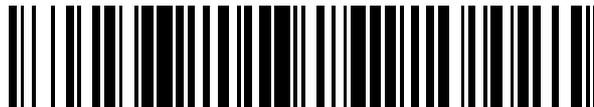


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 088**

51 Int. Cl.:

**H04L 29/06** (2006.01)

**H04W 28/06** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2006** **E 06795314 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.10.2015** **EP 1925142**

54 Título: **Optimización de encabezamientos en modo sin acuse de recibo del control de enlace de radiocomunicaciones**

30 Prioridad:

**23.08.2005 US 710193 P**

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

**17.02.2016**

73 Titular/es:

**SISVEL INTERNATIONAL S.A. (100.0%)**  
**6 Avenue Marie Thérèse**  
**2132 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:

**MALKAMAKI, ESA**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 560 088 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

Optimización de encabezamientos en modo sin acuse de recibo del control de enlace de radiocomunicaciones.

5 **Referencias cruzadas a solicitudes relacionadas**

La presente solicitud reivindica prioridad de la solicitud de patente provisional de estados unidos n.º de serie 60/710.193, presentada el 23 de agosto de 2005. La materia objeto de la solicitud a la que se ha remitido anteriormente se incorpora como referencia.

10

**Antecedentes de la invención****Campo de la invención**

15

La presente invención se refiere a la optimización de encabezamientos de unidades de datos de protocolo en modo sin acuse de recibo, del control de enlace de radiocomunicaciones, por ejemplo, para prestar un mejor soporte a transmisiones de voz por conmutación de paquetes o a la transmisión de otros servicios por conmutación de paquetes en tiempo real a través de una interfaz aérea de CDMA de Banda Ancha.

20

**Descripción de las anterioridades**

25

Con el Protocolo de Voz por Internet (VoIP) existen típicamente varios tamaños diferentes de Unidades de Datos de Servicio (SDU) del control de enlace de radiocomunicaciones (RLC). La figura 1a ilustra una distribución medida, de ejemplo, para un códec de voz de multi-tasa adaptativa (AMR) de 12,2 kbit/s. El propio códec de voz produce paquetes del mismo tamaño mientras que una compresión robusta de encabezamientos (ROHC) produce SDU de tamaño variable. Con el fin de optimizar la tara del RLC, para el ejemplo de la figura 1a, se podrían seleccionar los siguientes tamaños de las Unidades de Datos de Protocolo (PDU) del RLC: 11, 15, 36, 40 y 98 octetos. Para los tamaños más frecuentes de SDU de RLC, de tramas de indicadores de silencio (SID) y de voz, se pueden usar tamaños de PDU de RLC de 11 y 36 octetos respectivamente. Para diversos tamaños de SDU de RLC, menos frecuentes, pueden usarse tamaños de PDU de RLC de 15 y 40 octetos. Debe indicarse que hay cantidades bastante significativas de SDU de RLC que son 2 octetos más pequeñas que los tamaños de PDU de RLC, a saber, 13 y 38 octetos (tamaños de SDU) respectivamente.

30

35

Para una SDU de RLC que es dos octetos más pequeña que la PDU de RLC, el inicio de la SDU de RLC se indica con un indicador de longitud especial (LI), donde LI=1111100 ó LI=0000000 si la SDU de RLC previa era también dos octetos más pequeña que la PDU de RLC. Por tanto, no queda espacio para indicar el final de la SDU de RLC, y esto debe indicarse en la siguiente PDU de RLC con LI=0000000. Como tal, si se pierde la siguiente PDU, un receptor no puede tener la seguridad de si la SDU de RLC estaba allí o no de forma completa.

40

El documento EP1195923A2 divulga un sistema de radiocomunicaciones que tiene una capa de control de enlace de radiocomunicaciones.

**Sumario de la invención**

45

Una forma de realización de la presente invención se refiere a un método que incluye insertar, en una entidad en modo sin acuse de recibo de un control de enlace de radiocomunicaciones, por lo menos una unidad de datos de servicio en una unidad de datos de protocolo de un tamaño apropiado. El método incluye también proporcionar por lo menos un indicador para definir límites entre la por lo menos una unidad de datos de servicio dentro de la unidad de datos de protocolo, de forma que el por lo menos un indicador incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos por paquetes es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos por paquetes es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, de manera que la primera unidad de datos de servicio es o bien igual o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

50

55

Otra forma de realización de la invención se refiere a una entidad en modo sin acuse de recibo que incluye una unidad de inserción configurada para insertar en una entidad de control de enlace de radiocomunicaciones, por lo menos una unidad de datos de servicio en una unidad de datos de protocolo de un tamaño apropiado. La entidad incluye también una unidad de provisión configurada para proporcionar por lo menos un indicador que incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos de protocolo es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, de manera que la primera unidad de datos de servicio es o bien igual o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

60

65

Otra forma de realización de la invención se refiere a unos medios de inserción de un aparato para insertar en una entidad de control de enlace de radiocomunicaciones, por lo menos una unidad de datos de servicio en una unidad de datos de protocolo de un tamaño apropiado. El aparato incluye también medios de provisión para proporcionar

por lo menos un indicador que incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos de protocolo es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, de manera que la primera unidad de datos de servicio es o bien igual o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

5 Un producto de programa de ordenador materializado en un soporte legible por ordenador, comprendiendo el producto de programa de ordenador partes de código para insertar, en una entidad de control de enlace de radiocomunicaciones, por lo menos una unidad de datos de servicio en una unidad de datos de protocolo de un tamaño apropiado y proporcionar por lo menos un indicador que incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos de protocolo es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, de manera que la primera unidad de datos de servicio es o bien igual o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

15 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, los cuales se incluyen para aportar una comprensión más detallada de la invención y que se incorporan a esta memoria descriptiva y constituyen parte de la misma, ilustran formas de realización de la invención que, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención, en donde:

20 la figura 1a ilustra una distribución de ejemplo de unidades de datos de servicio de RLC para un códec de AMR de 12,2 kbit/s suponiendo un encabezamiento de RTP/UDP/IP comprimido mínimo de 3 bytes;

25 la figura 1b ilustra la arquitectura de una subcapa de RLC;

la figura 1 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos;

30 la figura 2 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos;

la figura 3 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos;

35 la figura 4 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos;

40 la figura 5 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud para la última SDU de 37 octetos, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos;

la figura 6 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 74 octetos y dos SDU de RLC por cada PDU;

45 la figura 7 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y una secuencia de tamaños de SDU de RLC de 40, 34 y 37 octetos; la figura 8 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos, de acuerdo con la tercera forma de realización de la invención;

50 la figura 9 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos;

la figura 10 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud para la última SDU de 37 octetos, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos;

55 la figura 11 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 74 octetos y dos SDU de RLC por cada PDU;

60 la figura 12 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y una secuencia de tamaños de SDU de RLC de 40, 34 y 37 octetos; y

la figura 13 ilustra las etapas implementadas en una forma de realización de la presente invención.

65 **Descripción detallada de formas de realización preferidas**

A continuación se hará referencia a las formas de realización preferidas de la presente invención, cuyos ejemplos se

ilustran en los dibujos adjuntos. La presente invención se refiere a la optimización de encabezamientos de unidades de datos de protocolo (PDU) en modo sin acuse de recibo (UM) del control de enlace de radiocomunicaciones (RLC) del WCDMA, por ejemplo, para Servicios Multimedia del Protocolo de Voz por Internet (VoIMS). Específicamente, la presente invención se refiere a la optimización de encabezamientos de PDU del RLC para prestar un mejor soporte a transmisiones de voz por conmutación de paquetes o transmisiones de otros servicios en tiempo real a través de una interfaz aérea de WCDMA. Debería indicarse que, aunque la presente solicitud describe la invención como implementada en un tipo de sistema WCDMA, la presente invención se puede implementar en otros sistemas, tales como en sistemas 3.9G. Por tanto, la implementación de la invención en sistemas de WCDMA según se describe en la presente solicitud es solamente un ejemplo. Debería indicarse también que el lado red se puede implementar en el controlador de red de radiocomunicaciones (RNC), así como en el Nodo B. Las funciones del RNC en los sistemas futuros, tales como los sistemas 3.9G, se pueden ubicar en otro sitio, tal como en una estación base.

El control de enlace de radiocomunicaciones (RLC) es un protocolo de la capa de enlace que es responsable de la recuperación de errores y el control del flujo en sistemas celulares 3G de UMTS. La figura 1b ilustra la arquitectura de la subcapa de RLC. Tal como se ilustra en la figura 1b, la subcapa de RLC incluye una entidad de modo de transporte (TM) 102, una entidad de modo sin acuse de recibo (UM) 104 y una entidad de modo con acuse de recibo (AM) 106. La entidad de UM 104 y la entidad de TM 102 se pueden configurar de manera que sean una entidad de RLC transmisora 102a/104a o una entidad de RLC receptora 102b/104b. La entidad de RLC transmisora 102a/104a transmite unidades de datos de protocolo (PDU) de RLC y la entidad de RLC receptora 102b/104b recibe PDU de RLC. La entidad de AM 106 incluye un lado transmisor y un lado receptor, donde el lado transmisor de la entidad de AM 106 transmite PDU de RLC y el lado receptor de la entidad de AM 106 recibe PDU de RLC.

En las entidades de UM y TM 104 y 102, la entidad de RLC transmisora 102a/104a actúa como emisor y la entidad de RLC homóloga 102b/104b actúa como receptor. La entidad de AM 106 actúa o bien como emisor o bien como receptor en función del procedimiento elemental definido entre el emisor y el receptor. El emisor es un transmisor de PDU de datos en modo con acuse de recibo (AMD) y el emisor y el receptor pueden residir o bien en el equipo de usuario 108 ó bien en la UTRAN 110.

En la entidad de UM 104, la PDU de datos en modo sin acuse de recibo (UMD) se usa para transportar PDU enumeradas secuencialmente que incluyen datos de unidades de datos de servicio (SDU) del RLC. Las PDU de UMD son utilizadas por el RLC cuando se configura para la transferencia de datos sin acuse de recibo. La entidad de UM transmisora 104 recibe SDU de RLC desde capas superiores a través del Punto de Acceso al Servicio de UM. La entidad de UM transmisora 106 segmenta la SDU de RLC en PDU de UMD de tamaño apropiado, en caso de que la SDU de RLC sea mayor que la longitud de espacio disponible en la PDU de UMD. La PDU de UMD puede incluir SDU de RLC segmentadas y/o concatenadas y también puede incluir relleno para garantizar que sea de una longitud válida. Se usan indicadores de longitud para definir límites entre las SDU de RLC dentro de la PDU de UMD, a no ser que un bit de extensión ya indique que una PDU de UMD incluye exactamente una SDU completa. Los indicadores de longitud se usan también para definir si se incluye relleno en la PDU de UMD. Si hay un cifrado configurado y el mismo se pone en marcha, la PDU de UMD se cifra, excepto por el encabezamiento de PDU de UMD, antes de presentar a la capa inferior. La entidad de UM transmisora 104b entrega PDU de UMD a una capa inferior.

La entidad de UM receptora 104a recibe PDU de UMD a través de canales lógicos configurados desde la capa inferior. Si la entidad de UM receptora 104a está configurada para la entrega de SDU fuera de secuencia, la misma reensamblará SDU y las transferirá a las capas superiores en cuanto se hayan recibido todas las PDU que incluyen la SDU, incluso si no se hubiera recibido todavía la PDU anterior. La entidad de UM 104 almacena las PDU a la espera de la retransmisión de la PDU que falta por parte de la entidad de UM transmisora 104a. Las PDU se retiran de los medios de almacenamiento después de la recuperación de la totalidad de sus SDU asociadas, o según una ventana de números de secuencia o un temporizador de almacenamiento.

La PDU de RLC es una cadena de bits. En función del servicio proporcionado, la SDU de RLC es también una cadena de bits con cualquier longitud que no sea nula o una cadena de bits con una longitud múltiplo de 8 bits. La SDU de RLC se incluye en la PDU de RLC a partir del primer bit en adelante. Cuando el RLC está funcionando en el modo sin acuse de recibo, la PDU de UMD se usa para transferir datos de usuario. La longitud de los datos en el modo sin acuse de recibo será un múltiplo de 8 bits. El encabezamiento de PDU de UMD incluye un primer octeto el cual incluye un número de secuencia y la totalidad del resto de octetos que incluyen indicadores de longitud. Además del número de secuencia, el primer octeto de la PDU de UMD también puede incluir un bit de extensión (bit E) que presenta o bien una interpretación normal del bit E o bien la interpretación alternativa del bit E, en función de la configuración de las capas superiores. El bit de extensión en la totalidad del resto de octetos de la PDU de UMD presenta siempre la interpretación normal del bit E. La PDU de UMD incluye también un tipo de extensión de encabezamiento que indica si el siguiente octeto es datos o un indicador de longitud y el bit E.

A no ser que el bit de extensión indique que una PDU de UMD incluye una SDU completa que no está segmentada, concatenada o rellena, el indicador de longitud se usa para indicar el último octeto de cada SDU de RLC que finaliza dentro de la PDU. Si el bit de extensión indica que la PDU de UMD incluye una SDU completa la cual no está segmentada, concatenada o rellena, en esta PDU de UMD no hay presentes indicadores de longitud.

El indicador de longitud se fija al número de octetos entre el final del encabezamiento del RLC y hasta el último octeto inclusive del segmento de SDU de RLC. El indicador de longitud se incluye en las PDU a las cuales remiten y el tamaño del indicador de longitud puede ser o bien 7 bits o bien 15 bits. El tamaño del indicador de longitud se determina de manera independiente para el enlace ascendente y el enlace descendente. Los indicadores de longitud que se refieren a la misma PDU no se deben reordenar en caso de retransmisión y deben estar en el mismo orden que las SDU de RLC a las cuales se refieren. Para el enlace ascendente en modo sin acuse de recibo, si el tamaño de la PDU de UMD de enlace ascendente más grande es 125 octetos, se usarán indicadores con una longitud de 7 bits, si no, se usarán indicadores con una longitud de 15 bits. Para el enlace descendente en modo sin acuse de recibo, se usará el tamaño de indicador de longitud proporcionado en el "tamaño de indicador de longitud en modo sin acuse de recibo de RLC de enlace descendente".

En el modo sin acuse de recibo, entre modificaciones del tamaño más grande de la PDU de UMD, el tamaño del indicador de longitud es el mismo para todas las PDU de UMD. Se usará un indicador de 7 bits de longitud con el valor "111 1100" o un indicador de 15 bits de longitud con el valor "111 1111 1111 1100". Por ejemplo, se usará el indicador de 7 bits de longitud con el valor "111 1100" o el indicador de 15 bits de longitud con el valor "111 1111 1111 1100" si la SDU de RLC comienza en el inicio de la PDU de RLC, si la PDU de RLC se transmite en enlace ascendente, si los indicadores de longitud no están presentes para indicar que una SDU de RLC finalizó exactamente al final o un octeto antes que la PDU de RLC previa, si el bit de extensión no indica que la PDU de UMD incluye una SDU completa que no está segmentada, concatenada o rellena, si el indicador de longitud está presente para indicar que el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el último de esta PDU de RLC es el último octeto de la misma SDU de RLC, y si el indicador de longitud está presente para indicar que el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU y a la misma SDU de RLC le falta un octeto para llenar exactamente la PDU. En el enlace descendente, si se usa el indicador de 7 bits de longitud, el receptor está preparado para recibir un indicador de longitud con el valor "111 1100" y si se usa el indicador de 15 bits de longitud, el receptor está preparado para recibir el indicador de longitud con el valor "111 1111 1111 1100". El receptor sigue reglas de descarte predefinidas cuando el indicador de longitud con valor "111 1100" o "111 1111 1111 1100" está presente y cuando está ausente.

En el caso en el que el final del último segmento de una SDU de RLC finalice exactamente al final de una PDU y no hay ningún indicador de longitud que indique el final de la SDU de RLC, si el bit de extensión de la siguiente PDU no indica que la PDU de UMD incluye una SDU completa que no está segmentada, concatenada o rellena, y si el indicador de longitud de la siguiente PDU no indica que el primer octeto de datos en esa PDU es el primer octeto de la SDU y el último octeto de esa PDU es el último octeto de la misma SDU, y si además el indicador de longitud de la siguiente PDU no indica que el primer octeto de datos de esa PDU de RLC es el primer octeto de una SDU y que a la misma SDU de RLC le falta un octeto para llenar exactamente la PDU, como primer indicador de longitud en la siguiente PDU se colocará un indicador de 7 bits de longitud con el valor "000 0000" o como primer indicador de longitud en la siguiente PDU se colocará un indicador de longitud de 15 bits con el valor "000 0000 0000 0000".

En el caso en el que una PDU incluya un indicador de 15 bits de longitud que indique que una SDU de RLC finaliza quedando un octeto en la PDU, el último octeto de la PDU es relleno por el emisor y es ignorado por el receptor aún cuando no exista ningún indicador de longitud que indique la existencia de relleno y no se llenará con el primer octeto de los datos de la siguiente SDU de RLC. En el caso en el que se usen indicadores de 15 bits de longitud en la PDU y al último segmento de una SDU de RLC le falte un octeto para llenar exactamente la PDU y no haya ningún indicador de longitud que indique el final de la SDU de RLC, si se usa un indicador de 15 bits de longitud para la siguiente PDU, el indicador de longitud con valor "111 1111 1111 1011" se colocará como primer indicador de longitud en la siguiente PDU. El octeto restante en la PDU actual será relleno por el emisor e ignorado por el receptor aunque no haya ningún indicador de longitud que indique la existencia de relleno. Si un indicador de 7 bits de longitud está configurado para la siguiente PDU y el RLC está configurado para un modo sin acuse de recibo y el bit de extensión de esa PDU no indica que la PDU de UMD incluye una SDU completa que no está segmentada, concatenada o rellena, y el indicador de longitud de esa PDU no indica que el primer octeto de datos de esa PDU es el primer octeto de una SDU y el último octeto de esa PDU es ese último octeto de la misma SDU, el indicador de longitud con el valor "000 0000" se colocará como primer indicador de longitud en la siguiente PDU y el número de secuencia se incrementará en 2 antes de su transmisión.

En el RLC en modo sin acuse de recibo y modo con acuse de recibo, si se usa un indicador de 7 bits de longitud en la PDU de RLC y hay presentes uno o más octetos de relleno en la PDU de RLC después del final de la última SDU de RLC, la presencia del relleno se indica incluyendo un indicador de longitud con el valor "1111111" como último indicador de longitud de la PDU. Si en la PDU de RLC se usa un indicador de 15 bits de longitud y hay presentes dos o más octetos de relleno en la PDU de RLC después del final de la última SDU de RLC, la presencia del relleno se indica incluyendo un indicador de longitud con el valor "111 1111 1111 1111" como último indicador de longitud en la PDU. Debería indicarse que, después de que se haya incluido en la PDU de RLC el indicador de longitud que indica la presencia de relleno, la longitud de relleno puede ser cero.

En el caso en el que la interpretación alternativa del bit E esté configurada para el RLC en modo sin acuse de recibo y la PDU de RLC incluya un segmento de una SDU aunque ni el primer octeto ni el último octeto de esta SDU, se

puede usar un indicador de 7 bits de longitud con el valor "111 1110" o se puede usar un indicador de 15 bits de longitud con el valor "111 1111 1111 1110".

5 En una forma de realización de la invención, en el caso en el que la interpretación alternativa del bit E esté configurada para el RLC en modo sin acuse de recibo y el primer octeto de datos de esta PDU de RLC sea el primer octeto de una SDU y el último octeto de esta PDU de RLC sea el último octeto de la misma SDU, se puede usar un indicador de 7 bits de longitud con el valor "111 1101" o puede usarse un indicador de 15 bits de longitud con el valor "111 1111 1111 1101". En el caso en el que la interpretación alternativa del bit E esté configurada para el RLC en modo sin acuse de recibo y el primer octeto de datos de esta PDU de RLC sea el primer octeto de una SDU y a la misma SDU de RLC le falte un octeto para llenar exactamente la PDU, se puede usar un indicador de 15 bits de longitud con el valor "111 1111 1111 1010".

15 Si un indicador de longitud sigue a la espera de su transmisión y no hay ninguna SDU de RLC disponible, se puede transmitir una PDU de RLC que incluya este indicador de longitud y el relleno apropiado. Para indicar el relleno se usan valores predefinidos del indicador de longitud.

20 En una forma de realización de la presente invención, el receptor sabe, en el caso en el que el tamaño de la SDU de RLC es dos octetos menor que el tamaño de la PDU de RLC, que la SDU de RLC comienza y finaliza en esta PDU de RLC y puede entregar la SDU a capas superiores, incluso si falta la siguiente PDU de RLC. Esto es especialmente importante en el caso de servicios por conmutación de paquetes en tiempo real, como el VoIP. Todas las SDU de RLC que caben en una PDU de RLC, es decir, que no requieren segmentación, se pueden reenviar inmediatamente a una capa superior sin necesidad de esperar por la siguiente PDU de RLC la cual se puede retardar de forma adicional, por ejemplo, debido a la planificación. Así, esto puede reducir el retardo de la SDU de RLC, por ejemplo, un paquete de VoIP.

25 Según una forma de realización de la invención, en el caso en el que la SDU de RLC sea dos octetos menor que la PDU de RLC y se dé el caso de que sea la última SDU de una secuencia, puede evitarse una PDU adicional. En una primera forma de realización de la presente invención, el significado del valor 1111100 del indicador de longitud especial se cambia para indicar que la SDU de RLC comienza y finaliza en esta PDU de RLC. El valor de 0000000 del LI especial se usa para indicar, para el modo sin acuse de recibo, que la SDU nueva comienza en el inicio de la PDU. Los detalles se muestran en las siguientes tablas.

Longitud: 7 bits

Bit	Descripción
0000000	PDU de AMD: la PDU de RLC previa se llenó exactamente con el último segmento de una SDU de RLC y no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa. PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y la PDU de RLC previa se llenó exactamente con el último segmento de una SDU de RLC si no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa.
1111100	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el último octeto en esta PDU de RLC es el último octeto de una SDU de RLC (misma SDU o diferente). PDU de AMD: reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
1111101	Reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
1111110	PDU de AMD: el resto de la PDU de RLC incluye una PDU de ESTADO acarreada ( <i>piggybacked</i> ). PDU de UMD: la PDU de RLC contiene un segmento de una SDU pero ni el primer octeto ni el último octeto de esta SDU.
1111111	El resto de la PDU de RLC es relleno. La longitud de relleno puede ser cero.

35

Longitud: 15 bits

Bit	Descripción
000000000000000	PDU de AMD: la PDU de RLC previa se llenó exactamente con el último segmento de una SDU de RLC y no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa. PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC, y la PDU de RLC previa se llenó exactamente con el último segmento de una SDU de RLC si no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa.

Bit	Descripción
11111111111010	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el segundo último octeto de esta PDU de RLC es el último octeto de una SDU de RLC (misma SDU o diferente). El octeto restante de la PDU de RLC se ignora.
11111111111011	PDU de ADM: al último segmento de una SDU de RLC le faltaba un octeto para llenar exactamente la PDU de RLC previa y no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa. El octeto restante en la PDU de RLC previa se ignora. PDU de UMD: el primer octeto de datos de esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC, y al último segmento de una SDU de RLC le faltaba un octeto para llenar exactamente la PDU de RLC previa si no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa.
11111111111100	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el último octeto en esta PDU de RLC es el último octeto de una SDU de RLC (misma SDU o diferente). PDU de AMD: reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
11111111111101	Reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
11111111111110	PDU de AMD: el resto de la PDU de RLC incluye una PDU de ESTADO acarreada ( <i>piggybacked</i> ). PDU de UMD: la PDU de RLC contiene un segmento de una SDU pero ni el primer octeto ni el último octeto de esta SDU.
11111111111111	El resto de la PDU de RLC es relleno. La longitud de relleno puede ser cero.

5 Según otra forma de realización de la invención, el significado del valor 0000000 del indicador de longitud especial se cambia para indicar que la SDU de RLC comienza y finaliza en esta PDU de RLC. El uso anterior del valor del indicador de longitud especial de 0000000, para indicar que la SDU previa finalizaba en la PDU previa y no estaba indicada, se puede sustituir con el uso de LI=1111100, es decir, LI=1111100 indica que comienza una SDU nueva y eso significa implícitamente que la SDU previa (en caso de que hubiera alguna) finalizaba en la PDU previa, y eso se indicó o no con un indicador de longitud.

10 Según una tercera forma de realización de la invención, el significado de los valores 0000000 y 1111100 del indicador de longitud especial no se cambian sino que, por el contrario, se usa el indicador de longitud reservado =1111101 para indicar que la SDU de RLC comienza y finaliza en esta PDU de RLC. Esto presenta la ventaja de que no son necesarios cambios para el uso de aquellos indicadores de longitud especiales que se están utilizando en ese momento. Los detalles se muestran en las siguientes tablas.

15 Longitud: 7 bits

Bit	Descripción
0000000	La PDU de RLC previa se llenó exactamente con el último segmento de una SDU de RLC y no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa.
1111100	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC. PDU de AMD: Reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
1111101	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el último octeto en esta PDU de RLC es el último octeto de una SDU de RLC (misma SDU o diferente). PDU de AMD: Reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
1111110	PDU de AMD: el resto de la PDU de RLC incluye una PDU de ESTADO acarreada ( <i>piggybacked</i> ). PDU de UMD: la PDU de RLC incluye un segmento de una SDU pero ni el primer octeto ni el último octeto de esta SDU.
1111111	El resto de la PDU de RLC es relleno. La longitud de relleno puede ser cero.

Longitud: 15 bits

Bit	Descripción
000000000000000	La PDU de RLC previa se llenó exactamente con el último segmento de una SDU de RLC y no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa.

Bit	Descripción
11111111111010	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el segundo último octeto de esta PDU de RLC es el último octeto de una SDU de RLC (misma SDU o diferente). El octeto restante de la PDU de RLC se ignora.
11111111111011	Al último segmento de una SDU de RLC le faltaba un octeto para llenar exactamente la PDU de RLC previa y no hay ningún "Indicador de Longitud" que indique el final de la SDU de RLC en la PDU de RLC previa. El octeto restante en la PDU de RLC previa se ignora.
11111111111100	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC. PDU de AMD: Reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
11111111111101	PDU de UMD: el primer octeto de datos en esta PDU de RLC es el primer octeto de una SDU de RLC y el último octeto en esta PDU de RLC es el último octeto de una SDU de RLC (misma SDU o diferente). PDU de AMD: Reservada (las PDU con esta codificación serán descartadas por esta versión del protocolo).
11111111111110	PDU de AMD: el resto de la PDU de RLC incluye una PDU de ESTADO acarreada ( <i>piggybacked</i> ). PDU de UMD: la PDU de RLC incluye un segmento de una SDU pero ni el primer octeto ni el último octeto de esta SDU.
11111111111111	El resto de la PDU de RLC es relleno. La longitud de relleno puede ser cero.

En los anteriores indicadores de longitud especiales, se dice que el último octeto de la PDU puede ser el último octeto de la misma SDU que comienza en la PDU, es decir, una SDU por cada PDU, o el último octeto de una SDU diferente, es decir, varias SDU por cada PDU. En la mayoría de las figuras (Figs. 1 a 5) se muestra el primer caso, en la figura 6 se muestra el último.

Las siguientes figuras ilustran varias formas de realización de la presente invención. Las figuras muestran las PDU de RLC de tamaño 39 octetos con diferentes tamaños de SDU de RLC, excepto la figura 6 la cual muestra una PDU de RLC de tamaño 74 octetos. La ventaja de la invención aparece con la SDU de RLC de tamaño 37 octetos, tal como se muestra en la Col. B donde el inicio y el final de la SDU se conocen sobre la base del encabezamiento de la PDU de RLC, mientras que con el ejemplo de la Col. A el final se conoce únicamente después de recibir la siguiente PDU de RLC. No se produce ningún cambio para la SDU de RLC de tamaño 38 (figura 1 ó figura 3), para tamaños de SDU de RLC menores (36, 35, 34, etcétera) el único cambio en la primera forma de realización es que se usa LI=0000000 en lugar de LI=1111100 (figura 2).

Las flechas de las figuras muestran cómo se indican el primer y el último octetos de SDU de RLC. La línea continua ilustra una indicación explícita, según se explica en la memoria descriptiva, y la línea de trazos ilustra una indicación implícita, también con la memoria descriptiva.

La figura 1, que es una primera forma de realización, ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención y la Col. B mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. La PDU de RLC con número de secuencia (SN) incluye SDU de RLC de tamaño 38 octetos lo cual se indica con la bandera de extensión (E=0). Las PDU de RLC con números de secuencia SN+1 y SN+2 incluyen SDU de RLC de tamaño 37 octetos (es decir, dos octetos más pequeñas que el tamaño de la PDU de RLC). La Col. A (lado izquierdo) requiere el indicador de longitud especial =0000000 en la siguiente PDU para indicar el final de la SDU de RLC, mientras que en la Col. B, el indicador de longitud =1111100 indica tanto el inicio como el final de la SDU de RLC y por lo tanto no hay necesidad de esperar a la siguiente PDU antes de entregar la SDU completa a capas superiores.

La figura 2, también primera forma de realización, ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso de indicador de longitud, con tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención y la Col. B, mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. El único cambio con respecto a la Col. A es que el indicador de longitud =1111100 se cambia al indicador de longitud =0000000.

La figura 3 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos, de acuerdo con otra forma de realización de la invención. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención, y la Col. B, mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. La PDU de RLC con número de secuencia SN incluye una SDU de RLC de tamaño 38 octetos lo cual se indica con la bandera de extensión (E=0). Las PDU de RLC con números de secuencia SN+1 y SN+2 incluyen una SDU de RLC de tamaño 37 octetos (es decir, dos octetos más pequeñas que

el tamaño de la PDU de RLC). La Col. A (lado izquierdo) requiere el indicador de longitud especial =0000000 en la siguiente PDU para indicar el final de la SDU de RLC, mientras que en la Col. B el indicador de longitud =0000000 indica tanto el inicio como el final de la SDU de RLC y por lo tanto no hay necesidad de esperar a la siguiente PDU antes de entregar la SDU completa a capas superiores.

5

La figura 4 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos. Tal como puede observarse, no hay ningún cambio para estos tamaños menores de las SDU en esta forma de realización.

10

La figura 5 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud para la última SDU de 37 octetos, con un tamaño de PDU de RLC de 39 octetos. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención y requiere una PDU de RLC adicional que incluye el LI especial =0000000 para indicar que la SDU finalizó en la PDU de RLC previa y relleno para llenar la PDU de RLC. La Col. B, mostrada en el lado derecho, que muestra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención, ilustra que no es necesaria ninguna PDU de RLC adicional – en este caso, la forma de realización de la presente invención economiza en cuanto a capacidad.

15

20

La figura 6 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de la PDU de RLC de 74 octetos y dos SDU de RLC por cada PDU. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención, y la Col. B, mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. En este caso, el indicador de longitud especial =0000000 indica que en esta PDU comienza una SDU y finaliza otra, mientras que la Col. A requiere el indicador de longitud especial =0000000 en la siguiente PDU para indicar que la SDU finalizó exactamente en la PDU previa. Con la presente invención, los números de secuencia del número de SDU se pueden entregar a capas superiores antes que con la especificación actual/técnica anterior.

25

30

La figura 7 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y una secuencia de tamaños de SDU de RLC de 40, 34 y 37 octetos. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención, y la Col. B, mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. La SDU de RLC de 40 octetos no cabe en una PDU de RLC de tamaño 39 octetos y se debe segmentar. Por tanto, en la PDU de RLC número SN+1, el primer octeto no es el primer octeto de una SDU y por ello no se usa ningún indicador de longitud especial para indicarlo. El indicador de longitud =0000011 indica el final de la SDU segmentada (tres octetos). La SDU completa de 34 octetos cabe en la PDU aunque no es posible indicar el final en esta PDU puesto que no hay espacio para el indicador de longitud. Por tanto, en la siguiente PDU se usa el indicador de longitud =0000000. Esto significa explícitamente que el último octeto de la PDU previa era el último octeto de una SDU. Con esta invención, se usa el indicador de longitud =0000000 o el indicador de longitud =1111100; el indicador de longitud =0000000 si la SDU comienza y finaliza en esa PDU y el indicador de longitud =1111100 si la SDU comienza (pero el último octeto no es el último octeto de la SDU), indicando implícitamente ambas opciones que la SDU ha finalizado en la PDU previa. Además, si se da el caso de que la SDU de RLC de 37 octetos es la última SDU de una secuencia, la implementación en la Col. A sigue requiriendo una PDU de RLC adicional que tiene el indicador de longitud =0000000 y relleno (no mostrado en la figura).

35

40

45

La figura 8 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos, de acuerdo con la tercera forma de realización de la invención. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención, y la Col. B mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. La PDU de RLC con número de secuencia SN incluye una SDU de RLC de tamaño 38 octetos lo cual se indica con la bandera de extensión (E=0). Las PDU de RLC con números de secuencia SN+1 y SN+2 incluyen una SDU de RLC de tamaño 37 octetos (es decir, dos octetos más pequeñas que el tamaño de la PDU de RLC). La Col. A (lado izquierdo) requiere el indicador de longitud especial =0000000 en la siguiente PDU para indicar el final de la SDU de RLC, mientras que en la Col. B el indicador de longitud =1111101 indica tanto el inicio como el final de la SDU de RLC y por tanto no hay necesidad de esperar a la siguiente PDU antes de entregar la SDU completa a capas superiores.

50

55

La figura 9 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos. Tal como puede observarse, no hay ningún cambio para estos tamaños menores de la SDU en esta forma de realización.

60

65

La figura 10 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud para la última SDU de 37 octetos, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención y requiere una PDU de RLC adicional que incluye el LI especial =0000000 para indicar que la SDU finalizó en la PDU de RLC previa y relleno para llenar la PDU de RLC. La Col. B, mostrada en el lado derecho, que presenta un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención, ilustra que no es necesaria ninguna PDU de RLC adicional puesto que el LI=1111101 indica tanto el inicio como el final de la SDU – en este caso, la forma de realización de la

presente invención economiza en cuanto a capacidad.

La figura 11 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de la PDU de RLC de 74 octetos y dos SDU de RLC por cada PDU. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención, y la Col. B, mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. En este caso, el indicador de longitud especial =1111101 indica que en esta PDU comienza una SDU y finaliza otra, mientras que la Col. A requiere el indicador de longitud especial =0000000 en la siguiente PDU para indicar que esa SDU finalizó exactamente en la PDU previa. Con la presente invención, el número de SDU SN se puede entregar a capas superiores antes que con la especificación actual/técnica anterior.

La figura 12 ilustra una secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del indicador de longitud, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y una secuencia de tamaños de SDU de RLC de 40, 34 y 37 octetos. La Col. A mostrada en el lado izquierdo ilustra un ejemplo que no implementa una forma de realización de la presente invención, y la Col. B, mostrada en el lado derecho, ilustra un ejemplo que implementa una forma de realización de la presente invención. La SDU de RLC de 40 octetos no cabe en la PDU de RLC de tamaño 39 octetos y debe segmentarse. Por tanto, en la PDU de RLC número SN+1, el primer octeto no es el primer octeto de una SDU y por ello no se usa ningún indicador de longitud especial para indicarlo. El indicador de longitud =0000011 indica el final de la SDU segmentada (tres octetos). La SDU completa de 34 octetos cabe en la PDU pero no resulta posible indicar el final en esta PDU puesto que no hay espacio para el indicador de longitud. Por lo tanto, el indicador de longitud =0000000 se usa en la siguiente PDU (Col. A). Esto significa explícitamente que el último octeto de la PDU previa era el último octeto de una SDU. Con la presente invención, en la siguiente PDU (SN+2 en este ejemplo) se usa el indicador de longitud =0000000 ó el indicador de longitud =1111100 ó el indicador de longitud =1111101; el indicador de longitud =1111101 si la SDU comienza y finaliza en esa PDU, y el indicador de longitud =1111100 si la SDU comienza (pero el último octeto no es el último octeto de la SDU), indicando implícitamente ambas opciones que la SDU ha finalizado en la PDU previa, o el indicador de longitud =0000000 si no viene a continuación ningún dato. Además, si se da el caso de que la SDU de RLC de 37 octetos es la última SDU en una secuencia, la implementación en la Col. A sigue requiriendo una PDU de RLC adicional que tiene el indicador de longitud =0000000 y relleno (no mostrado en la figura).

La figura 13 ilustra las etapas implementadas en una forma de realización de la presente invención. En la Etapa 1310, la entidad de RLC inserta por lo menos una unidad de datos de servicio en una unidad de datos de protocolo de un tamaño apropiado. En la Etapa 1320, la entidad de RLC proporciona por lo menos un indicador que incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos de protocolo es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual o bien diferente a la otra unidad de datos.

Las entidades de RLC residen típicamente en el UE y en el lado red en el RNC. El RLC en el lado red se podría implementar también en el Nodo B (estación base). La presente invención se aplica al enlace tanto ascendente como descendente, es decir, el RLC transmisor puede estar en el UE y el receptor en la red (RNC o estación base) o viceversa.

La red (por ejemplo, utilizando señalización de RRC) debería señalar al equipo de usuario si se utiliza la interpretación nueva o antigua. La red sabe qué equipos de usuario son equipos de usuario nuevos y utiliza esta característica nueva únicamente para ellos. Los equipos de usuario nuevos deben soportar las dos interpretaciones, la red nueva por lo menos la señalización antes mencionada. La opción por defecto debería ser la señalización antigua (es decir, si no hay señalización proveniente de la red entonces el equipo de usuario debería suponer que se trata de la interpretación antigua).

Tal como se ha explicado anteriormente, la invención proporciona tanto un método como un equipo correspondiente compuesto por varios módulos que proporciona la funcionalidad para llevar a cabo las etapas del método. Los módulos se pueden implementar en forma de hardware, o se pueden implementar en forma de software o microprogramas para su ejecución por parte de un procesador de ordenador. En particular, en el caso de los microprogramas o el software, la invención se puede proporcionar en forma de un producto de programa de ordenador que incluye una estructura de almacenamiento legible por ordenador que materializa en la misma código de programa de ordenador (es decir, en software o microprogramas), para su ejecución por parte del procesador de ordenador.

Un experto en la materia apreciará que la presente invención se puede utilizar en cualquier dispositivo que optimice encabezamientos de PDU en modo sin acuse de recibo (UM) del control de enlace de radiocomunicaciones (RLC) de WCDMA para VoIMS, es decir, para prestar un mejor soporte a la interfaz aérea de WCDMA en transmisiones de voz PS. Tal como se ha indicado anteriormente, aunque la presente solicitud describa la invención como implementada en un tipo de sistema WCDMA, la presente invención se puede implementar en otros sistemas, tales como el sistema 3.9G. La descripción anterior se ha referido a formas de realización específicas de esta invención. No obstante, resultará evidente que en las formas de realización descritas se pueden aplicar otras variaciones y modificaciones, llegando a obtenerse parte o la totalidad de sus ventajas.

**REIVINDICACIONES**

1. Método, que comprende:

5 insertar, en una entidad de control de enlace de radiocomunicaciones, RLC, por lo menos una unidad de datos de servicio, SDU, en una unidad de datos de protocolo, PDU, de un tamaño apropiado;

caracterizado por que además comprende:

10 proporcionar por lo menos un indicador, que incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo, PDU, es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio,

15 en el que dicho por lo menos otro octeto es el último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU.

2. Método según la reivindicación 1, en el que la entidad de control de enlace de radiocomunicaciones, RLC, es una entidad de modo sin acuse de recibo, UM.

20 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud por lo menos uno de entre 7 o 15 bits.

25 4. Método según cualquiera de las reivindicación anterior, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "0000000" para indicar que el primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el primer octeto de una primera unidad de datos de servicio, y el último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el último octeto de la otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

30 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "1111100" para indicar que el primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y el último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el último octeto de la otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

35 6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "1111101" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y el último octeto en la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la primera unidad de datos de servicio.

40 7. Método según la reivindicación 6, que además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "1111101" cuando la primera unidad de datos de servicio es dos octetos más pequeña que la unidad de datos de protocolo, PDU, actual.

45 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "1111101" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio y el último octeto en la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

50 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1101" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y el último octeto en la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la primera unidad de datos de servicio.

55 10. Método según la reivindicación 9, que además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1101" cuando la primera unidad de datos de servicio es tres octetos más pequeña que la unidad de datos de protocolo, PDU, actual.

60 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la provisión de por lo menos un indicador además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1010" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y que un segundo último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto

de la primera unidad de datos de servicio.

5 12. Método según la reivindicación 11, que además comprende proporcionar al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1010" cuando la primera unidad de datos de servicio es cuatro octetos más pequeña que la unidad de datos de protocolo, PDU, actual.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende proporcionar una señalización de capa superior a un equipo de usuario para identificar si se usa o no el indicador de longitud.

10 14. Aparato, que comprende:

unos medios para insertar, en una entidad de control de enlace de radiocomunicaciones, por lo menos una unidad de datos de servicio, SDU, en una unidad de datos de protocolo, PDU, de un tamaño apropiado;

15 caracterizado por que además comprende:

20 unos medios para proporcionar por lo menos un indicador, que incluye un indicador de longitud para indicar que un primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo, PDU, es un primer octeto de una primera unidad de datos de servicio y por lo menos otro octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el último octeto de otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio,

en el que dicho por lo menos otro octeto es el último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU.

25 15. Aparato según la reivindicación 14, en el que la entidad de control de enlace de radiocomunicaciones es una entidad de modo sin acuse de recibo, UM.

30 16. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15, en el que los medios de provisión que proporcionan por lo menos un indicador además comprenden la provisión del indicador de longitud de por lo menos uno de entre 7 o 15 bits.

35 17. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "0000000" para indicar que el primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y el último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el último octeto de la otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

40 18. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "1111100" para indicar que el primer octeto de datos de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y el último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, es el último octeto de la otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

45 19. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "1111101" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y el último octeto en la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la primera unidad de datos de servicio.

50 20. Aparato según la reivindicación 19, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "1111101" cuando la primera unidad de datos de servicio es dos octetos más pequeña que la unidad de datos de protocolo, PDU, actual.

55 21. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "1111101" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio y el último octeto en la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la otra unidad de datos de servicio, siendo la primera unidad de datos de servicio o bien igual, o bien diferente a la otra unidad de datos de servicio.

60 22. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1101" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y el último octeto en la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la primera unidad de datos de servicio.

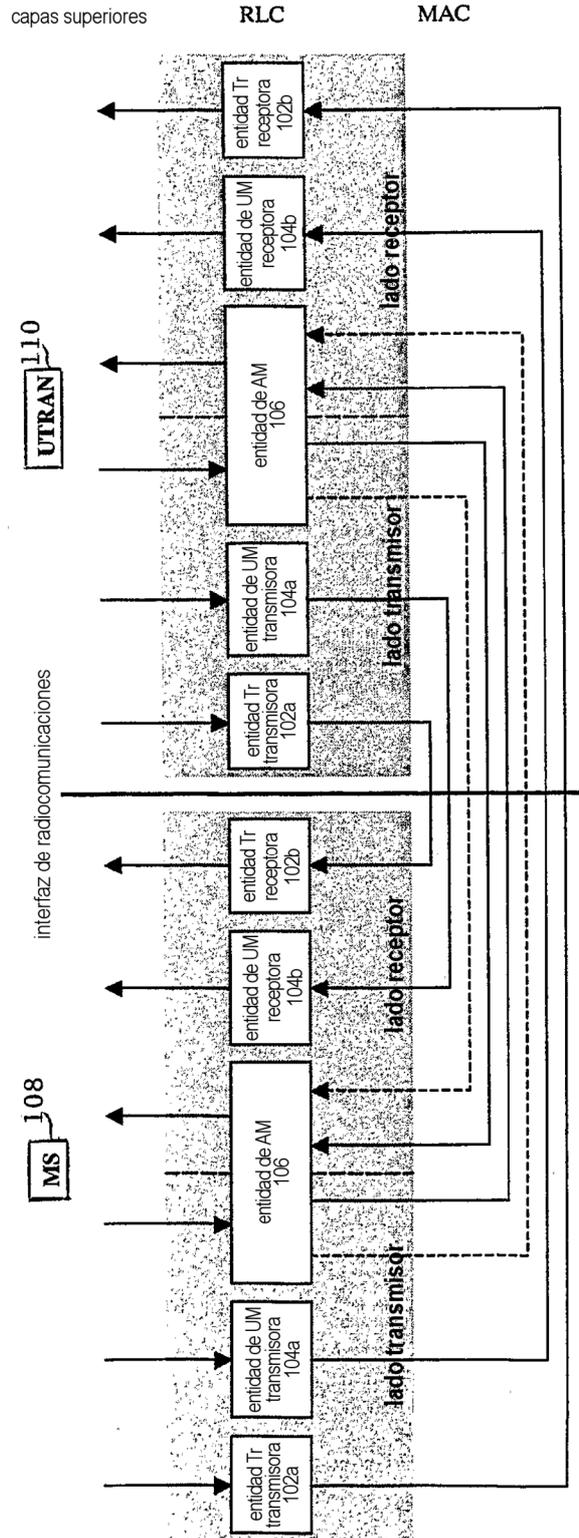
65 23. Aparato según la reivindicación 22, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1101" cuando la primera unidad de datos de servicio es tres octetos más pequeña que la unidad de datos de protocolo, PDU, actual.

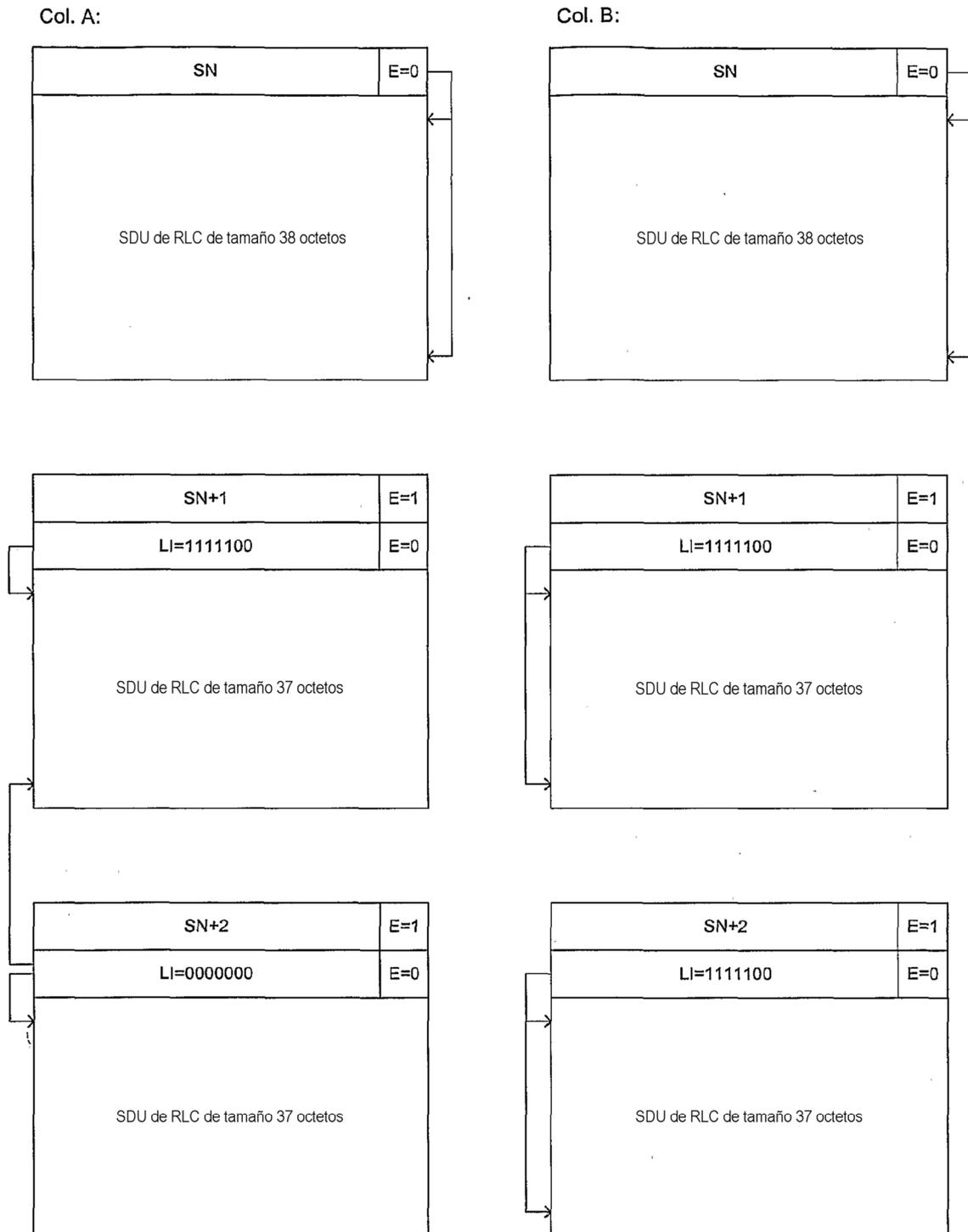
- 5 24. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1010" para indicar que el primer octeto de datos en una unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el primer octeto de la primera unidad de datos de servicio, y que un segundo último octeto de la unidad de datos de protocolo, PDU, actual es el último octeto de la primera unidad de datos de servicio.
- 10 25. Aparato según la reivindicación 24, en el que los medios de provisión proporcionan al indicador de longitud un valor de "111 1111 1111 1010" cuando la primera unidad de datos de servicio es cuatro octetos más pequeña que la unidad de datos de protocolo, PDU, actual.
- 15 26. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 25, en el que los medios de inserción comprenden una unidad de inserción y los medios de provisión comprenden una unidad de provisión.
27. Programa de ordenador que comprende unos medios de código de programa adaptados para llevar a cabo unas etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 cuando el programa se ejecuta en un procesador.

Tamaño de SDU de RLC	Número de SDUs	Porcentaje		
97	2	0.02 %		
95	1	0.01 %		
40	1	0.01 %		
39	340	2.93 %		
38	502	4.32 %		
37	127	1.09 %		
36	286	2.46 %		
35	8847	76.18 %		
14	433	3.73 %		
13	463	3.99 %		
12	53	0.46 %		
11	39	0.34 %		
10	520	4.48 %		

**Figura 1-a:** distribución de SDU de RLC para un códec de AMR de 12,2 kbit/s suponiendo un encabezamiento de RTP/UDP/IP comprimido mínimo de 3 bytes.

Figura 1-B





**Figura 1** secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos

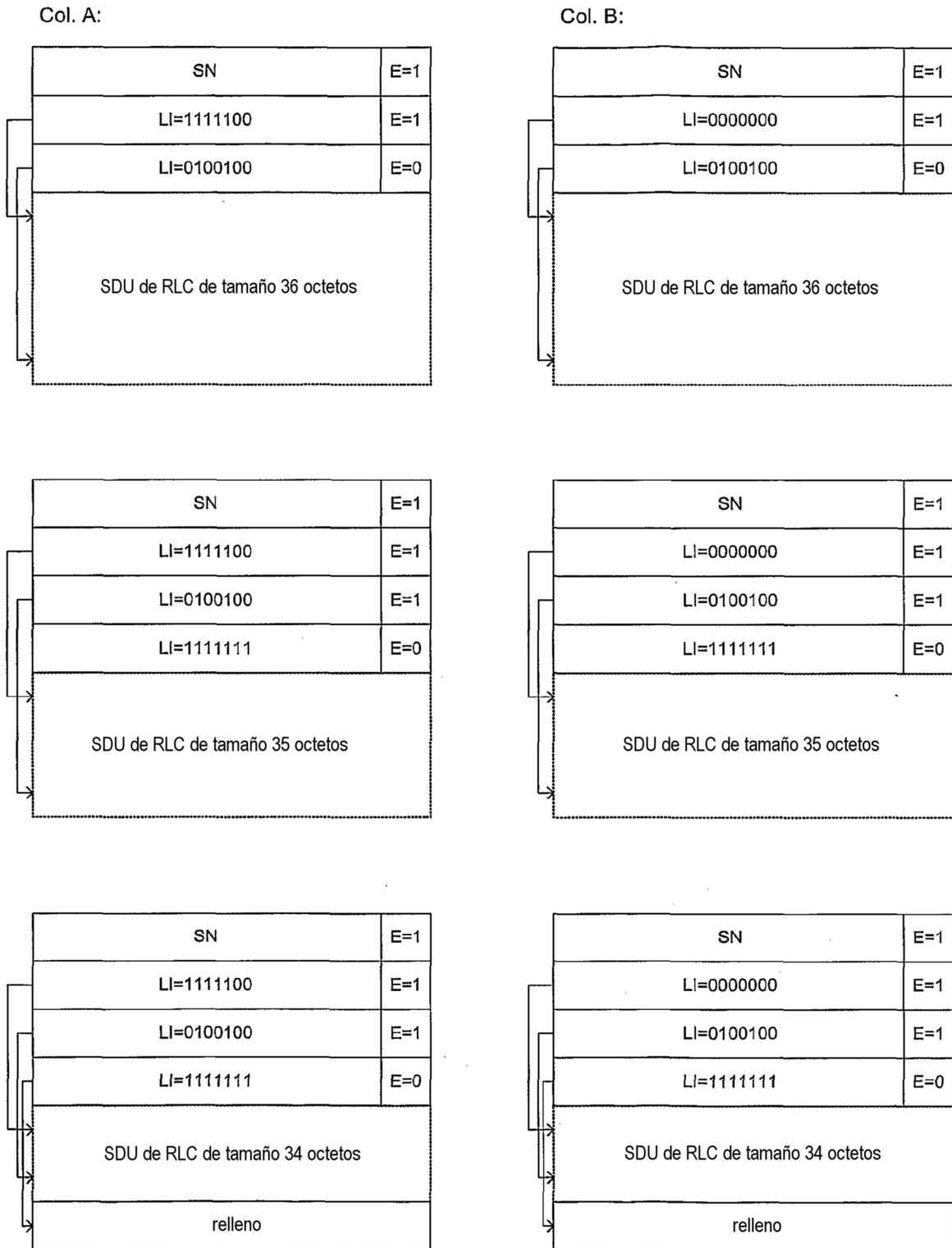


Figura 2 Secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos

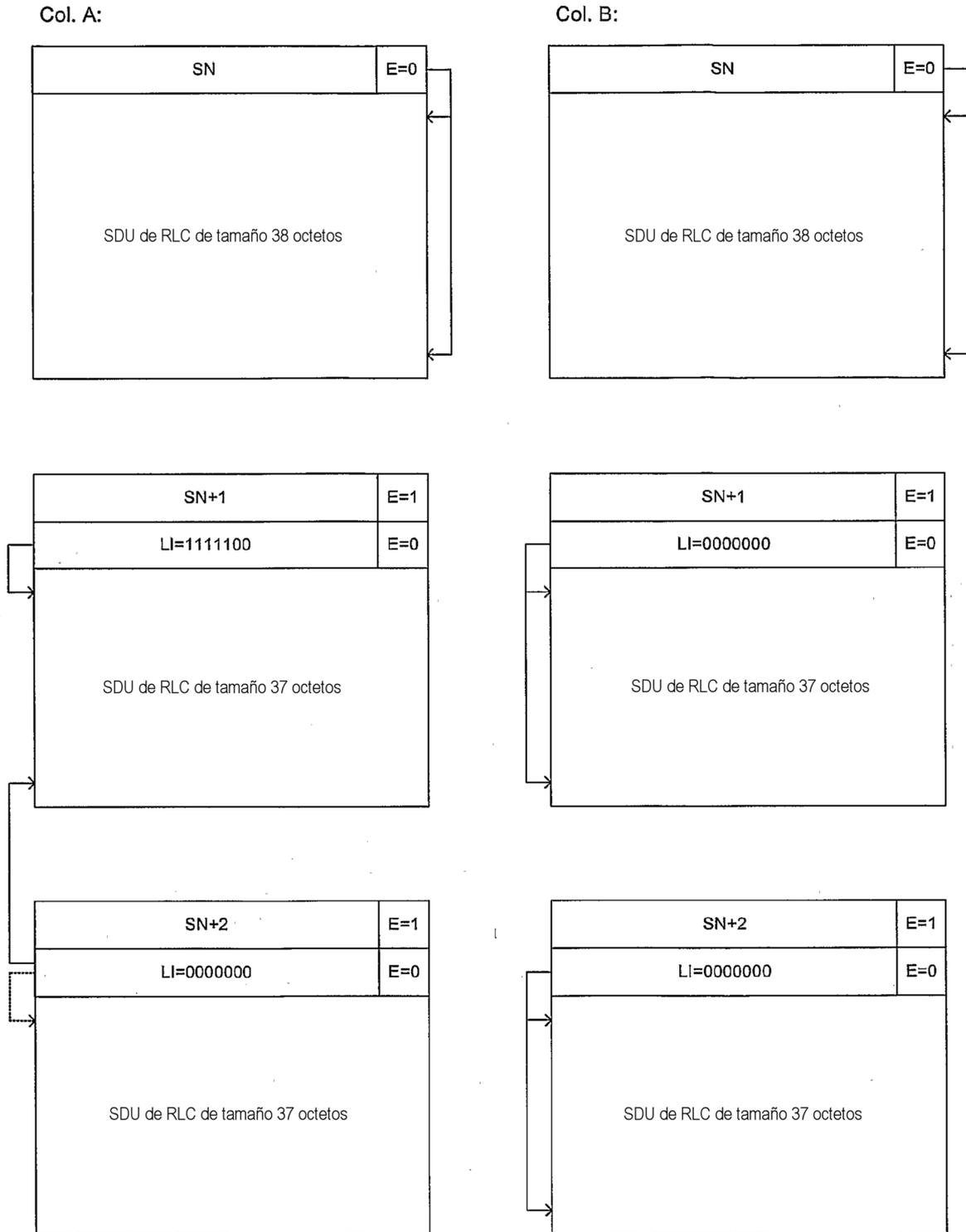


Figura 3 Secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 38 ó 37 octetos

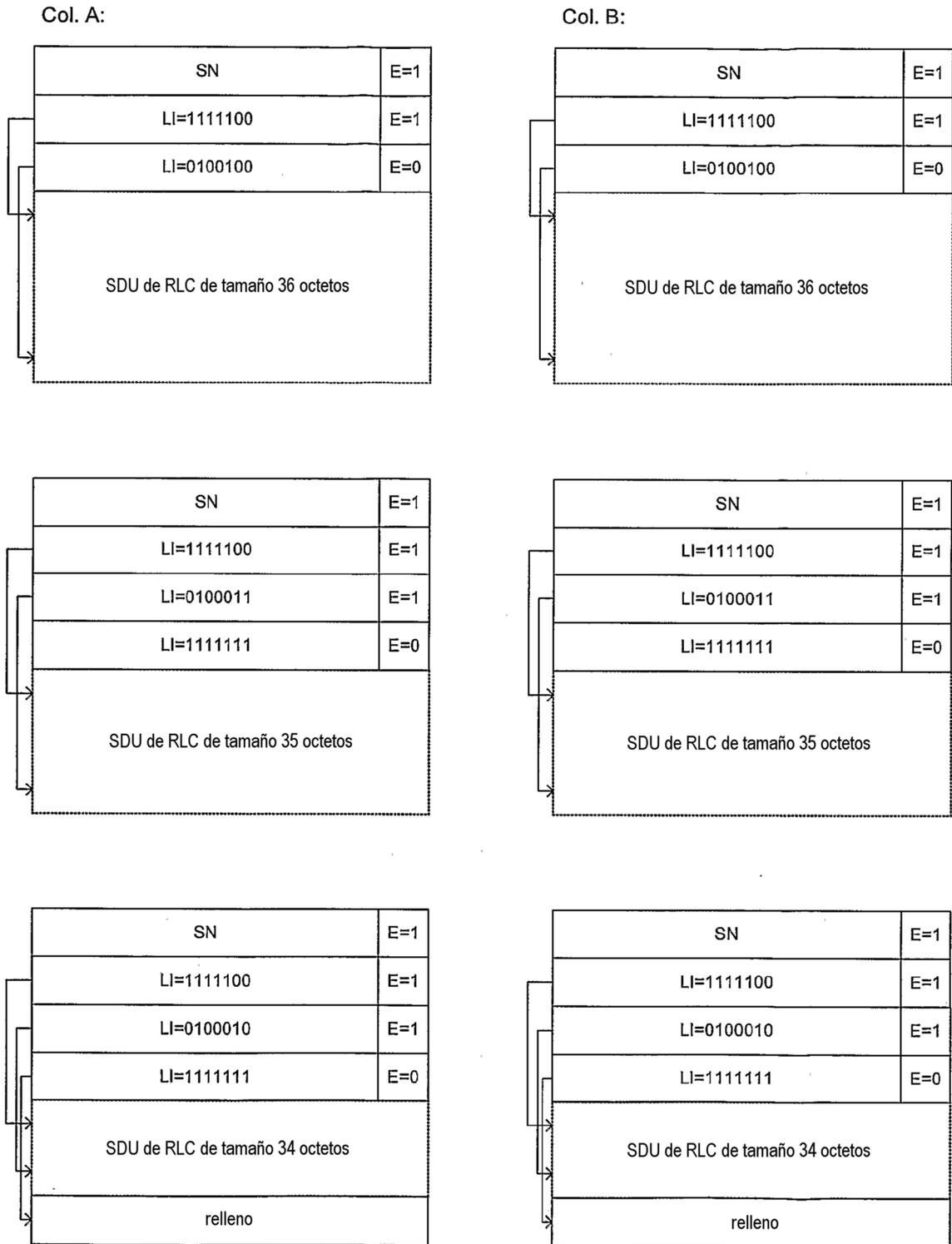


Figura 4 Secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y tamaños de SDU de RLC de 36, 35 ó 34 octetos

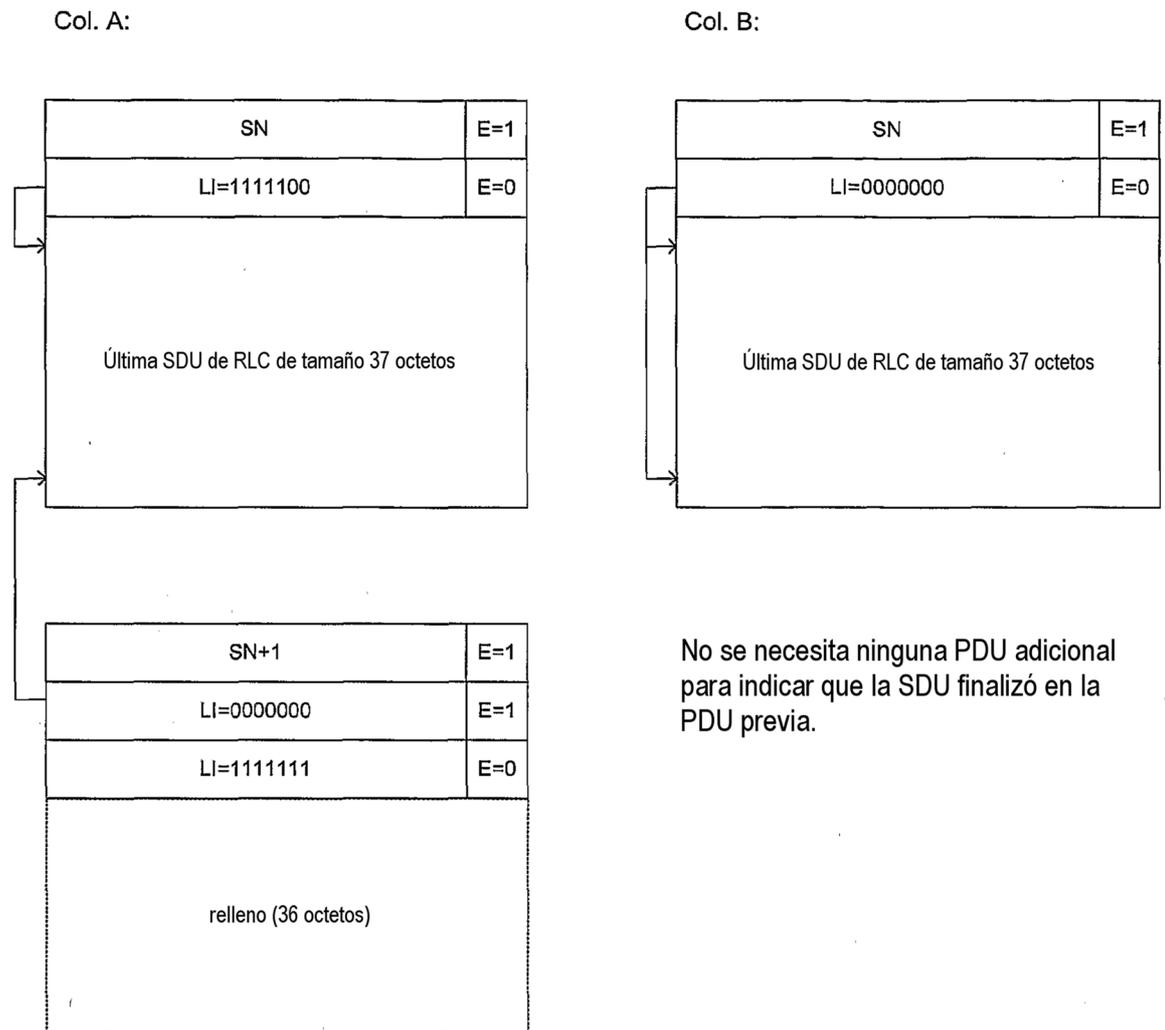


Figura 5 Secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI para la última SDU de 37 octetos, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos

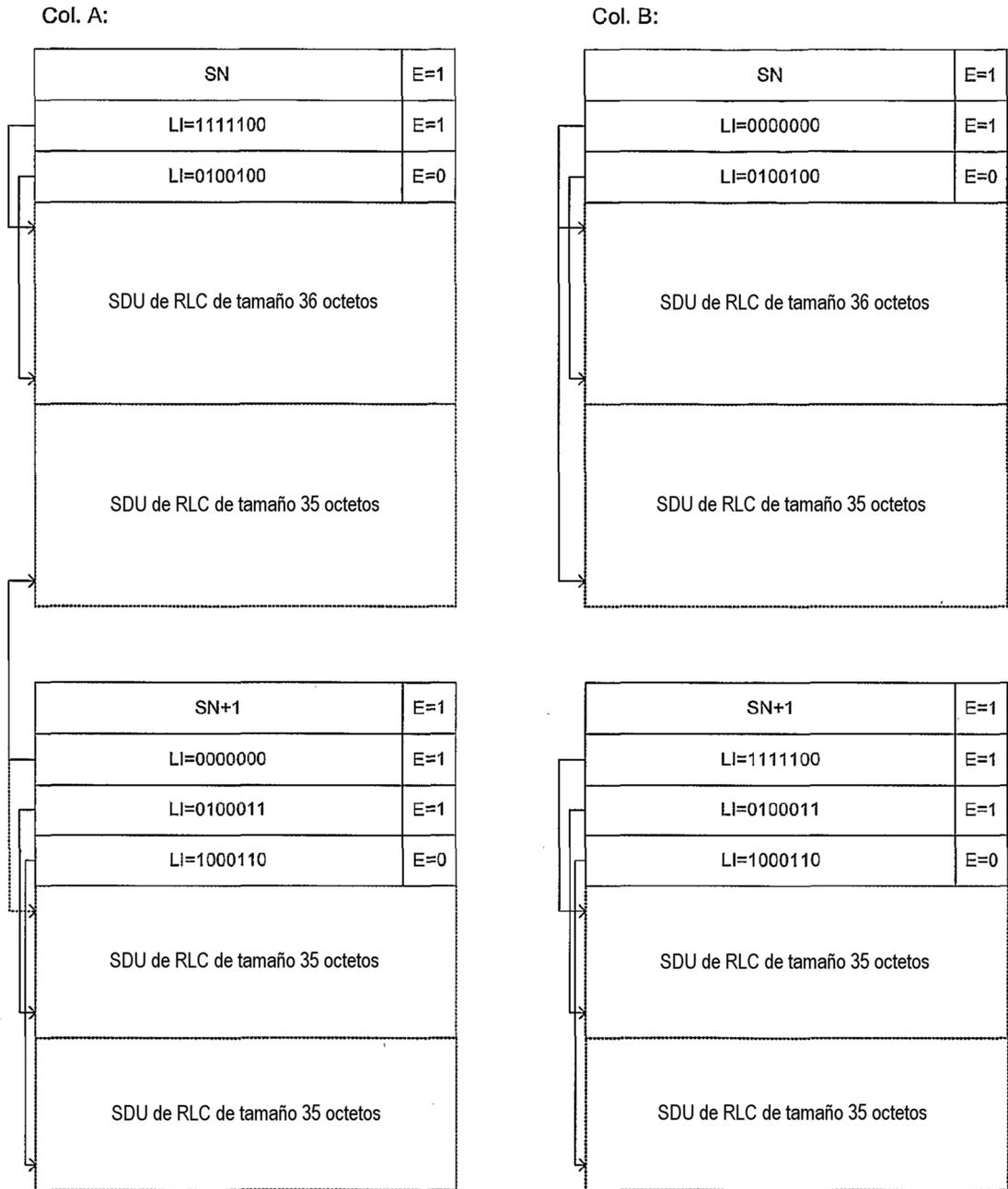
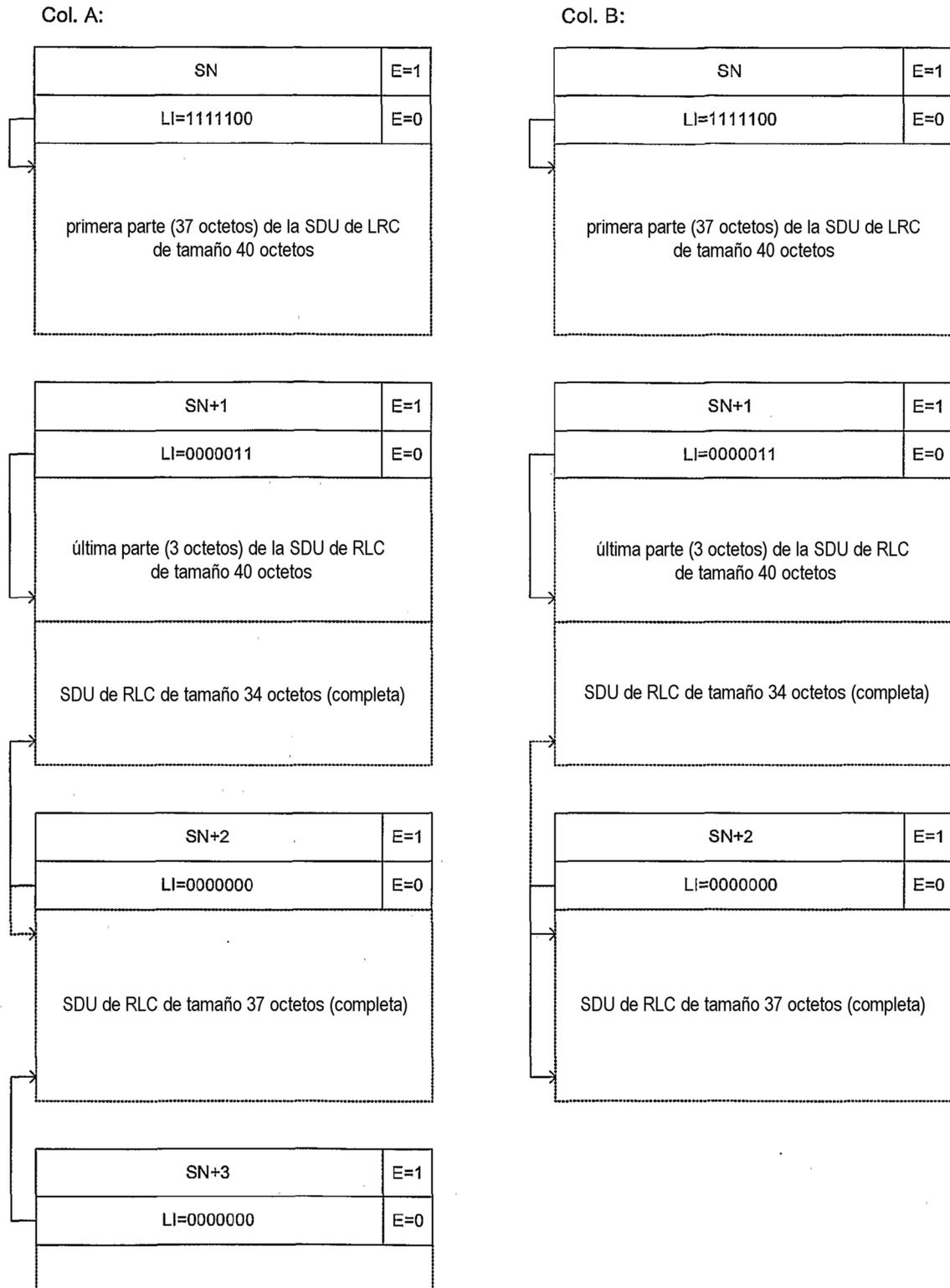


Figura 6 Secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI, con un tamaño de la PDU de RLC de 74 octetos y dos SDU de RLC por cada PDU



**Figura 7** Secuencia de PDU de UMD de RLC que muestra el uso del LI, con un tamaño de la PDU de RLC de 39 octetos y una secuencia de tamaños de SDU de RLC de 40, 34 y 37 octetos

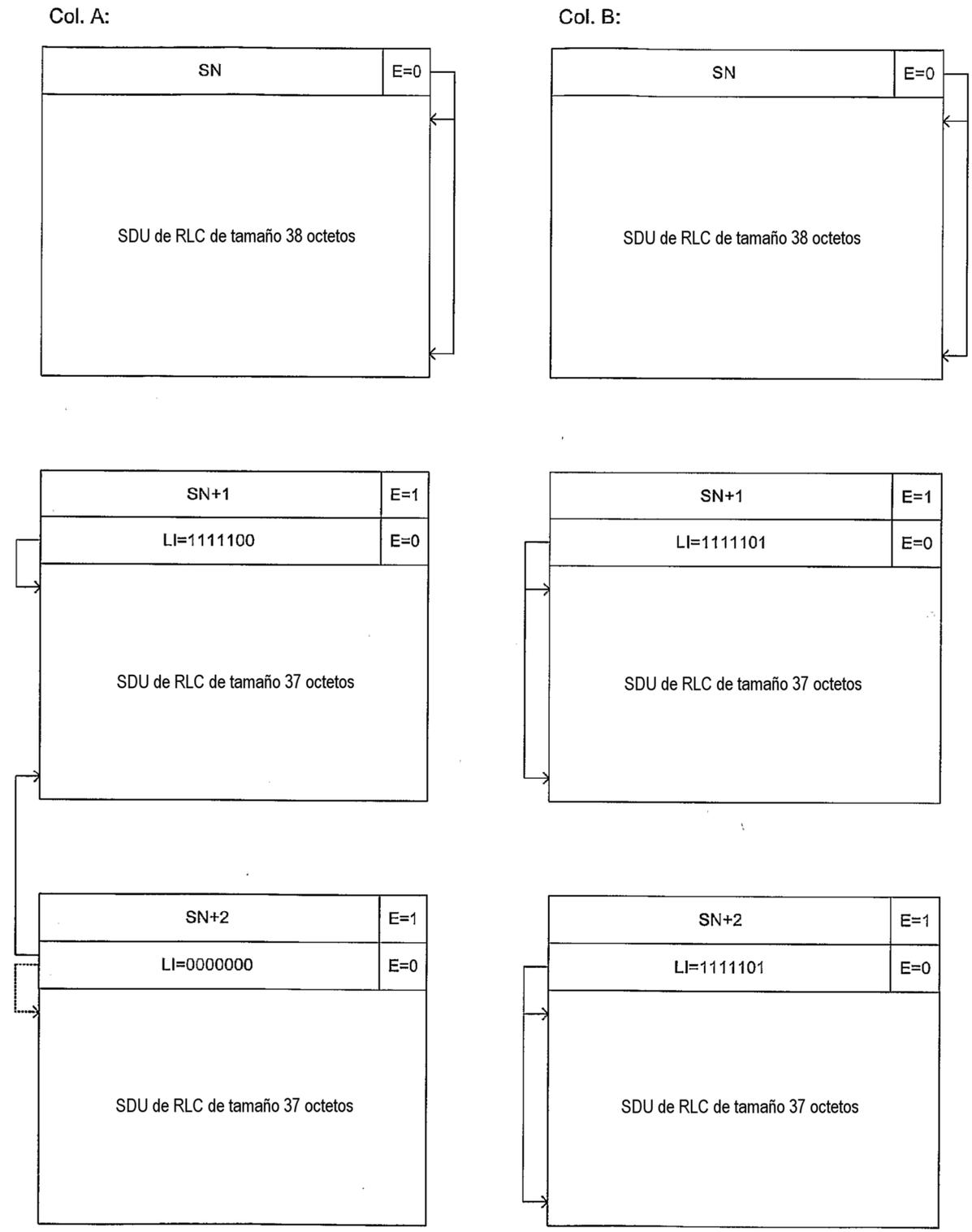


Figura 8

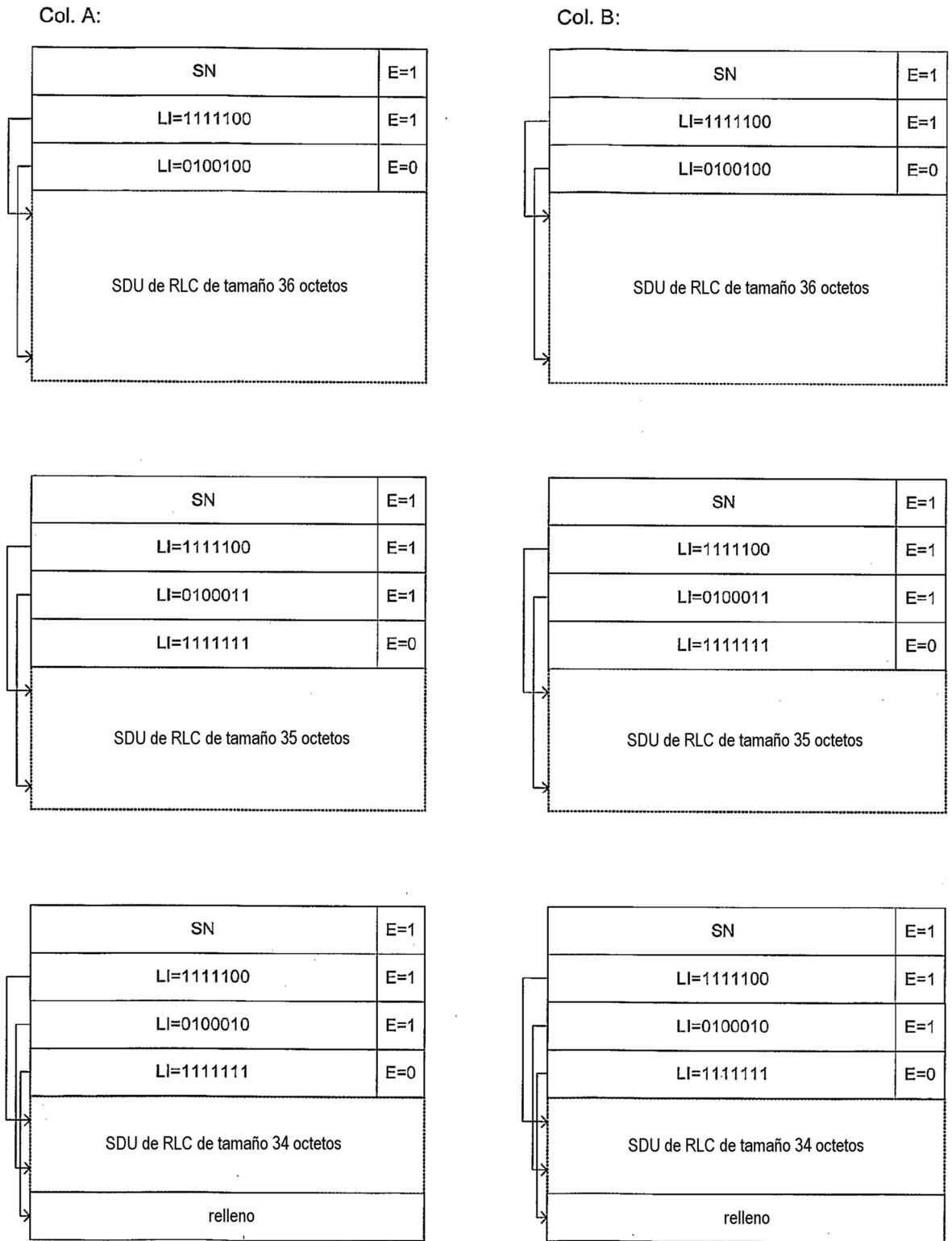
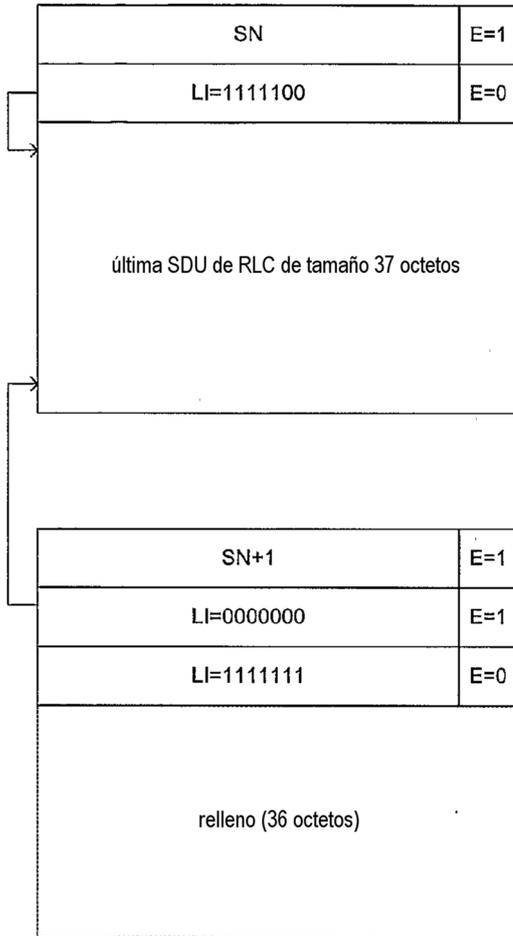


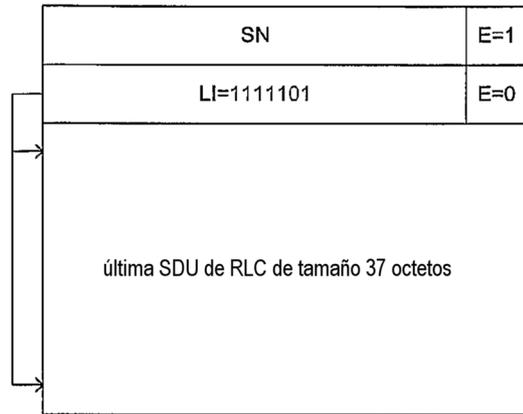
Figura 9

Última USD en una ráfaga de datos

Col. A:



Col. B:

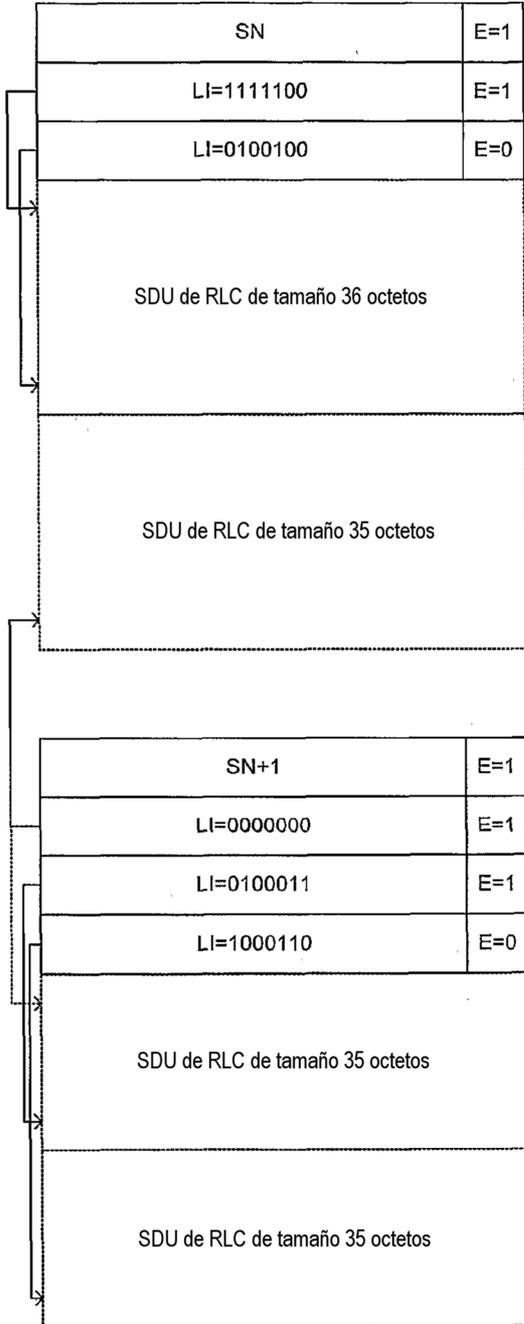


No se necesita ninguna PDU adicional para indicar que la SDU finalizó en la PDU previa.

Figura 10

Dos SDUs completas por cada PDU (tamaño de PDU 74 octetos)

Col. A:



Col. B:

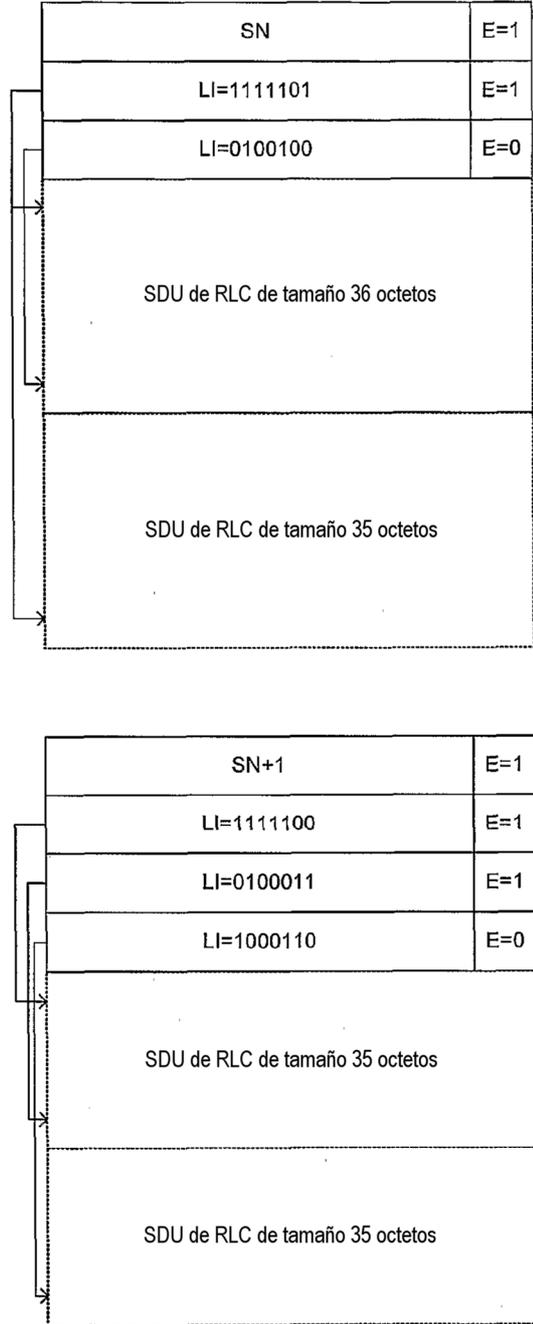
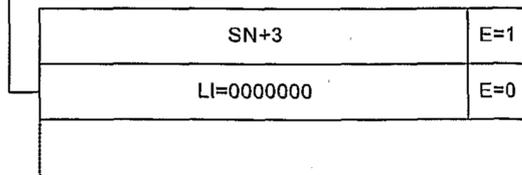
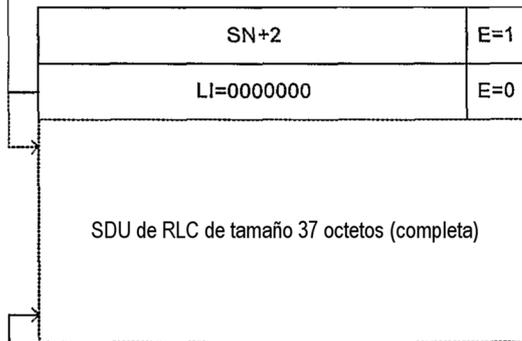
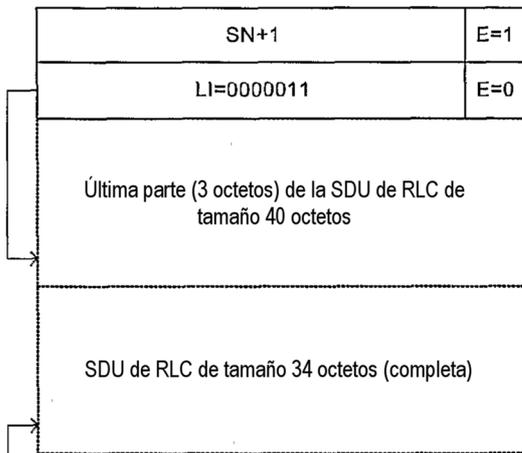
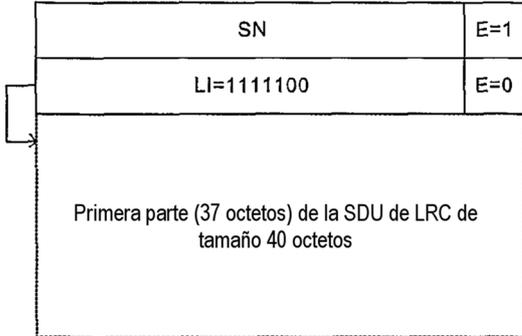


Figura 11

(tamaño de PDU 39 octetos)

Col. A:



Col. B:

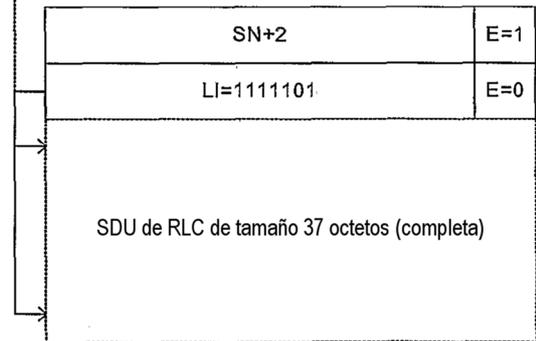
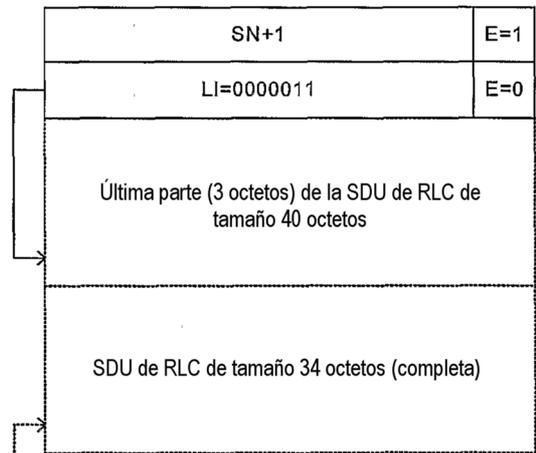
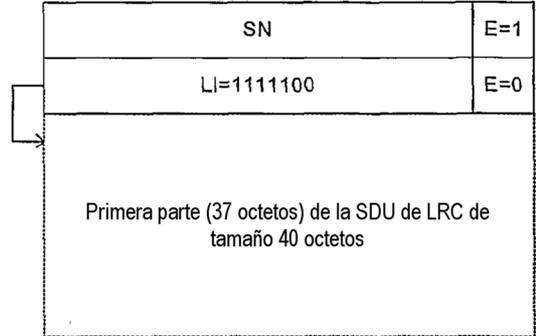


Figura 12

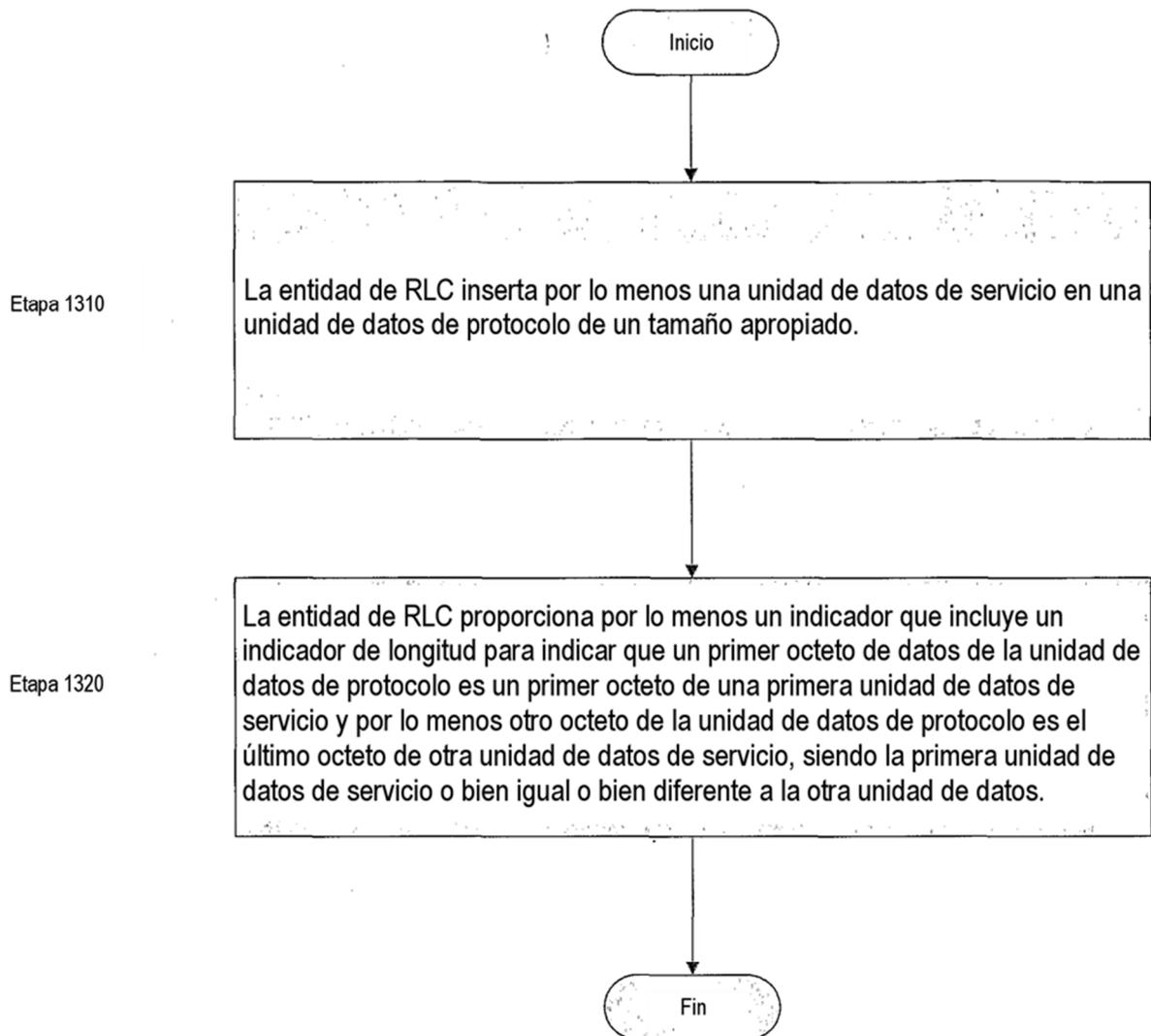


Figura 13