

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 981 437**

51 Int. Cl.:

**H04W 36/00**

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2018 PCT/EP2018/080030**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2020 WO20088777**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2018 E 18796654 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2024 EP 3874809**

54 Título: **Robustez y gestión de movilidad para un traspaso mejorado**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.10.2024**

73 Titular/es:  
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**  
**Karakaari 7**  
**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**AWADA, AHMAD;**  
**VIERING, INGO y**  
**STANCZAK, JEDRZEJ**

74 Agente/Representante:  
**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 981 437 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**

Robustez y gestión de movilidad para un traspaso mejorado

5 **Campo técnico**

Al menos algunas realizaciones se refieren a la robustez de movilidad para un traspaso (HO, por sus siglas en inglés) mejorado, por ejemplo, un procedimiento de traspaso según un enfoque suave mejorado (*enhanced make-before-break*, o eMBB), un procedimiento de traspaso con un tiempo de interrupción nulo, etc. en, p. ej., sistemas de evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés), sistemas New Radio (NR), etc.

**Antecedentes**

15 Un procedimiento llamado “traspaso suave mejorado” consigue un tiempo de interrupción de 0 ms en un HO intra o interfrecuencial. Este procedimiento se basa en un HO de referencia, donde una estación base (BS, por sus siglas en inglés) de origen (p. ej., un nodo NodeB de NR [gNB] o un nodo NodeB de LTE [eNB]) y un equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés) siguen comunicándose por radio después de la transmisión de una orden de HO. La conexión entre la BS de origen y el UE se rompe después de que éste pueda enviar o haya recibido unos paquetes según el protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP, por sus siglas en inglés) a o de una BS de destino (p. ej., un nodo gNB o un nodo eNB).

Los siguientes documentos de la técnica anterior son útiles para entender los antecedentes de la invención.

25 En la contribución del 3GPP “R2-1813796-DISCUSSION ON THE FAILURE HANDLING OF HANDOVER” se analizan posibles adaptaciones de unos temporizadores T304, T310 y T312 que funcionan simultáneamente durante un traspaso con conectividad simultánea, es decir, cuando la red de origen sigue intercambiando paquetes de plan de usuario hasta que el equipo de usuario, UE, se desconecta de la misma. Después de recibir una orden de traspaso, el UE inicia el T304, que se para cuando se accede al aparato de red de destino; si el T304 expira antes de que se acceda al aparato de red de destino, el UE retrocede a la red de origen en lugar de realizar un restablecimiento. En el documento de patente KR 2017 0114258 se describe un procedimiento de traspaso en el que se usa una multiconectividad; es decir, el UE está conectado al mismo tiempo al aparato de red de origen cuando realiza el acceso al aparato de red de destino, en donde el UE monitoriza el enlace radioeléctrico para ver si hay fallos basándose en el temporizador T310 e inicia el temporizador T304 cuando recibe la orden de traspaso. Si el T310 expira, el equipo de usuario espera hasta que expire el T304 para entrar en el estado de reposo de protocolo RRC (RRC Idle).

**Lista de abreviaturas**

- 3GPP Third Generation Partnership Project (Proyecto de Asociación de Tercera Generación)
- 40 5G 5ª Generación
- AMF Access and Mobility Management Function (función de gestión de acceso y movilidad)
- ARQ Automatic Repeat Request (solicitud de repetición automática)
- 45 BLER Block Error Rate (tasa de errores sobre los bloques)
- BS Base Station (estación base)
- 50 CHO Conditional HO (HO condicional)
- C-RNTI Cell-Radio Network Temporary Identifier (identificador temporal de red de radio celular)
- DL Downlink (enlace descendente)
- 55 eMBB enhanced Make-Before-Break (traspaso suave mejorado)
- gNB NR NodeB (nodo NodeB de NR)
- 60 HARQ Hybrid Automatic Repeat Request (solicitud de repetición automática híbrida)
- HO Handover (traspaso)
- LTE Long Term Evolution (evolución a largo plazo)
- 65 MAC Medium Access Control (control de acceso al medio)

	NR	New Radio
	PDCCH	Physical Downlink Control Channel (canal físico de control de enlace descendente)
5	PDCP	Packet Data Convergence Protocol (protocolo de convergencia de datos por paquetes)
	PDU	Protocol Data Unit (unidad de datos de protocolo)
10	PRACH	Physical RACH (RACH físico)
	RACH	Random Access Channel (canal de acceso aleatorio)
	RF	Radio Frequency (radiofrecuencia)
15	RLC	Radio Link Control (control de enlace radioeléctrico)
	RLF	Radio Link Failure (fallo de enlace radioeléctrico)
20	RLM	Radio Link Monitoring (monitorización de enlace radioeléctrico)
	RRC	Radio Resource Control (protocolo de control de recursos de radio)
	SN	Sequence Number (número de secuencia)
25	SRB	Signaling Radio Bearer (portadora radioeléctrica de señalización)
	TRX	Transceiver (transceptor)
30	UE	User Equipment (equipo de usuario)
	UL	Uplink (enlace ascendente)
35	UPF	User Plane Function (función de plano de usuario)

### Resumen

Para proporcionar robustez al procedimiento de traspaso suave mejorado mencionado anteriormente, la orden de HO debe proporcionarse lo suficientemente pronto como para que sea muy probable que el UE la pueda recibir satisfactoriamente. El problema que tiene esta solución es que el UE no debe desconectarse inmediatamente de la BS de origen después de acceder a la BS de destino y recibir de ella los paquetes de PDCP.

Al menos algunos ejemplos ilustran cómo y cuándo un UE romperá una conexión con un aparato de red de origen según un procedimiento como un procedimiento de traspaso suave mejorado con un aumento de la robustez o una transmisión temprana de una orden de HO.

Además, al menos algunas realizaciones de ejemplo versan sobre la gestión de la monitorización y el fallo de enlace radioeléctrico en un procedimiento como un procedimiento de traspaso suave mejorado.

Según al menos algunas realizaciones de ejemplo, se proporcionan un equipo de usuario, un método realizado por un equipo de usuario y un medio legible por ordenador no transitorio tal y como se especifican en las reivindicaciones adjuntas.

En lo que sigue se describirán unas realizaciones de ejemplo y unas implementaciones de ejemplo haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

### Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de traspaso suave mejorado.

La Figura 2 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de traspaso condicional.

La Figura 3 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de traspaso.

La Figura 4 muestra un diagrama de señalización que ilustra unas propuestas 1 y 2 según al menos algunos ejemplos de unos procedimientos de desconexión.

La Figura 5 muestra un diagrama de señalización que ilustra un procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC.

5 La Figura 6 muestra una tabla que ilustra unas acciones de UE que son desencadenadas por la expiración de unos temporizadores T304 o T310 durante el traspaso eMBB según algunas realizaciones de la invención.

La Figura 7 muestra un diagrama esquemático de bloques que ilustra una configuración de unas unidades de control en la que son implementables unos ejemplos de realizaciones.

10

### Descripción de las realizaciones

Tal y como se ha mencionado anteriormente, el procedimiento de traspaso suave mejorado (eMBB) que consigue un tiempo de interrupción de 0 ms en un HO intra o interfrecuencial se basa en el HO de referencia, donde la BS de origen (p. ej., un nodo NodeB de NR [gNB] o un nodo NodeB de LTE [eNB]) y el UE siguen comunicándose por radio después de la transmisión de la orden de HO. La conexión entre la BS de origen y el UE se rompe después de que éste haya podido enviar o haya recibido unos paquetes según el protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) a o de una BS de destino (p. ej., un NodeB de NR [gNB] o un NodeB de LTE [eNB]).

15

20

El procedimiento de traspaso suave mejorado también se basa en un procedimiento de traspaso suave de la publicación 14 del 3GPP, en la que se supuso que solo había un único transceptor (TRX) en el lado del UE, limitación que deja una interrupción residual del HO de ~5 ms.

25

La Figura 1 muestra una implementación ejemplar de un procedimiento de traspaso suave mejorado. La Figura 1 ilustra una comunicación entre un UE, una BS de origen (p. ej., un gNB o un eNB) como aparato de red para dar acceso al UE a una red de comunicación (p. ej., NR o LTE), una BS de destino como aparato de red para dar acceso al UE a la red de comunicación, una entidad MME / AMF y una pasarela / una(s) UPF en servicio.

30

La comunicación de datos por paquetes, por ejemplo, unidades de datos de protocolo (PDU) (también denominadas paquetes de datos de plano de usuario) de PDCP entre el UE, la BS de origen, la BS de destino y la pasarela / la(s) UPF en servicio se indica en la Figura 1 mediante flechas de líneas discontinuas.

35

Los pasos 1 a 6 de la Figura 1 son iguales que los que se realizan en el HO de referencia de NR, los cuales se describen en, por ejemplo, la descripción general de la especificación técnica del 3GPP TS 38.300; etapa 2 (publicación 15).

40

En un paso 7 de la Figura 1, una orden de traspaso enviada por la BS de origen puede contener una indicación de un traspaso suave mejorado para informar al UE de que dicha estación seguirá transmitiendo/recibiendo unidades de datos de protocolo (PDU) de PDCP.

45

En unos pasos 8 a 10 de la Figura 1, el UE accede a la célula de destino (la BS de destino) mientras recibe / transmite PDU de PDCP de / a la BS de origen.

50

Después del paso 10 de la Figura 1, el UE distingue, tal y como se muestra en un paso 11 de la Figura 1, las PDU de PDCP entre las BS de origen y de destino, que pueden cifrarse usando distintas claves de seguridad.

55

En un paso 12 de la Figura 1, una vez que ha recibido o es capaz de recibir unas PDU de PDCP de la BS de destino, el UE se desconecta de la BS de origen.

60

Depende de la implementación de red cuándo la BS de origen envía, en un paso 13 de la Figura 1, un mensaje de transferencia de estado de SN a la BS de destino, por ejemplo, al detectar que falta una realimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de control de acceso al medio (MAC) o una realimentación de solicitud de repetición automática (ARQ) de control de enlace radioeléctrico (RLC) procedente del UE. Para un HO sin pérdidas, el mensaje de transferencia de estado de SN proporciona el número de secuencia (SN) de las siguientes PDU de PDCP de enlace descendente (DL) y de enlace ascendente (UL) que faltan y que la BS de destino enviará o recibirá, respectivamente.

En unos pasos 13-17 de la Figura 1, se ejecuta y completa un cambio de trayecto de la BS de origen a la BS de destino.

El procedimiento de la Figura 1 requiere un diseño de hardware y de RF del UE que permita la transmisión y la recepción simultáneas a dos células intra/interfrecuenciales ("dos TRX").

65

El procedimiento representado en la Figura 1 puede ayudar a conseguir un tiempo de interrupción de 0 ms, pero no mejora la robustez del HO, ya que la temporización de la transmisión de orden de HO es la misma que en el HO de

referencia, por ejemplo, cuando la señal de la BS de destino es X dB mejor que la de la BS de origen, es decir, puede que el UE no reciba la orden de HO.

5 El tiempo durante el cual el UE está conectado a las BS de origen y de destino es relativamente corto, ya que el UE se desconecta de la BS de origen tan pronto como puede recibir o ha recibido PDU de PDCP procedentes de la BS de destino.

10 Para proporcionarle robustez a un procedimiento de traspaso suave mejorado como el que se muestra en la Figura 1, la orden de HO debe proporcionarse lo suficientemente pronto como para que sea muy probable que pueda ser recibida satisfactoriamente por el UE. Por ejemplo, la orden de HO puede enviarse al UE cuando la señal de la BS de destino es Q dB menor que la de la BS de origen. Una vez recibida la orden de HO, el UE procede entonces a acceder a la BS de destino, tal y como se muestra en los pasos 8 a 10 de la Figura 1.

15 El problema que tiene esta solución es que el UE no debería desconectarse inmediatamente de la BS de origen después de acceder a la BS de destino en el paso 10 de la Figura 1 (al enviar un mensaje de reconfiguración de RRC completa) y recibir las PDU de PDCP de ésta. Esto se debe a que el enlace radioeléctrico de la BS de destino puede no ser lo suficientemente estable debido a la transmisión temprana de la orden de HO y al acceso a la BS de destino. Así, la conexión del UE a la BS de origen se romperá más tarde, una vez que el enlace radioeléctrico de la BS de destino se vuelva lo suficientemente estable. Por consiguiente, el tiempo durante el cual el UE está conectado a ambas BS de origen y de destino es más largo que el que se muestra en la Figura 1 cuando la orden de HO se envía antes.

20 El HO condicional (CHO) es un procedimiento que mejora la robustez del HO al desacoplar una fase de preparación de HO de una fase de ejecución de HO, tal y como se ilustra en la Figura 2. En la fase de preparación de CHO (fase 1), una BS de origen prepara pronto al menos una BS de destino para un UE, de manera que éste aún puede recibir satisfactoriamente la orden de traspaso. Por ejemplo, cuando la señal de la BS de destino es Q dB menor que la de la BS de origen, se desencadena un evento añadir CHO de la Figura 2. A diferencia del HO normal, la orden de HO contiene una condición de cuándo tiene el UE que desconectarse de la BS de origen y empezar a acceder a la célula de destino preparada, es decir, el UE no accede inmediatamente a la BS de destino después de recibir la orden de HO.

30 Tras recibir la orden de HO de la BS de origen, el UE evalúa continuamente la condición configurada. Si la condición configurada expira, el UE se desconecta de la BS de origen y accede a la BS de destino. Por lo general, la condición expira cuando el enlace radioeléctrico de la BS de destino es lo suficientemente fuerte como para reanudarse la conexión del UE, por ejemplo, la señal de la BS de destino es X dB mejor que la de la BS de origen.

35 En el procedimiento de CHO, la conexión a la BS de origen se rompe antes de que el UE haya accedido a la BS de destino, mientras que, en el procedimiento de traspaso suave mejorado con transmisión temprana de la orden de HO, la conexión a la BS de origen se rompe después de que el UE haya accedido con éxito a la BS de destino y haya recibido PDU de PDCP. Así, el procedimiento de traspaso suave mejorado con transmisión temprana de la orden de HO no solo proporciona robustez de movilidad, como el procedimiento de CHO, sino que también puede conseguir una interrupción del servicio de 0 ms.

40 Según al menos algunas realizaciones, se propone un procedimiento basado en la solución de traspaso suave mejorado, en el que un aparato de red (p. ej., una BS de origen o de destino) puede proporcionarle a un UE, en, por ejemplo, un mensaje de reconfiguración de RRC (orden de HO), una condición sobre cuándo tiene que desconectarse de la BS de origen después de acceder a la BS de destino y ser atendido por ambas BS de origen y de destino.

La Figura 3 muestra un diagrama de señalización que ilustra unos procesos según al menos algunas realizaciones.

50 Un aparato 10 de red de origen (p. ej., un gNB, un eNB, etc. de origen) da acceso a un UE 30 a una red de comunicación (p. ej., una red de LTE, una red de NR, etc.) e intercambia paquetes de datos de plano de usuario con el UE 30, tal y como se ilustra en un paso S101.

55 En un paso S102, el aparato 10 de red de origen transmite una orden de traspaso al UE 30, indicando la orden de traspaso un aparato 20 de red de destino (p. ej., un gNB o eNB de destino) para darle acceso al UE 30 a la red de comunicación y una condición de desconexión sobre cuándo debe desconectarse el UE 30 del aparato 10 de red de origen después de haber accedido al aparato 20 de red de destino y recibido de él paquetes de datos de plano de usuario. Según una implementación de ejemplo, la condición de desconexión es especificada por el aparato 10 de red de origen.

60 El aparato 10 de red de origen sigue intercambiando paquetes de datos de plano de usuario con el UE 30, tal y como se ilustra en un paso S103, hasta que éste se desconecta de aquél, tal y como se ilustra en un paso S306.

65 Según una realización de ejemplo, el aparato 10 de red de origen recibe, del UE 30, unos informes de medición que comprenden una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato 10 de red de origen y una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato 20 de red de destino, y transmite la orden de traspaso en el paso S102

cuando la intensidad de señal de la señal transmitida por el aparato de red de destino difiere en una cantidad predeterminada (p. ej., Q dB menos, para proporcionar una transmisión temprana de la orden de HO) de la intensidad de señal de la señal transmitida por el aparato de red de origen. Por ejemplo, la orden de traspaso se transmite en caso de que la señal transmitida por el aparato de red de origen sea ligeramente mejor que la señal del aparato de red de destino (p. ej., 1 dB), pero no mucho mejor que el HO de referencia (p. ej., 3 dB).

Haciendo referencia a la Figura 3, en un paso S201, el aparato 20 de red de destino recibe una solicitud de traspaso del aparato 10 de red de origen que da acceso al UE 30 a la red de comunicación.

Tras aceptar en un paso S202 la solicitud de traspaso, en un paso S203, el aparato 20 de red de destino transmite, al aparato 10 de red de origen, un mensaje de acuse de recibo del traspaso. Según una implementación de ejemplo, el aparato de red de destino especifica la condición de desconexión sobre cuándo debe desconectarse el UE 30 del aparato 10 de red de origen después de haber accedido al aparato 20 de red de destino y recibido de él paquetes de datos de plano de usuario, y reenvía la condición de desconexión al aparato 10 de red de origen en el mensaje de acuse de recibo del traspaso.

En un paso S204, el aparato 20 de red de destino da acceso al UE 30 a la red de comunicación e intercambia con él paquetes de datos de plano de usuario, tal y como se ha ilustrado en unos pasos S205 y S206.

Tal y como se ha ilustrado en los pasos S101 y S103, el UE 30 intercambia paquetes de datos de plano de usuario con el aparato 10 de red de origen que le da acceso a la red de comunicación.

En el paso S102, el UE 30 recibe una orden de traspaso del aparato 10 de red de origen, indicando la orden de traspaso al aparato 20 de red de destino para darle acceso al UE 30 a la red de comunicación y la condición de desconexión sobre cuándo debe desconectarse el UE 30 del aparato 10 de red de origen después de haber accedido al aparato 20 de red de destino y recibido de él paquetes de datos de plano de usuario. El acceso al aparato 20 de red de destino se muestra mediante el paso S204, y la recepción de paquetes de datos de plano de usuario procedentes de éste se muestra mediante el paso S205.

Tal y como se ha ilustrado mediante el paso S103, el UE 30 sigue intercambiando paquetes de datos de plano de usuario con el aparato 20 de red de origen hasta que se desconecta de éste en un paso S306. Después del paso S306, el UE 30 intercambia paquetes de datos de plano de usuario con el aparato 20 de red de destino, tal y como se ha ilustrado en el paso S206.

Según una primera realización de ejemplo, se proporciona un procedimiento autónomo de UE en el que al menos uno de los aparatos de red de origen y de destino (también denominados "la red") configura el UE 30 con una condición (condición de desconexión) para desconectarse de manera autónoma. Por ejemplo, el UE 30 se desconecta en el paso S306 si una señal recibida del aparato 10 de red de origen cae X dB por debajo de la del aparato 20 de red de destino.

Según una segunda realización de ejemplo, se proporciona un procedimiento controlado por red en el que al menos uno de los aparatos de red de origen y de destino configura el UE 30 con una condición (condición de desconexión). Si la condición expira, el UE 30 envía un informe al aparato de red de origen y/o de destino, que a su vez devolverá un mensaje de reconfiguración de RRC que liberará al aparato 10 de red de origen. Tras recibir el mensaje de reconfiguración de RRC, el UE 30 se desconecta del aparato 10 de red de origen.

Si la condición configurada no está presente en la orden de HO (p. ej., la red opta por un traspaso suave mejorado sin robustez de movilidad), el UE se desconectará de manera autónoma después de acceder al aparato de red de destino y recibir PDU de PDCP y sin comprobar las calidades de enlace radioeléctrico de los aparatos de red de origen y de destino.

El procedimiento propuesto es distinto de una sencilla combinación de un CHO y un eMBB. Una simple combinación del CHO que se muestra en la Figura 2 y el eMBB que se muestra en la Figura 1 da como resultado lo siguiente:

1. Una BS de origen entrega pronto una orden de HO;
2. La BS de origen y el UE continúan con la transmisión/recepción de DL/UL después de la transmisión de la orden de HO;
3. El acceso del UE a una BS de destino se pospone: el UE realiza el acceso una vez que expira la condición de CHO configurada; y
4. Después de acceder a la BS de destino y comenzar a recibir PDU de PDCP de ambas BS, el UE se desconecta de manera autónoma de la BS de origen.

Esta simple combinación de CHO y eMBB puede dar lugar a una interrupción del servicio si el enlace a la BS de origen se degrada antes de que el UE acceda a la BS de destino.

5 Según al menos algunas realizaciones, en lugar de posponerse el acceso al aparato de red de destino, el acceso a éste se produce inmediatamente y la desconexión de la célula de origen se pospone, un enfoque que es mucho más seguro. Según al menos algunas realizaciones:

1. El aparato de red de origen entrega pronto la orden de HO;

10 2. El aparato de red de origen y el UE continúan con la transmisión/recepción de DL/UL después de la transmisión de la orden del HO;

15 3. El UE accede inmediatamente al aparato de red de destino después de recibir la orden de HO;

4. Después de acceder al aparato de red de destino y comenzar a recibir PDU de PDCP de ambas células, el UE espera a que la condición de desconexión expire antes de desconectarse del aparato de red de origen.

20 La Figura 4 ilustra unas implementaciones de ejemplo para las primera y segunda realizaciones de ejemplo. La propuesta 1 de la Figura 4 ilustra la desconexión autónoma de UE según la primera realización de ejemplo, y la propuesta 2 de la Figura 4 ilustra la desconexión controlada por red según la segunda realización de ejemplo para el caso en el que el UE envía un informe al aparato de red de destino.

25 La Figura 4 ilustra una comunicación entre un UE, como ejemplo del UE 30 de la Figura 3, una BS de origen, como ejemplo del aparato 10 de red de origen de la Figura 3, una BS de destino, como ejemplo del aparato 20 de red de destino de la Figura 3, una MME / AMF y una pasarela / una(s) UPF en servicio.

30 La comunicación de datos por paquetes, por ejemplo, unas unidades de datos de protocolo (PDU) (también denominadas paquetes de datos de plano de usuario) de PDCP entre el UE, la BS de origen, la BS de destino y la pasarela / la(s) UPF en servicio se indica en la Figura 4 mediante flechas de líneas discontinuas.

Los pasos 1 a 6 de la Figura 4 son iguales que los que se realizan en el HO de referencia de NR, que se describen en, por ejemplo, la descripción general de la especificación técnica del 3GPP TS 38.300; etapa 2 (publicación 15).

35 En un paso 7 de la Figura 4, la BS de origen envía una orden de traspaso, que corresponde a la orden de traspaso del paso S102 de la Figura 3, que incluye la condición de desconexión.

40 En unos pasos 8 a 10 de la Figura 4, el UE accede a la célula de destino (eNB de destino) mientras recibe / transmite PDU de PDCP de / a la BS de origen.

Después del paso 10 de la Figura 4, el UE diferencia, tal y como se muestra en un paso 11 de la Figura 4, las PDU de PDCP entre las BS de origen y de destino, que pueden cifrarse usando distintas claves de seguridad.

45 Según la primera realización de ejemplo, en un paso 12 de la Figura 4, el UE detecta la expiración de la condición configurada (la condición de desconexión) y se desconecta de la BS de origen. Luego viene un paso 16 de la Figura 4.

50 Según la segunda realización de ejemplo, en el paso 12 de la Figura 4, el UE detecta la expiración de la condición configurada (la condición de desconexión). En un paso 13 de la Figura 4, el UE informa a la BS de destino. En un paso 14 de la Figura 4, el UE recibe, de la BS de destino en respuesta al informe, un mensaje de reconfiguración de RRC para liberar la BS de origen. A continuación, en un paso 15 de la Figura 4, el UE se desconecta de la BS de origen.

55 Depende de la implementación de red cuándo envía la BS de origen un mensaje de transferencia de estado de SN en un paso 16 de la Figura 4 a la BS de destino, por ejemplo, al detectar que falta una realimentación de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) de control de acceso al medio (MAC) ausente o de solicitud de repetición automática (ARQ) de control de enlace radioeléctrico (RLC). Para un HO sin pérdidas, el mensaje de transferencia de estado de SN proporciona el número de secuencia (SN) de las siguientes PDU de PDCP de enlace descendente (DL) y de enlace ascendente (UL) que faltan y que la BS de destino enviará o recibirá, respectivamente.

60 En los siguientes pasos de la Figura 4, se ejecuta y completa un cambio de trayecto de la BS de origen a la BS de destino.

65 Según al menos algunas realizaciones, si la red decide proporcionar robustez de movilidad y un tiempo de interrupción de 0 ms usando un traspaso suave mejorado, el mensaje de reconfiguración de RRC que proporciona la orden de HO se amplía con una condición (condición de desconexión) sobre cuándo tiene el UE que desconectarse de la BS de origen después de haber accedido a la BS de destino y recibido PDU de PDCP.

De lo contrario, si la orden de HO no se amplía con la condición de desconexión, el UE se desconecta de manera autónoma después de haber accedido a la BS de destino y recibido PDU de PDCP, sin comprobar, por ejemplo, las calidades de enlace radioeléctrico de las BS de origen y de destino.

5 Según una primera opción, la red configura un evento de medición tanto para el procedimiento autónomo de UE como para el procedimiento controlado por red. Como condición de desconexión del evento de medición, se puede establecer una de los siguientes:

10 - La medición de señal de la BS de origen está por debajo de un umbral T1, por ejemplo, una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato de red de origen, medida por el UE, está por debajo de un primer umbral T1.

15 - La medición de señal de la BS de destino es mayor que un umbral T2, por ejemplo, una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato de red de destino, medida por el UE, excede un segundo umbral T2.

20 - La medición de señal de la BS de origen está X dB por debajo de la de la BS de destino, por ejemplo, una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato de red de origen, medida por el UE, es menor en una cantidad predeterminada que una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato de red de destino, medida por el UE.

25 - La medición de señal de la BS de origen es menor que T3, y la medición de señal de la BS de destino es mayor que T4, por ejemplo, una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato de red de origen, medida por el UE, está por debajo de un tercer umbral T3, y una intensidad de señal de una señal transmitida por el aparato de red de destino, medida por el UE, excede un cuarto umbral T4.

Según una segunda opción, la condición de desconexión se basa en que falta un número de informes de realimentación de HARQ/ARQ enviados por la red al UE. Por ejemplo:

30 - El número de informes de realimentación de HARQ que faltan para la transmisión de datos de UL por parte del UE es mayor que un umbral T5 (quinto umbral).

35 - El número de informes de realimentación de ARQ de RLC que faltan para la transmisión de datos de UL por parte del UE es mayor que un umbral T6 (sexto umbral).

40 Según una tercera opción, la condición de desconexión expira cuando empieza un cierto temporizador, tal como el T310, que se usa para la detección de fallos de enlace radioeléctrico (se ha alcanzado un cierto número de L3 indicaciones de desincronización); en este caso, el aparato de red de origen se conserva tanto tiempo como sea posible, lo que maximiza la robustez de movilidad contra los fallos (aunque puede provocar una sobrecarga).

45 Según una implementación de ejemplo, para el procedimiento autónomo de UE, el mensaje de orden de HO / configuración de medición / configuración de presentación de informes incluye un bit (p. ej., ajustado a 1) que informa al UE de que suprima el informe de medición y se desconecte de manera autónoma e inmediata una vez que expire la condición de desconexión.

50 Según una implementación de ejemplo, la condición de desconexión para el procedimiento autónomo de UE o el procedimiento controlado por red es proporcionada por la BS de destino durante la preparación del traspaso. Por ejemplo, la BS de destino especifica la condición de desconexión en un contenedor de RRC transparente que se envía a la BS de origen usando un mensaje de “acuse de recibo de solicitud de traspaso”. La BS de origen reenvía el contenedor de RRC al UE usando la orden de HO.

Según una implementación de ejemplo, la condición de desconexión para el procedimiento autónomo de UE o el procedimiento controlado por red es proporcionado directamente por la BS de origen en la orden de HO.

55 Según una implementación de ejemplo, el UE comienza a evaluar la condición de desconexión después de haber accedido a la BS de destino y recibido las PDU de PDCP.

En lo que sigue se considerará la gestión de la monitorización de enlace radioeléctrico (RLM) y la detección de fallos, ya sea un fallo de enlace radioeléctrico (RLF) o un fallo de HO.

60 Un UE monitorizará una calidad de enlace radioeléctrico de enlace descendente (DL) de una célula basándose en unas señales de referencia específicas de célula y la comparará con dos umbrales  $Q_{out}$  y  $Q_{in}$ , que se definen como un nivel en el que el enlace radioeléctrico no puede recibirse de manera fiable y que corresponderán a, por ejemplo, un 10 % y, por ejemplo, un 2 % de la BLER de una hipotética transmisión por canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), respectivamente. Si la calidad del enlace radioeléctrico que se ha estimado en, por ejemplo, los últimos 200 ms se vuelven menor que  $Q_{out}$ , la capa 1 envía una indicación de desincronización a las capas

superiores. El UE inicia un temporizador T310 al recibir N310 indicaciones de desincronización consecutivas de las capas inferiores.

5 Cuando la calidad de enlace radioeléctrico de DL de la célula que se ha estimado en, por ejemplo, los últimos 100 ms se vuelve mejor que el umbral  $Q_{in}$ , la capa 1 del UE envía una indicación de sincronización a las capas superiores. El temporizador T310 para al recibirse N311 indicaciones de sincronización consecutivas de las capas inferiores; de lo contrario, el temporizador T310 expira y el UE detecta un RLF.

10 En las especificaciones actuales del 3GPP, el UE para el temporizador T310 (usado para la RLM) e inicia un T304 (usado para la detección de fallos de HO) después de recibir la orden de HO, tal y como se muestra en el paso 7 de la Figura 1. El T304 se para si el MAC realiza con éxito un procedimiento de acceso aleatorio o si el MAC indica la recepción satisfactoria de una transmisión por el canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) destinada al identificador temporal de red de radio celular (C-RNTI). Si el UE no consigue acceder a la célula de destino (p. ej., la BS de destino) y el temporizador T304 expira, el UE declara que ha habido un fallo de traspaso e inicia el procedimiento de restablecimiento de la conexión de RRC.

15 En la Figura 5 se muestran los pasos del restablecimiento de la conexión de RRC. Durante la selección de célula que se ha representado en la Figura 5, el UE envía un mensaje Msj 1 de acceso aleatorio por PRACH a una BS de la red de comunicación. La BS responde con un mensaje Msj 2 de respuesta de acceso aleatorio por PRACH. Tras recibir el mensaje Msj 2, el UE transmite un mensaje Msj 3 de restablecimiento de conexión de RRC a la BS. La BS responde con un mensaje Msj 4 de restablecimiento de conexión de RRC. Tras recibir el mensaje Msj 4, el UE transmite un mensaje Msj 5 de restablecimiento de conexión de RRC completado.

20 En el procedimiento de traspaso suave mejorado ilustrado en la Figura 1, el UE sigue transmitiendo y recibiendo datos de plano de usuario con la BS de origen después de recibir la orden de HO, e incluso mientras está accediendo a la BS de destino. Sin embargo, en las especificaciones actuales del 3GPP todavía no se ha especificado cuál de la BS de origen o de la de destino proporcionará unas portadoras radioeléctricas de señalización (SRB) que se usan para intercambiar mensajes de RRC. Por ejemplo, después de recibir la orden de traspaso en el paso 7 de la Figura 1, el UE puede suponer que el punto de anclaje para el protocolo RRC es la BS de destino. Es decir, la SRB será proporcionada por la BS de destino después de realizarse el acceso por RACH. Los motivos que subyacen a esta suposición son los siguientes:

25 - El UE realiza el acceso por RACH inmediatamente después de recibir la orden de HO. El tiempo durante el cual la BS de origen no puede enviar una reconfiguración de RRC al UE (del paso 7 al paso 10 en la Figura 1) es relativamente corto, es decir, de  $\sim 5$  ms a  $\sim 40$  ms.

30 - El UE se desconecta de la BS de origen después de comenzar a intercambiar datos de usuario con la BS de destino (después del paso 10 en la Figura 1). Tener la BS de destino como punto de anclaje para el RRC justo después de la orden de HO ahorra en este caso el inconveniente de tener que cambiar la SRB de la BS de origen a la de destino.

35 - Si el HO se desencadena en el momento adecuado, se espera que la intensidad y la calidad de señal de la BS de destino sean mucho mejores (y/o que mejoren) que las de la BS de origen.

40 Al menos algunas realizaciones se ocupan de los siguientes problemas:

45 - Cómo evitar una interrupción de datos de usuario en caso de fallo de traspaso cuando el UE está configurado con un traspaso suave mejorado HO: cuando no consigue acceder a la célula objetivo (BS de destino) mientras el T304 está funcionando debido a, por ejemplo, el desencadenamiento temprano del HO, el UE tiene que iniciar el restablecimiento de RRC, lo cual conlleva la selección de célula y el procedimiento de RACH que se muestran en la Figura 5, lo que provoca una interrupción del servicio, es decir, la comunicación de radio se restablece desde el principio.

50 - Cómo realizar la RLM (usando el temporizador T310) en el traspaso suave mejorado HO y cómo gestionar el temporizador T304 para que se garantice un retroceso suave a la célula de origen en caso de que haya un fallo de traspaso.

55 Al menos algunas realizaciones proponen mejoras al procedimiento de restablecimiento de RRC en caso de un fallo de traspaso cuando el UE está configurado con el traspaso suave mejorado HO que se ilustra en las Figuras 1 y 4. Según una realización de ejemplo, se desencadena una solicitud de restablecimiento de conexión con respecto a la BS de origen sin realizar una selección de célula o un acceso por RACH, es decir, el avance de temporización es conocido por el UE, ya que reanuda la transmisión/recepción de datos con la BS de origen.

Al menos algunas realizaciones proponen un plan de RLM (usando el temporizador T310) y la gestión del temporizador T304 que pueden garantizar un retroceso suave a la célula de origen (p. ej., la BS de origen) en caso de que se produzca un fallo de traspaso y de la detección adecuada de un RLF y del fallo de traspaso.

5 Según una realización de ejemplo, en caso de que se produzca un fallo de traspaso, es decir, el UE no consiga acceder a la BS de destino, por ejemplo, en los pasos 8 a 10 de la Figura 1, el paso S204 de la Figura 3 o los pasos 8 a 10 de la Figura 4, el UE envía una solicitud de restablecimiento de conexión (p. ej., el Msj 3 de la Figura 5) a la BS de origen sin realizar una selección de célula y un acceso por RACH en, o bien el canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH), por ejemplo, 1 bit, o bien en el elemento de control (CE) de MAC con, por ejemplo, un nuevo tipo, o bien como un mensaje de “solicitud de restablecimiento de conexión de RRC” que se envía en la SRB0.

Según una realización de ejemplo, tras recibir la solicitud del UE, la BS de origen puede obtener un contexto de UE de la BS de destino y restablece o reanuda la conexión de RRC.

15 Según una implementación de ejemplo, la BS de origen indica al UE que reutilice una configuración de RRC almacenada previamente para restablecer la SRB1. Tal indicación se puede transmitir directamente en el canal PDCCH, por ejemplo, 1 bit, o usando el CE de MAC con, por ejemplo, un nuevo tipo.

20 Según una implementación alternativa de ejemplo, la BS de origen envía el mensaje de “restablecimiento de conexión de RRC” en la SRB0 para ordenarle al UE que restablezca la SRB1.

Ahora se describirá el plan de RLM y la gestión del temporizador T304 según al menos algunas realizaciones. El temporizador T304 también se denomina primer temporizador para detectar un fallo de traspaso, por ejemplo, para detectar que no se puede acceder al aparato de red de destino. El temporizador T310 también se denomina segundo temporizador para detectar un fallo de enlace radioeléctrico o temporizador de detección de fallos de enlace radioeléctrico.

25 En general, se supone que el temporizador T310 aplicado a la BS de origen prosigue (no se para), si está funcionando, tras la recepción de la orden de HO, que incluye la indicación de traspaso suave (i.e., la indicación de que la BS de origen seguirá transmitiendo/recibiendo PDU de PDCP). Además, el T310 se iniciará (por N310 indicaciones de desincronización) incluso después de que se reciba la orden de HO. Además, el temporizador T304 se inicia para la detección de fallos de traspaso.

30 En caso de una ejecución satisfactoria del HO (p. ej., en caso de que el UE haya accedido a la BS de destino), el temporizador T310 aplicado a la BS de origen se para una vez que el UE, o bien reciba una respuesta por RACH (paso 9 de la Figura 1; paso S204 de la Figura 3; paso 9 de la Figura 4), o bien comience a recibir/transmitir datos por paquetes de/a la BS de destino (después del paso 10 de la Figura 1; el paso S205 de la Figura 3; el paso 10 de la Figura 4).

35 En este caso, el temporizador T304 también se para, y el temporizador T310 se pone a cero y se aplica a la BS de destino.

40 En lo que sigue se describirá un fallo de acceso a la BS de destino y de retroceder a la BS de origen según al menos algunas realizaciones haciendo referencia a la tabla que se muestra en la Figura 6, que resume las acciones de UE desencadenadas por la expiración del T304 o del T310 durante el traspaso suave mejorado que se muestra en la Figura 1 y/o durante el traspaso que se muestra en las Figuras 3 y 4.

45 Si el temporizador T304 expira antes de que el temporizador T310 empiece a funcionar (p. ej., el UE no consigue acceder a la BS de destino, pero el enlace de la BS de origen todavía está disponible), el UE no realiza el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC ilustrado en la Figura 5, sino que, en su lugar, envía la solicitud de restablecimiento de conexión directamente a la BS de origen usando uno de los procedimientos descritos anteriormente (que pueden denominarse aquí restablecimiento de conexión de RRC simplificado).

50 Si el temporizador T304 expira mientras el temporizador T310 está funcionando (p. ej., el UE no consigue acceder a la BS de destino, pero puede que el enlace de la BS de origen esté disponible todavía), el UE realiza, o bien 1) el restablecimiento de conexión de RRC representado en la Figura 5, o bien 2) envía la solicitud de restablecimiento de conexión directamente a la BS de origen usando uno de los procedimientos descritos anteriormente. La elección entre 1) y 2) puede, o bien dejarse para la implementación del UE, o bien ser configurada por la red en la orden de HO, es decir, un bit para elegir entre 1) y 2). Según una implementación de ejemplo, después de volver a la BS de origen, el temporizador T310 no se pone a cero, lo cual ayuda a reaccionar más rápido a un cambio en las condiciones de radio.

55 Si el temporizador T310 expira antes de que se haya iniciado el temporizador T304 (p. ej., el UE solo está conectado a la BS de origen y no está en la fase de ejecución del traspaso), el UE declara que ha habido un RLF y realiza el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC que se ha representado en la Figura 5.

65

En lo que sigue se describirán unos procedimientos según al menos algunas realizaciones en caso de un fallo de la BS de origen durante el acceso a la BS de destino haciendo referencia a la tabla mostrada en la Figura 6.

5 Si el temporizador T310 expira (i.e., el enlace de la BS de origen es débil) mientras está funcionando el temporizador T304, el UE no declara que ha habido un RLF (p. ej., suprime el RLF). Sería muy probable que un RLF así fuese en vano; en su lugar, al acceso a la BS de destino debería dársele una oportunidad con todas las de la ley (i.e., hasta la expiración del T304) de tener éxito.

10 No obstante, según una implementación de ejemplo, el UE informa más tarde a la red de este fallo de la BS de origen mientras está accediendo, o después de haber accedido, a la BS de destino (el T304 se para y el T310 ha expirado, tal y como se muestra en la Figura 6), por ejemplo, a través de un informe de RLF. El informe de RLF puede ser obtenido por una célula en servicio (la célula de destino a la que el UE ejecuta el traspaso o cualquier otra célula en servicio) del UE, es decir, el UE envía el informe de RLF, si está disponible. Tal informe de RLF puede hacer que la red tome medidas para evitar que el RLF provoque una interrupción del servicio en la BS de origen durante el traspaso  
15 suave mejorado, por ejemplo, desencadenando el HO un poco antes.

20 Si el temporizador T304 expira después de que lo haga el temporizador T310 (i.e., el traspaso a la BS de destino ha fallado, y el enlace de la BS de origen ya no está disponible), el UE declara que ha habido un fallo de traspaso y realiza el procedimiento de restablecimiento de conexión de RRC que se ha representado en la Figura 5.

Ahora se hace referencia a la Figura 5 para ilustrar un diagrama de bloques simplificado de diversos dispositivos electrónicos que son aptos para usarse en la implementación de al menos algunas realizaciones.

25 La Figura 5 muestra una unidad 110 de control que comprende unos recursos 111 de procesamiento (sistema de circuitos de procesamiento), unos recursos 112 de memoria (sistema de circuitos de memoria) y unas interfaces 113 (sistema de circuitos de interfaz) que están acoplados a través de una conexión 114. Según una implementación de ejemplo, la unidad 110 de control es parte de y/o es usada por el aparato 10 de red de origen de la Figura 3 para, por ejemplo, realizar los pasos S101 a S103.

30 En los recursos 112 de memoria se almacena un programa que se supone que incluye unas instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por los recursos 111 de procesamiento, permiten que la unidad 110 de control funcione según las realizaciones de ejemplo y las implementaciones de ejemplo que se han detallado anteriormente.

35 La unidad 110 de control está conectada a una unidad 120 de control a través de una conexión 12. La unidad 120 de control comprende unos recursos 121 de procesamiento (sistema de circuitos de procesamiento), unos recursos 122 de memoria (sistema de circuitos de memoria) y unas interfaces 123 (sistema de circuitos de interfaz) que están acoplados a través de una conexión 124. Según una implementación de ejemplo, la unidad 120 de control es parte de y/o es usada por el aparato 20 de red de destino de la Figura 3 para, por ejemplo, realizar los pasos S201 a S206.

40 En los recursos 122 de memoria se almacena un programa que se supone que incluye unas instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por los recursos 121 de procesamiento, permiten que la unidad 120 de control funcione según las realizaciones de ejemplo y las implementaciones de ejemplo que se han detallado anteriormente.

45 La unidad 110 de control está conectada a una unidad 130 de control a través de una conexión 31. La unidad 130 de control comprende unos recursos 131 de procesamiento (sistema de circuitos de procesamiento), unos recursos 132 de memoria (sistema de circuitos de memoria) y unas interfaces 133 (sistema de circuitos de interfaz) que están acoplados a través de una conexión 134. Según una implementación de ejemplo, la unidad 130 de control es parte de y/o es usada por el UE 30 de la Figura 3, por ejemplo, para realizar los pasos S101, S102, S204, S103, S205, S306 y S206.

50 En los recursos 132 de memoria se almacena un programa que se supone que incluye unas instrucciones de programa que, cuando son ejecutadas por los recursos 131 de procesamiento, permiten que la unidad 130 de control funcione según las realizaciones de ejemplo y las implementaciones de ejemplo que se han detallado anteriormente.

55 Los términos “conectado”, “acoplado” o cualquier variante de los mismos, significan cualquier conexión o acoplamiento, ya sea directo o indirecto, entre dos o más elementos, y puede abarcar la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” juntos. El acoplamiento o conexión entre los elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Tal como se emplea en la presente memoria, se puede considerar que dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno  
60 o más alambres, cables y conexiones eléctricas impresas, así como mediante el uso de energía electromagnética, tal como energía electromagnética que tiene longitudes de onda en la región de radiofrecuencia, la región de microondas y la región óptica (tanto visible como invisible), como ejemplos no limitantes.

65 Además, tal y como se emplea en la presente solicitud, el término “sistema de circuitos” se refiere a uno de o a más de o a todos los siguientes conceptos:

(a) Implementaciones de circuito solo en hardware (tales como implementaciones en sistema de circuitos exclusivamente analógica y/o exclusivamente digital) y

5 (b) combinaciones de circuitos y software (y/o firmware), tales como (según proceda): (i) a una combinación de procesador o procesadores, o (ii) a partes de procesador o procesadores/software (incluyendo procesador o procesadores de señales digitales), software y memoria o memorias, que funcionen conjuntamente para hacer que un aparato, tal como teléfono móvil o servidor, realice diversas funciones, y

10 (c) circuitos, tales como un(os) microprocesador(es) o una parte de un(os) microprocesador(es), que requieren software o firmware para funcionar, aunque el software o el firmware no esté físicamente presente.

15 Esta definición de “sistema de circuitos” se aplica a todos los usos de este término en esta solicitud, incluyendo en cualquier reivindicación. Como ejemplo adicional, tal como se usa en esta solicitud, la expresión “sistema de circuitos” también cubrirá una implementación de tan sólo un procesador (o múltiples procesadores) o una porción de un procesador y su (o sus) software y/o firmware adjunto. El término “sistema de circuitos”, también cubriría, por ejemplo y si es aplicable al elemento particular de la reivindicación, un circuito integrado de banda base, o un circuito integrado de procesador de aplicaciones para un teléfono móvil o un circuito integrado similar en un servidor, un dispositivo de red celular u otro dispositivo de red. Cabe entenderse que la descripción anterior es ilustrativa y que no se ha de considerar como limitante. A los expertos en la técnica se les pueden ocurrir diversas modificaciones y aplicaciones sin salir del alcance, tal y como está definido las reivindicaciones adjuntas, si se encuentran dentro del alcance definido por la redacción de las reivindicaciones.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un equipo de usuario que comprende al menos un procesador y al menos una memoria que incluye un código de programa informático, estando la al menos una memoria y el código de programa informático configurados para hacer, con el al menos un procesador, que el equipo de usuario realice al menos lo siguiente:
- 5
- 10 Recibir de un aparato de red de origen una orden de traspaso que da acceso al equipo de usuario a una red de comunicación, indicando la orden de traspaso un aparato de red de destino para darle acceso al equipo de usuario a la red de comunicación;
- 15 seguir intercambiando paquetes de datos de plano de usuario con el aparato de red de origen hasta que el equipo de usuario se desconecte del aparato de red de origen;
- 20 después de haber recibido la orden de traspaso, acceder al aparato de red de destino;
- 25 en caso de que no pueda acceder al aparato de red de destino, enviar una solicitud de restablecimiento de conexión al aparato de red de origen sin realizar un acceso por canal de acceso aleatorio;
- después de haber recibido la orden de traspaso, iniciar un primer temporizador para detectar si no puede acceder al aparato de red de destino;
- en caso de haber accedido al aparato de red de destino antes de que expire el primer temporizador, parar el primer temporizador y poner a cero un segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen para detectar un fallo de enlace radioeléctrico y aplicar el segundo temporizador al aparato de red de destino; y
- en caso de que el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen expire mientras está funcionando el primer temporizador, suprimir el fallo de enlace radioeléctrico del aparato de red de origen e informar del fallo de enlace radioeléctrico a la red de comunicación mientras está accediendo, o después de haber accedido, al aparato de red de destino.
2. El equipo de usuario de la reivindicación 1, en donde la al menos una memoria y el código del programa informático están configurados para hacer, con el al menos un procesador, que el equipo de usuario realice además lo siguiente:
- 30
- en caso de que expire el primer temporizador y no se haya iniciado el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen, enviar la solicitud de restablecimiento de conexión al aparato de red de origen sin realizar el acceso por canal de acceso aleatorio;
- 35 en caso de que expire el primer temporizador y el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen se haya iniciado y todavía está funcionando, o bien enviar la solicitud de restablecimiento de conexión al aparato de red de origen sin realizar el acceso por canal de acceso aleatorio, o bien realizar la solicitud de restablecimiento de conexión con el acceso por canal de acceso aleatorio; y
- 40 en caso de que el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen expire antes de que se haya iniciado el primer temporizador, detectar el fallo de enlace radioeléctrico del aparato de red de origen y realizar la solicitud de restablecimiento de conexión con una selección de célula y el acceso por canal de acceso aleatorio.
3. El equipo de usuario de la reivindicación 2, en donde la al menos una memoria y el código del programa informático están configurados para hacer, con el al menos un procesador, que el equipo de usuario realice además lo siguiente:
- 45
- en caso de que el primer temporizador expire después de que haya expirado el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen, detectar un fallo de traspaso, que indica que no puede accederse al aparato de red de destino, y realizar la solicitud de restablecimiento de conexión con una selección de célula y el acceso por canal de acceso aleatorio.
- 50
4. El equipo de usuario de la reivindicación 2 o 3, en donde la al menos una memoria y el código del programa informático están configurados para hacer, con el al menos un procesador, que el equipo de usuario realice además lo siguiente:
- 55
- iniciar el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen cuando se detecte que una calidad de un enlace al aparato de red de origen haya caído por debajo un primer umbral de calidad, y parar el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen cuando se detecte que la calidad del enlace ha superado un segundo umbral de calidad.
5. Un método para ser usado por un equipo de usuario, comprendiendo el método:
- 60
- 65 Recibir de un aparato de red de origen una orden de traspaso que da acceso al equipo de usuario a una red de comunicación, indicando la orden de traspaso un aparato de red de destino para darle acceso al equipo de usuario a la red de comunicación;
- seguir intercambiando paquetes de datos de plano de usuario con el aparato de red de origen hasta que el equipo de usuario se desconecte del aparato de red de origen;
- después de haber recibido la orden de traspaso, acceder al aparato de red de destino;

- en caso de que no pueda acceder al aparato de red de destino, enviar una solicitud de restablecimiento de conexión al aparato de red de origen sin realizar un acceso por canal de acceso aleatorio;
- 5 después de haber recibido la orden de traspaso, iniciar un primer temporizador para detectar si no puede acceder al aparato de red de destino;
- en caso de haber accedido al aparato de red de destino antes de que expire el primer temporizador, parar el primer temporizador y poner a cero un segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen para detectar un fallo de enlace radioeléctrico y aplicar el segundo temporizador al aparato de red de destino; y
- 10 en caso de que el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen expire mientras está funcionando el primer temporizador, suprimir el fallo de enlace radioeléctrico del aparato de red de origen e informar del fallo de enlace radioeléctrico a la red de comunicación mientras se está accediendo, o después de acceder, al aparato de red de destino.
- 15 6. EL método de la reivindicación 5, que comprende además:
- en caso de que expire el primer temporizador y no se haya iniciado el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen, enviar la solicitud de restablecimiento de conexión al aparato de red de origen sin realizar el acceso por canal de acceso aleatorio;
- 20 en caso de que expire el primer temporizador y el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen se haya iniciado y todavía está funcionando, o bien enviar la solicitud de restablecimiento de conexión al aparato de red de origen sin realizar el acceso por canal de acceso aleatorio, o bien realizar la solicitud de restablecimiento de conexión con el acceso por canal de acceso aleatorio; y
- 25 en caso de que el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen expire antes de que se haya iniciado el primer temporizador, detectar el fallo de enlace radioeléctrico del aparato de red de origen y realizar la solicitud de restablecimiento de conexión con una selección de célula y el acceso por canal de acceso aleatorio.
7. El método de la reivindicación 6, que comprende además:
- 30 en caso de que el primer temporizador expire después de que haya expirado el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen, detectar un fallo de traspaso, que indica que no puede accederse al aparato de red de destino, y realizar la solicitud de restablecimiento de conexión con una selección de célula y el acceso por canal de acceso aleatorio.
- 35 8. El método de la reivindicación 6 o 7, en donde el equipo de usuario inicia el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen cuando se detecta que una calidad de un enlace al aparato de red de origen ha caído por debajo de un primer umbral de calidad y para el segundo temporizador aplicado al aparato de red de origen cuando se detecta que la calidad del enlace ha superado un segundo umbral de calidad.
- 40 9. Un medio legible por ordenador no transitorio que almacena un programa que comprende unas partes de código de software que hacen que un equipo de usuario ejecute el método de una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8 cuando el programa se ejecuta en un ordenador que está asociado con el equipo de usuario.

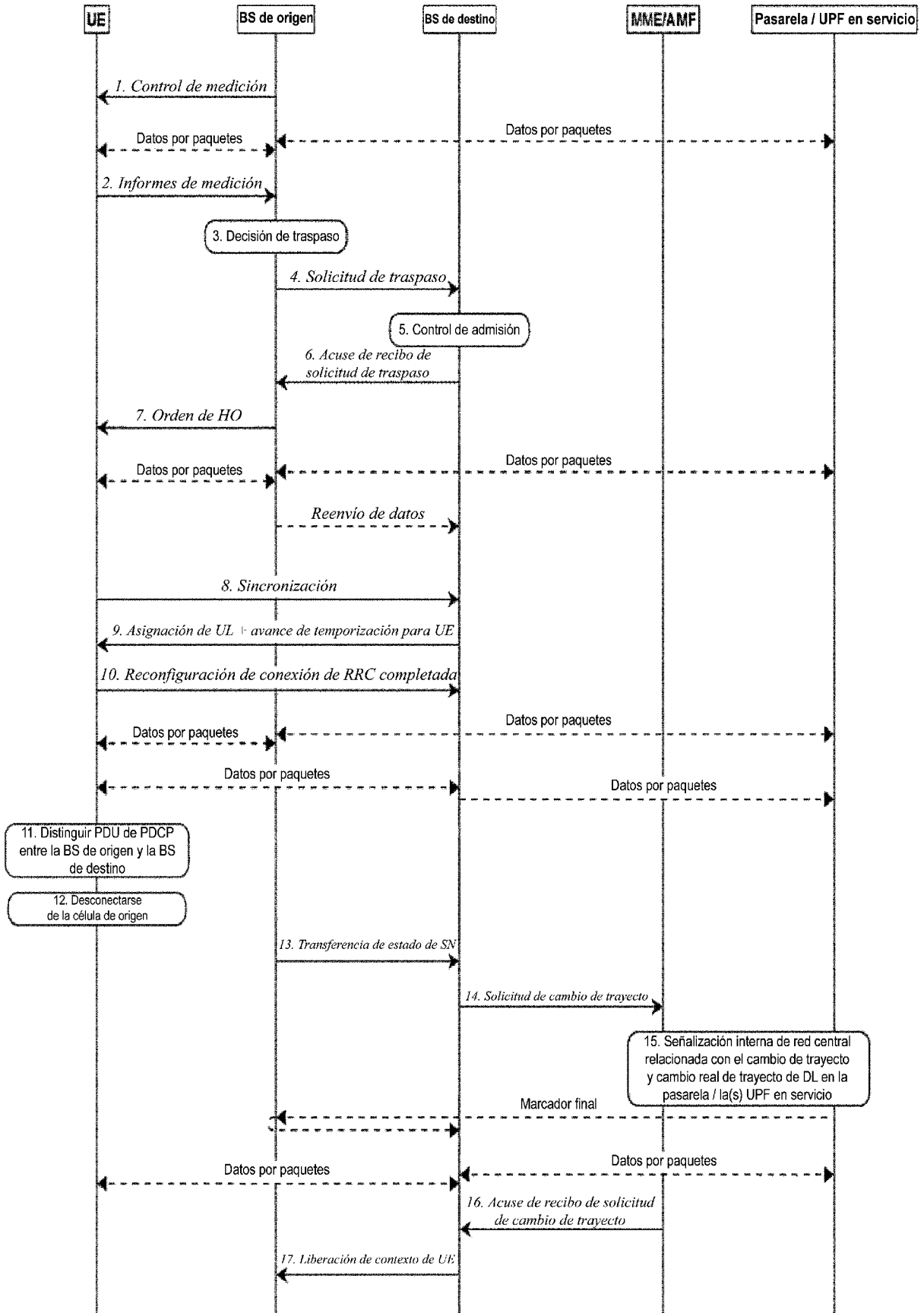


Figura 1

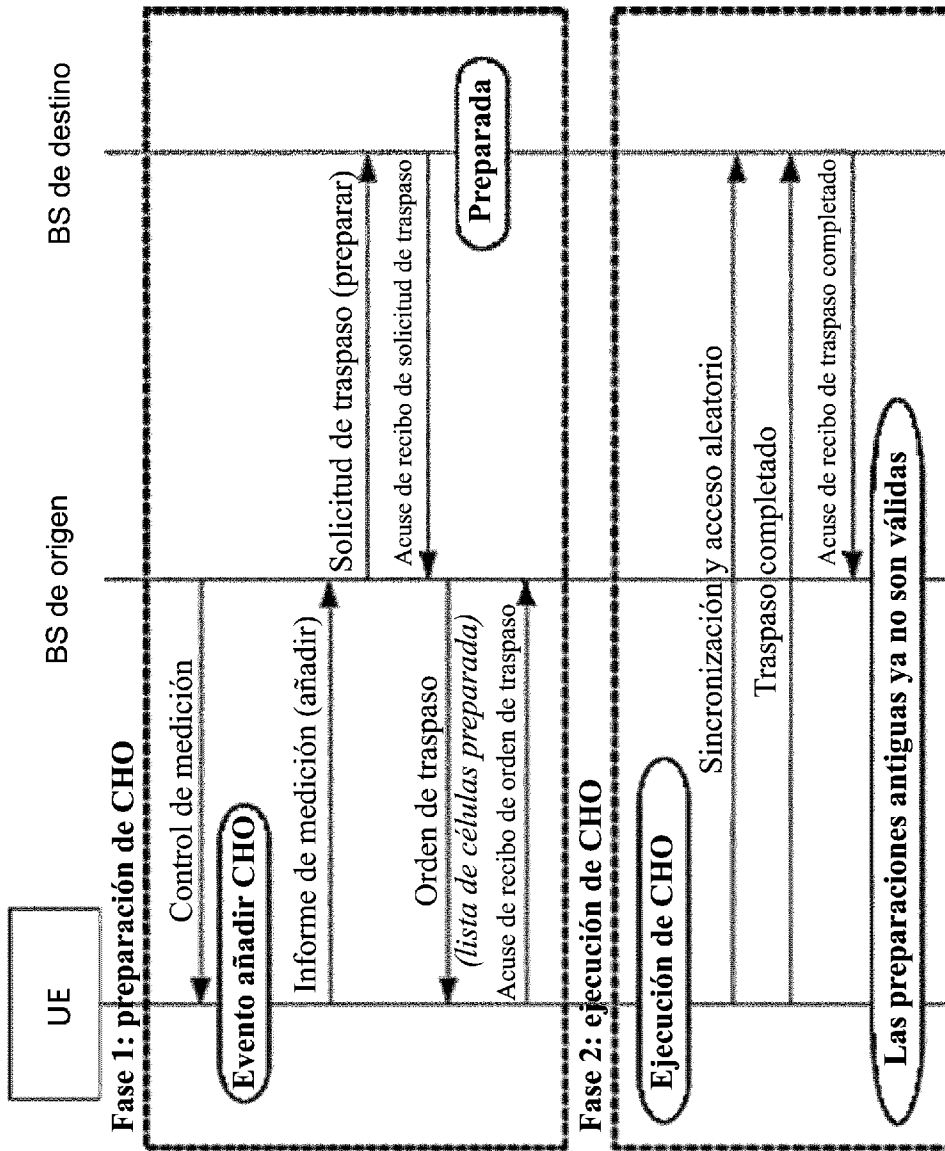


Figura 2

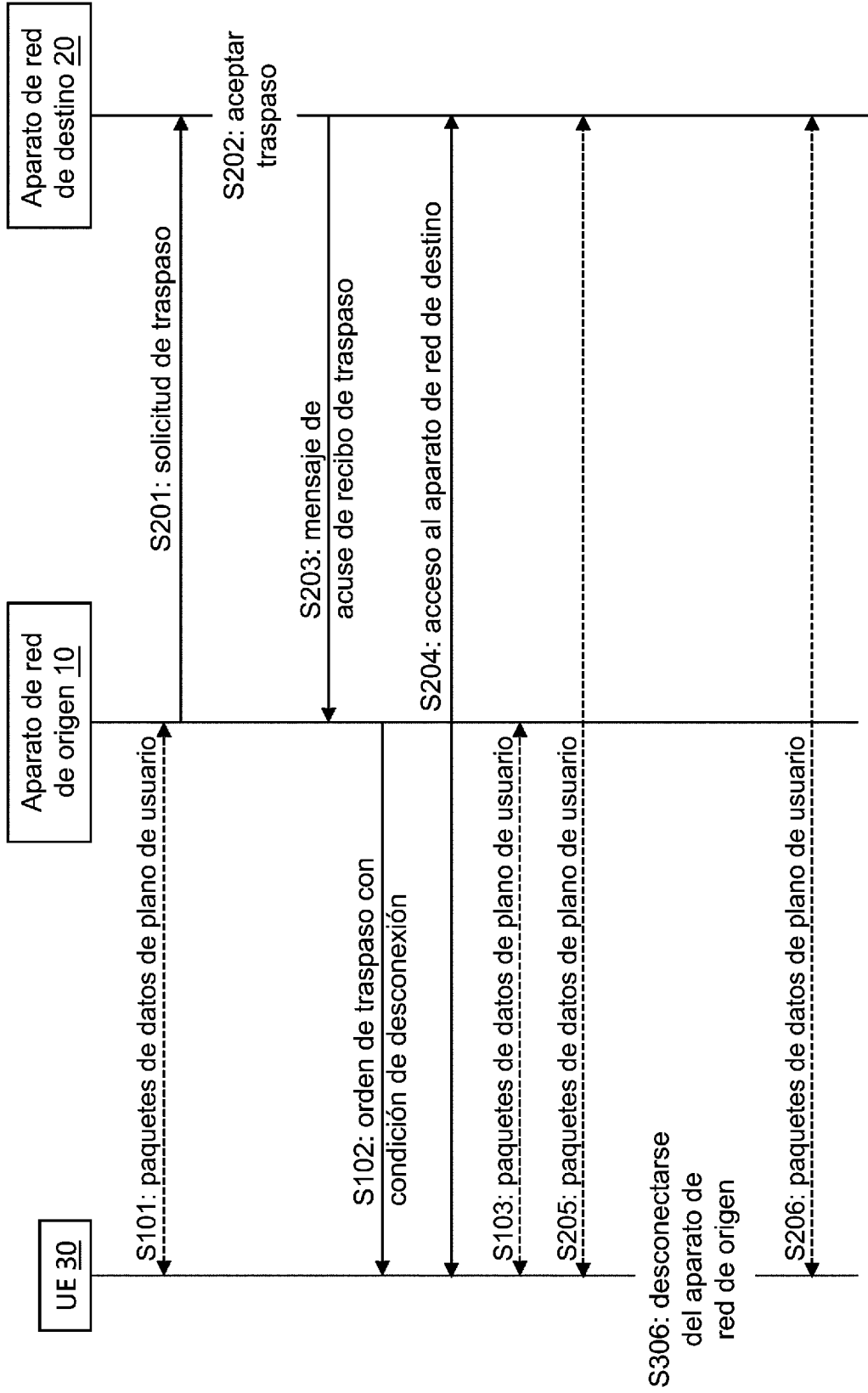


Figura 3

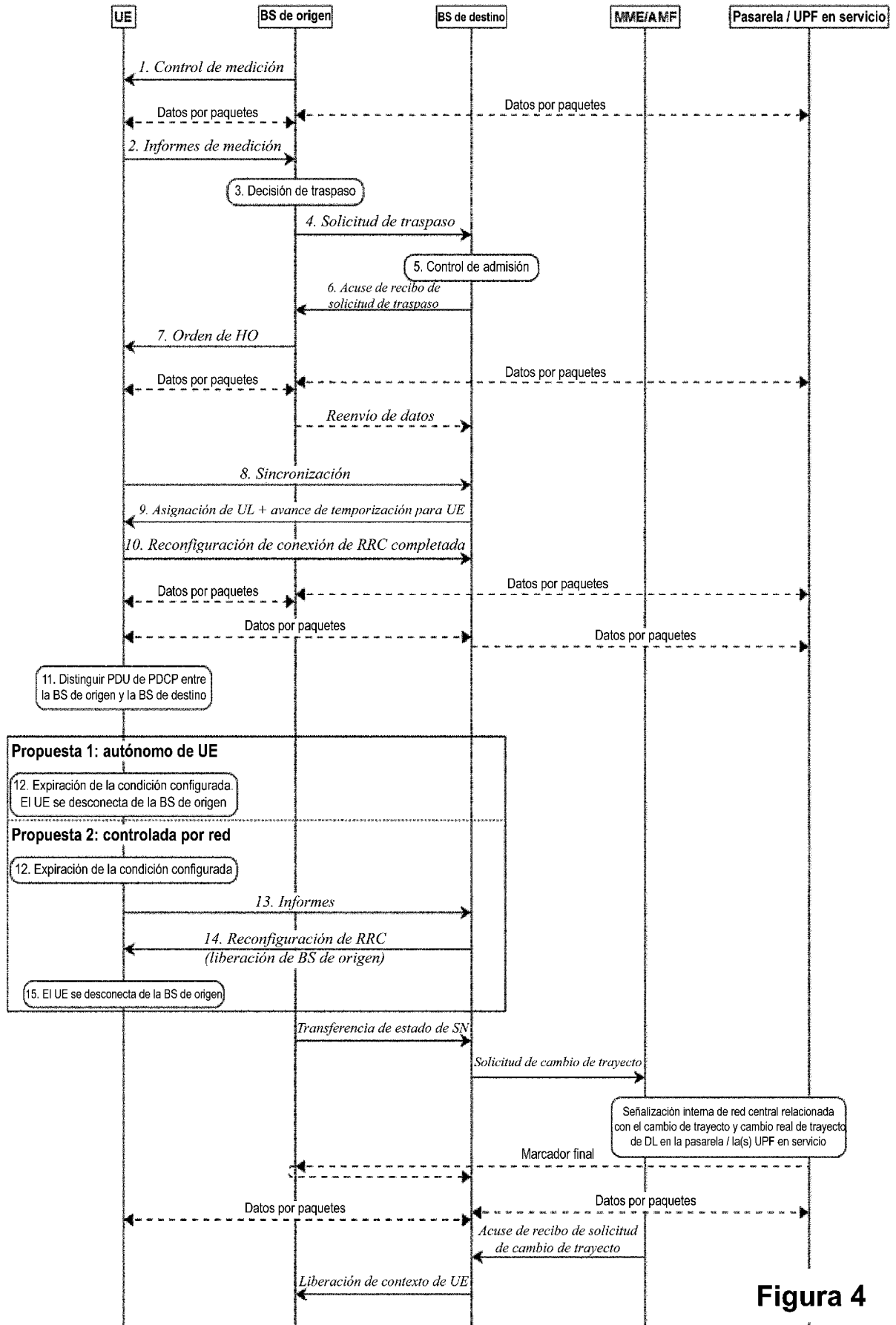
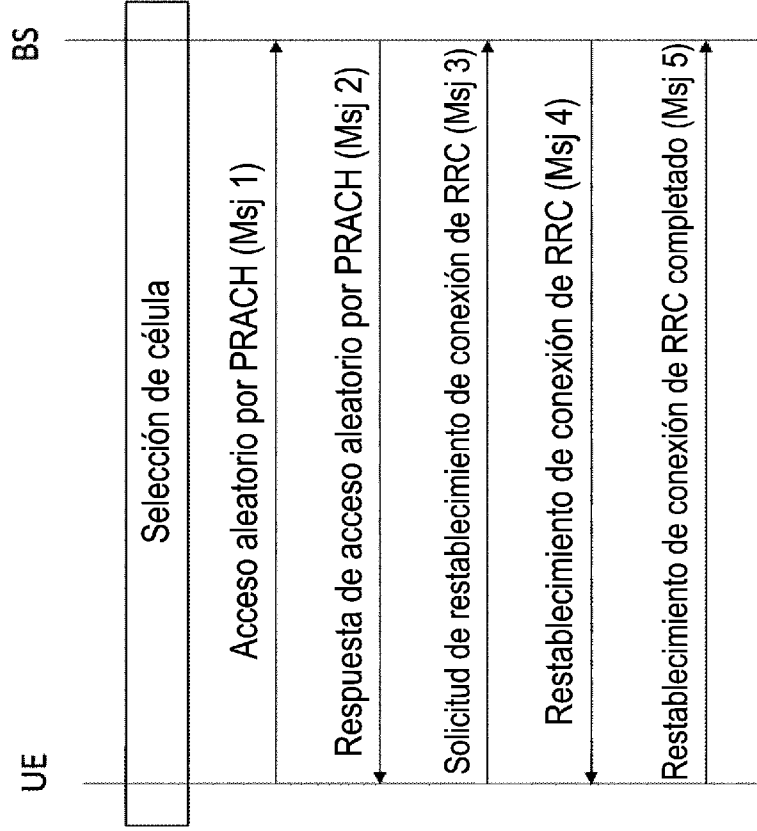


Figura 4



**Figura 5**

<b>T304</b>					
	<b>No se ha iniciado</b>	<b>Funcionando</b>	<b>Expirado</b>	<b>Parado (éxito)</b>	
<b>T310</b>	<b>No se ha iniciado</b>	Ninguno	Ninguno	Fallo de acceso a la célula de destino → iniciar el restablecimiento de conexión de RRC simplificado a la célula de destino (continuar con la RLM con el T310/N310)	Se inicia el T310, y se aplica la RLM a la célula de destino
	<b>Funcionando</b>	Ninguno	Ninguno	Fallo de acceso a la célula de destino → iniciar el restablecimiento de conexión de RRC clásico o el restablecimiento de conexión de RRC simplificado (continuar con la RLM con el T310/N310)	Se inicia el T310, y se aplica la RLM a la célula de destino
	<b>Expirado</b>	Declarar que ha habido un RLF e iniciar el restablecimiento de conexión de RRC clásico	El UE no declara que ha habido un RLF	Declarar que ha habido un fallo de traspaso e iniciar el restablecimiento de conexión de RRC clásico	El UE puede enviar un informe de RLF a la red

**Figura 6**

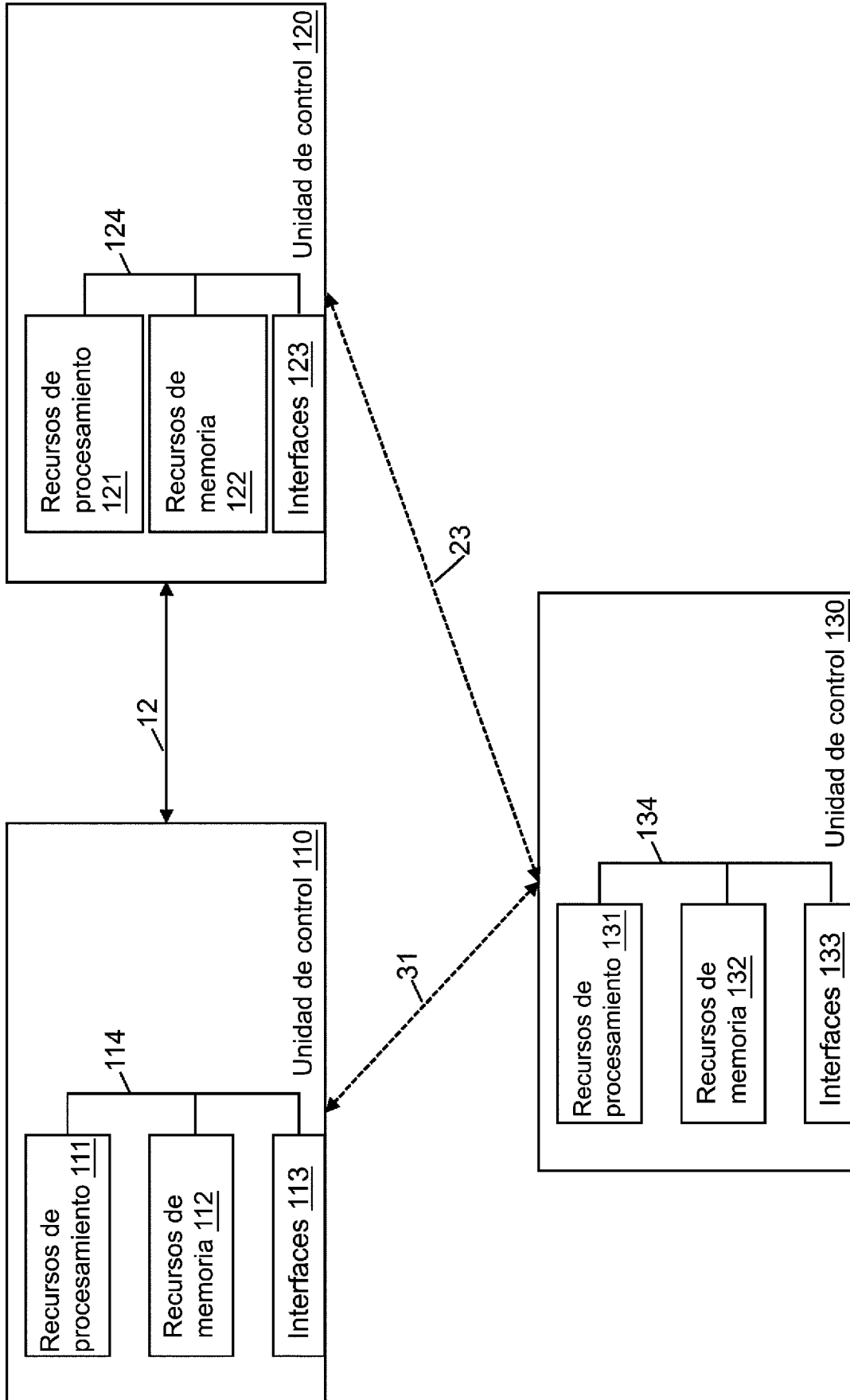


Figura 7