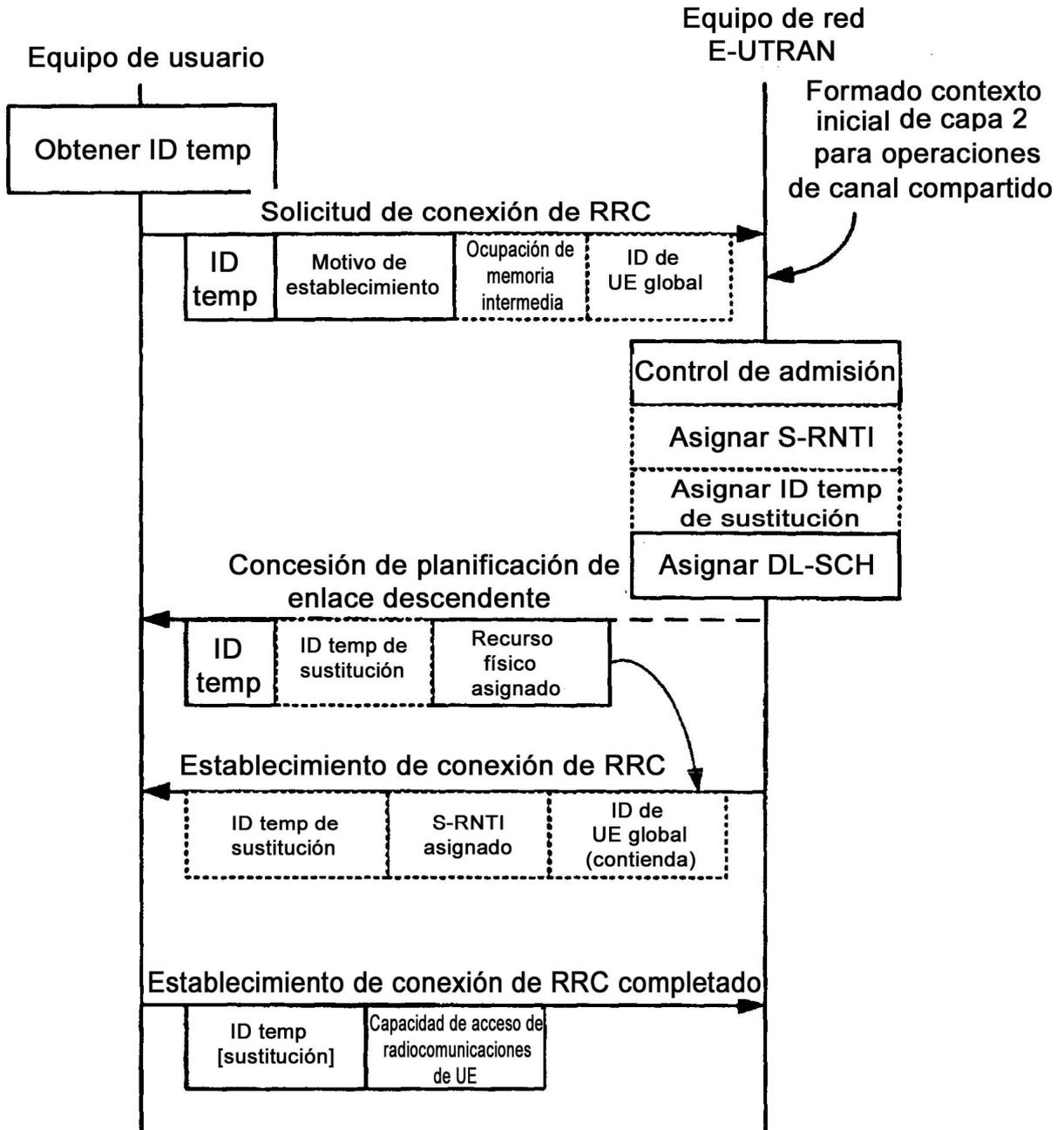


FIGURA 5B



Procedimiento planificado de conexión de enlace descendente

FIGURA 6A

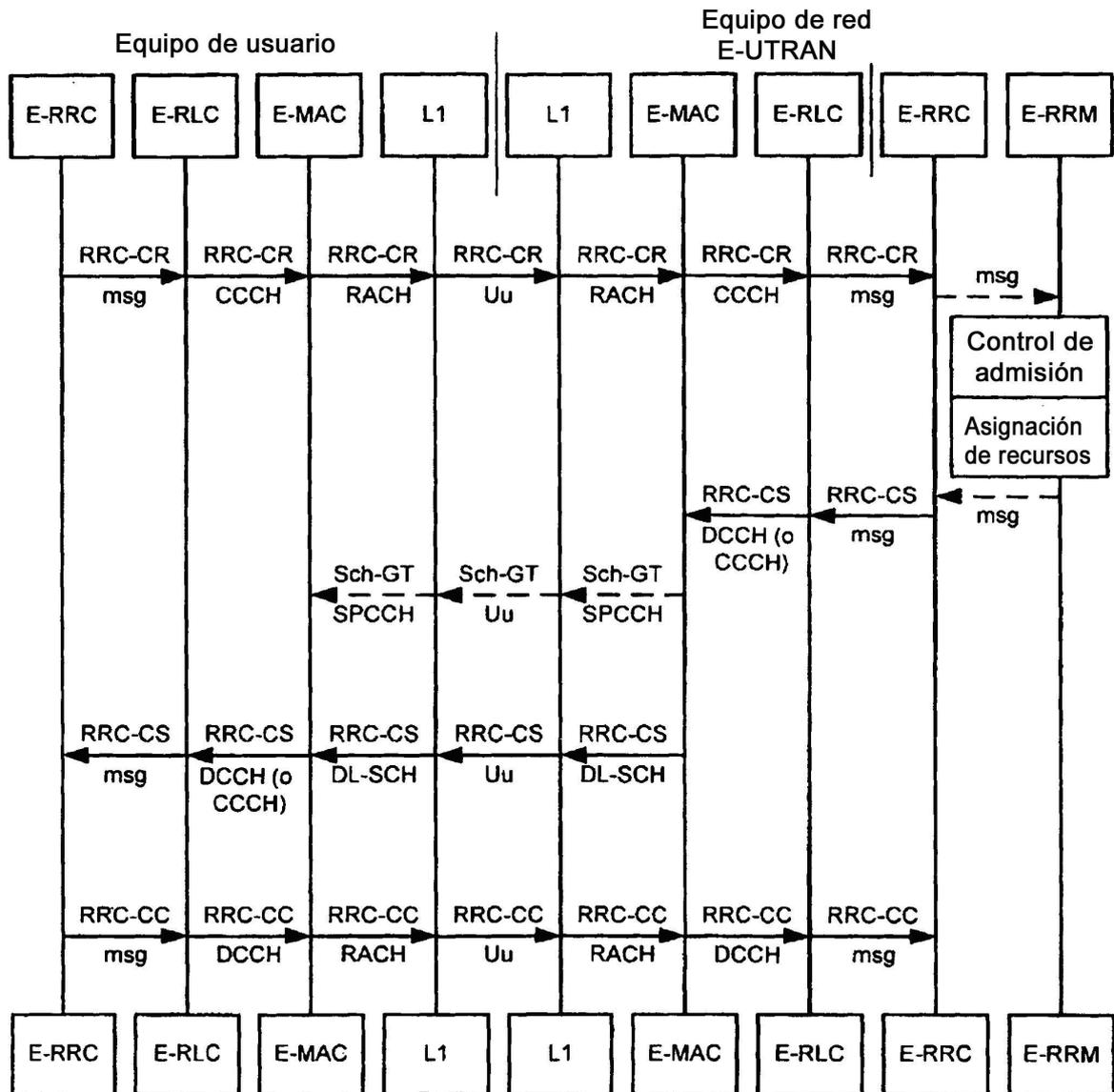
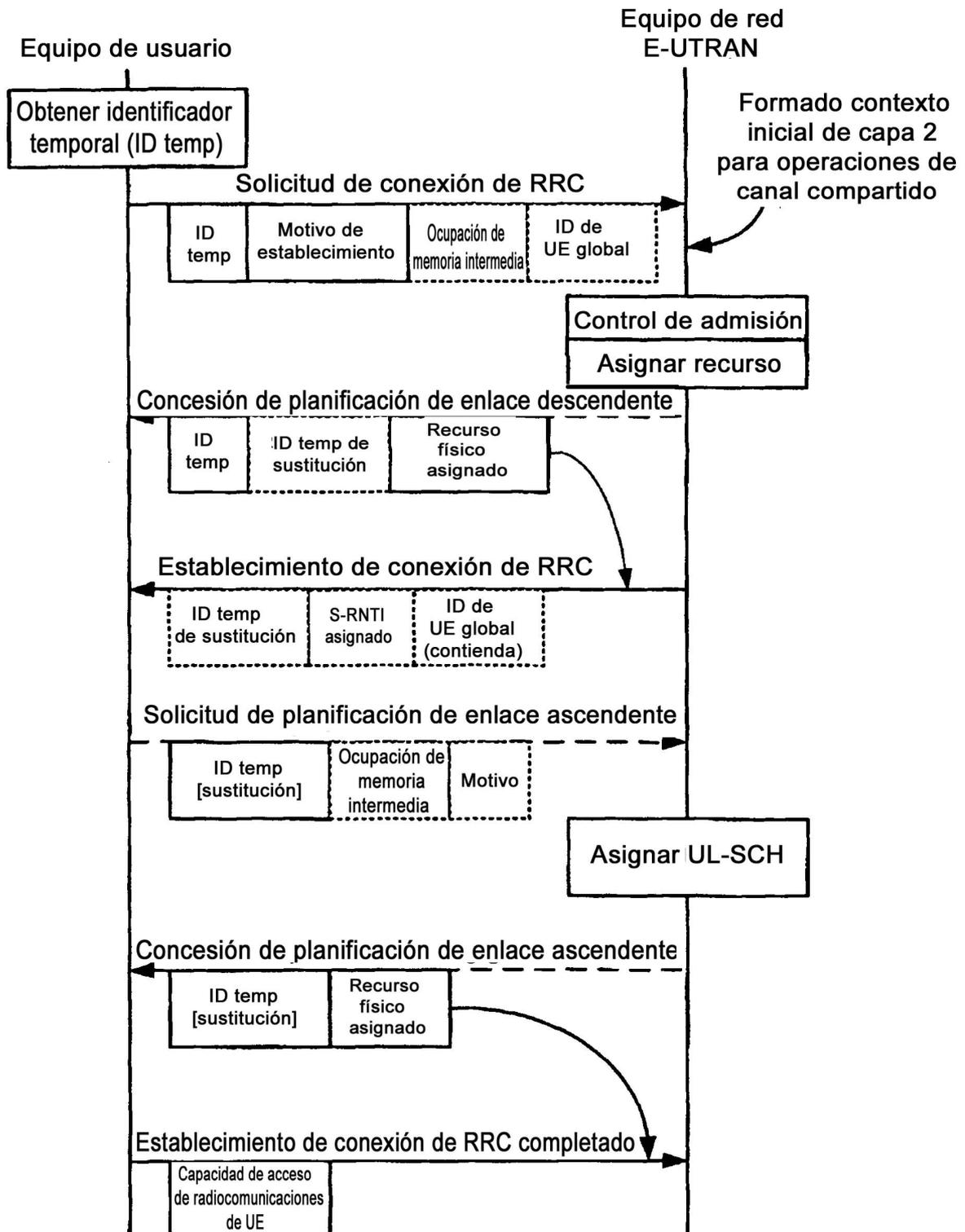


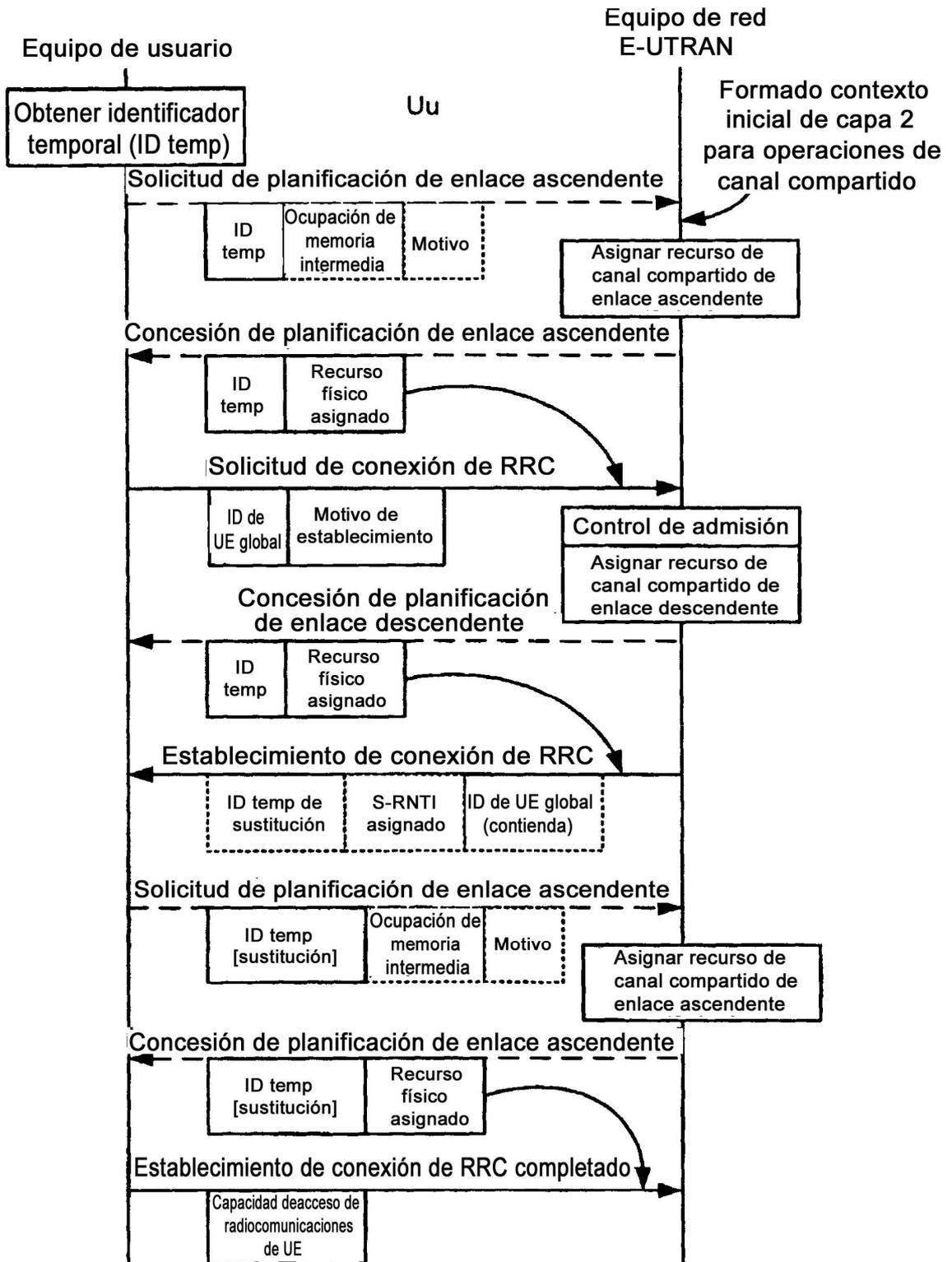
FIGURA 6B



Enlace ascendente no planificado y planificado, enlace descendente planificado

FIGURA 7A





Procedimiento de conexión de RRC usando un canal de control físico compartido (SPCCH) y canales de transporte compartidos (DL-SCH Y UL-SCH)

FIGURA 8A

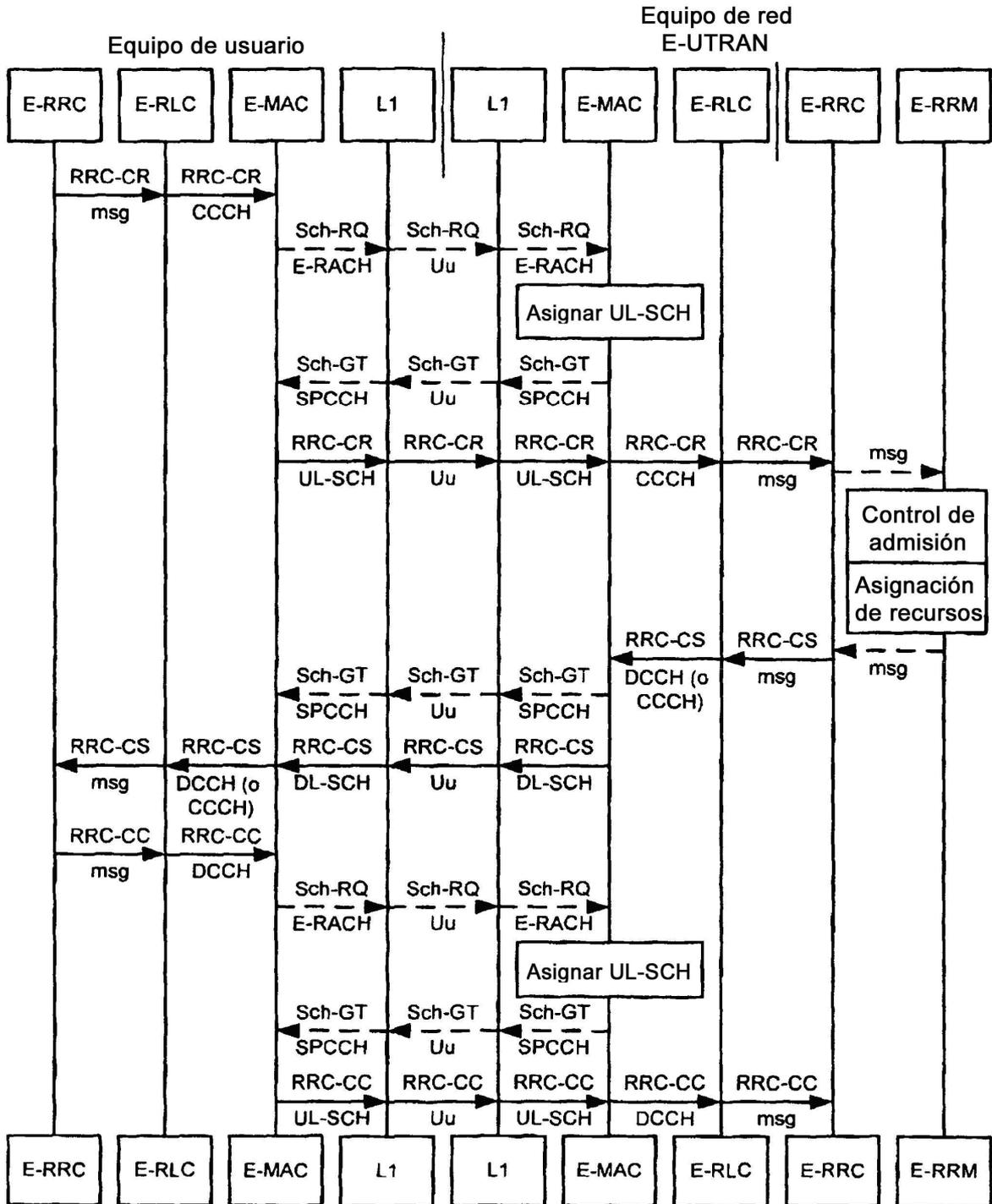
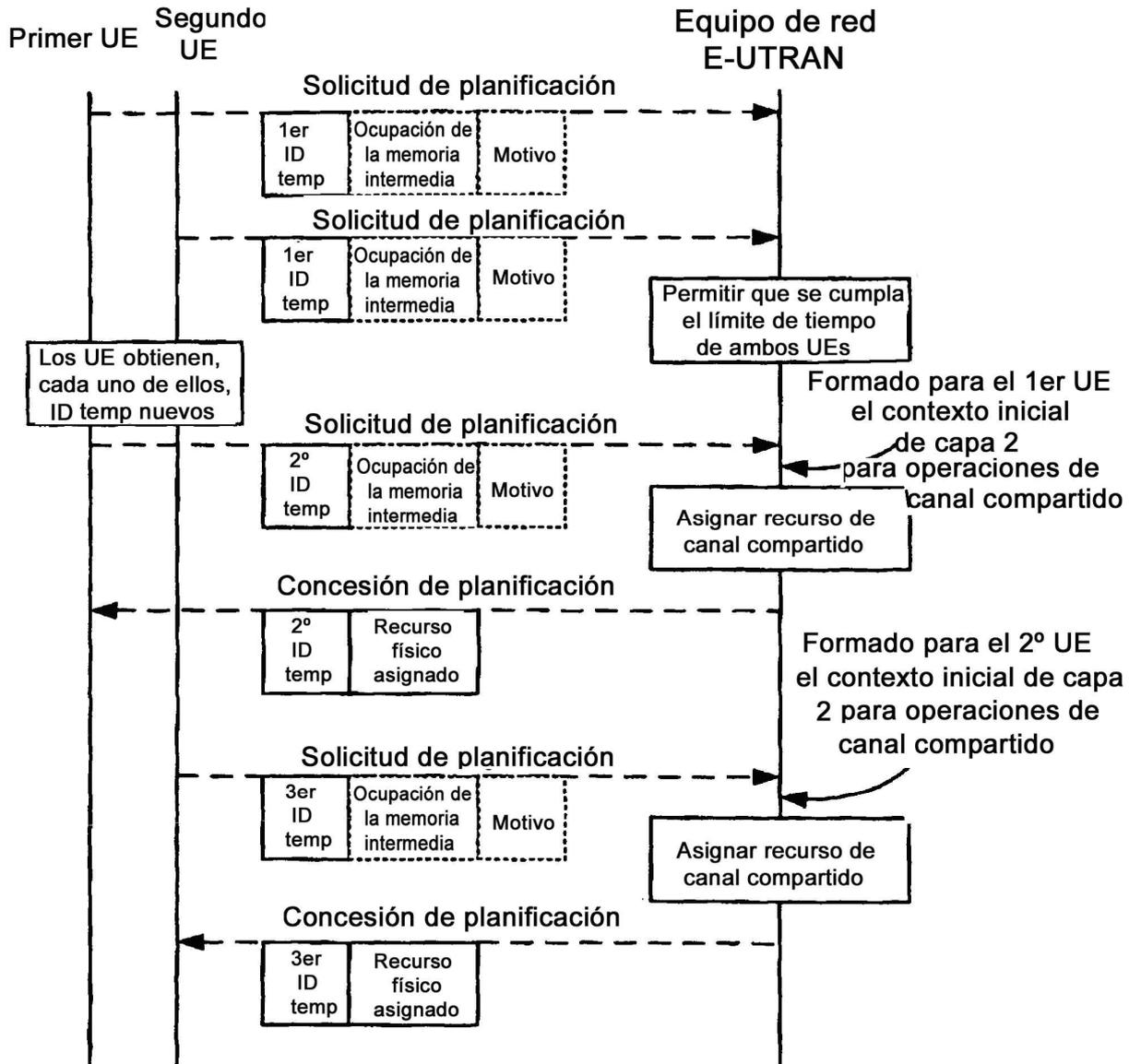
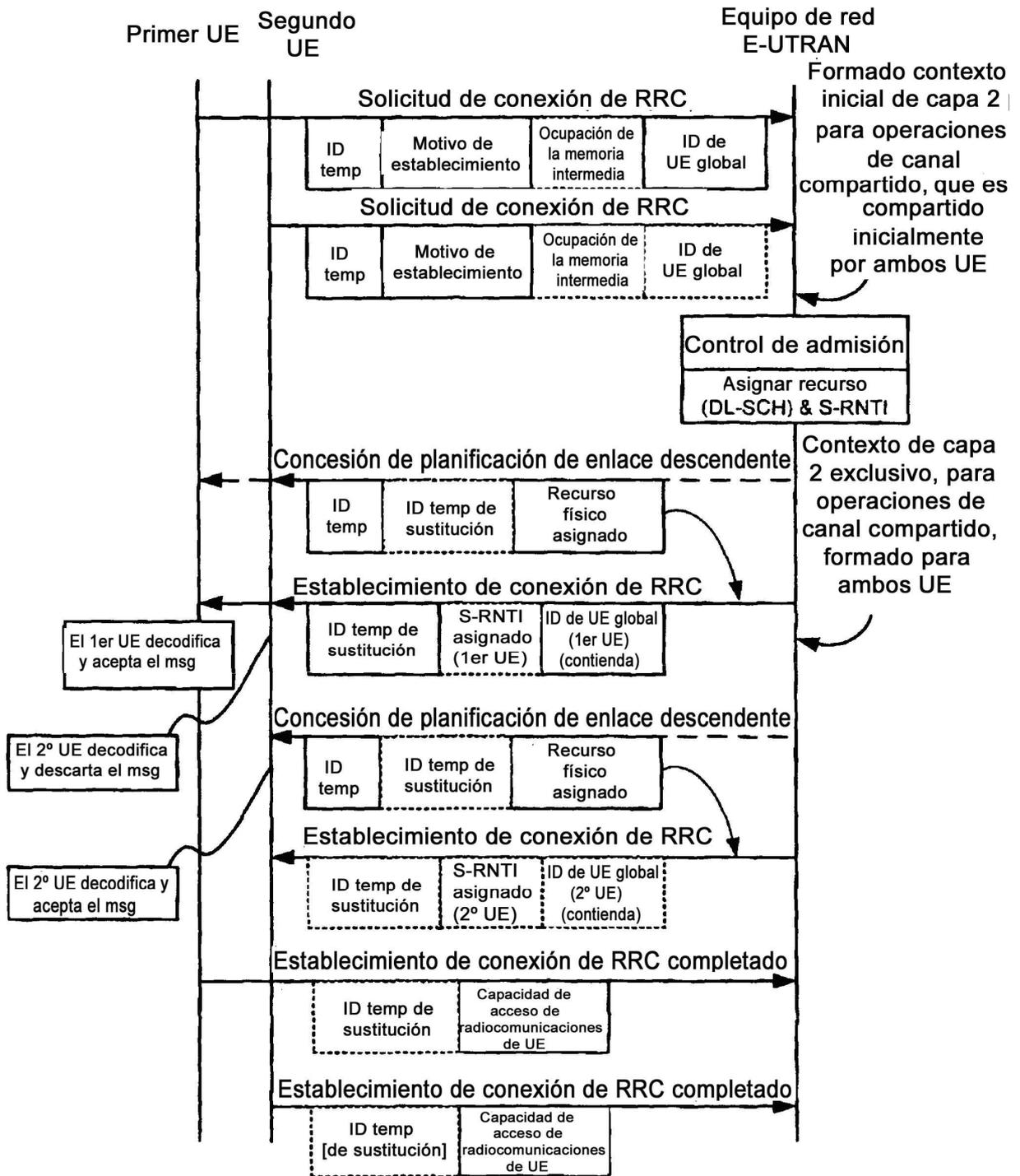


FIGURA 8B



Procedimiento de conexión de RRC basado en contenedores usando un canal de control físico compartido (SPCCH) y canales de transporte compartidos (DL-SCH y UL-SCH)

FIGURA 9



Procedimiento de resolución de conflictos y de conexión de enlace descendente planificada

FIGURA 10

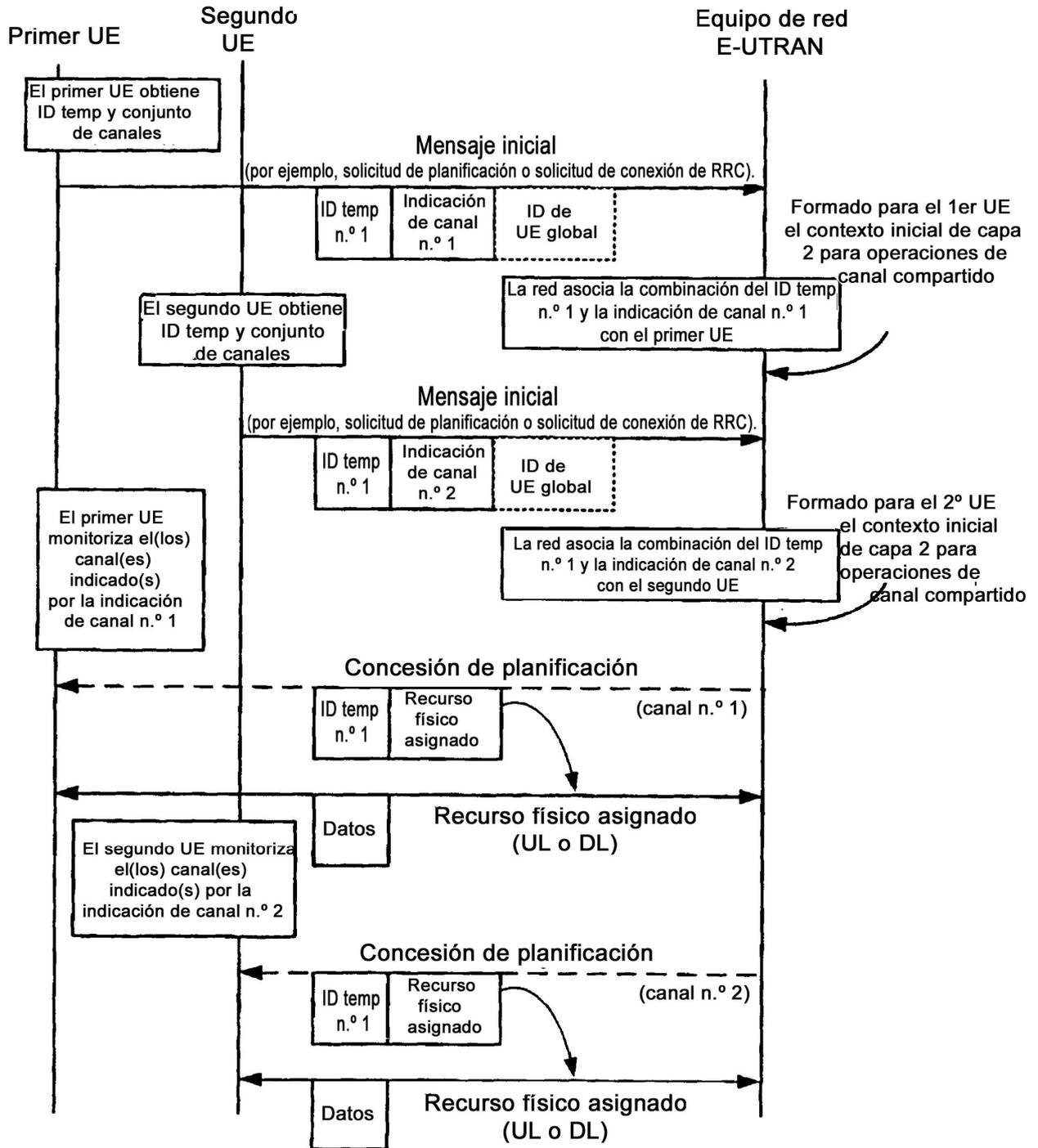


FIGURA 11

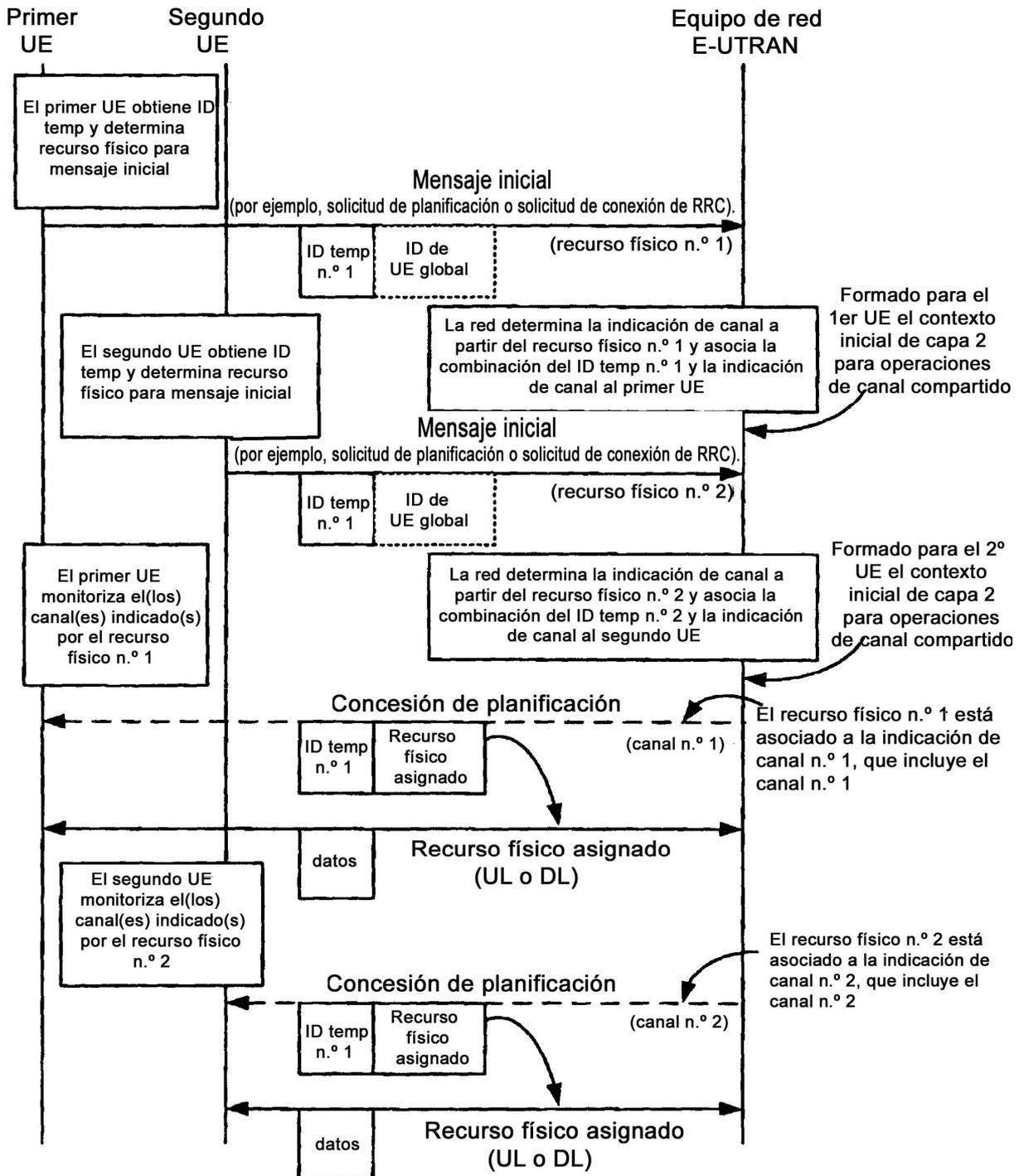


FIGURA 12