

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 184**

51 Int. Cl.:

H04L 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.04.2008** **E 12163016 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014** **EP 2475136**

54 Título: **Método y equipo para transmitir una señalización de control**

30 Prioridad:

27.04.2007 CN 200710097679

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

08.04.2015

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

WANG, XIANGHUA y
FENG, XUAN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 533 184 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y equipo para transmitir una señalización de control

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con las tecnologías de comunicación de radio y, en particular, con un método y un equipo para recibir señalización de control.

Antecedentes

10 En un sistema de comunicación de radio, mediante el envío de señalización de control, un transmisor de señalización de control notifica al receptor de señalización de control (terminal) la información de los recursos físicos y el formato de transmisión para la transmisión de datos. El receptor de la señalización de control utiliza dicha información para recibir los datos transmitidos del enlace descendente o para enviar los datos transmitidos por el enlace ascendente. Por ejemplo, en un sistema Dúplex por División de Tiempo (TDD) y/o Dúplex por División de Frecuencia (FDD), el transmisor de señalización de control necesita notificar la ranura de tiempo y/o frecuencia utilizada para transmitir datos y otra información relevante.

15 La transmisión de la señalización de control en un sistema basado en Petición de Repetición Automática Híbrida (HARQ) se describe a modo de ejemplo más abajo. La HARQ es un mecanismo relacionado con la retransmisión de paquetes entre el transmisor de datos y el receptor de datos. Si el transmisor de datos es una estación base, el receptor de datos es un terminal; si el transmisor de datos es un terminal, el receptor de datos es una estación base. Tomando a modo de ejemplo la HARQ adaptativa del enlace descendente, la transmisión de la señalización de control se describe más abajo, donde el transmisor es una estación base y el receptor es un terminal.

20 La estación base notifica al terminal la reserva de recursos físicos y la información asociada a la HARQ a través de la señalización de control del enlace descendente, y transmite los datos del enlace descendente al terminal. La señalización de control puede incluir recursos de frecuencia y tiempo, tipo de modulación, tamaño de la carga útil, número de proceso HARQ, Versión de Repetición (RV), e Indicador de Datos Nuevos (NDI).

25 Si la señalización de control recibida por el terminal es errónea, se ejecuta la Transmisión Discontinua (DTX), esto es, se devuelve a la estación base un mensaje DTX. Al detectar la realimentación de la DTX por parte del terminal, la estación base envía de nuevo la señalización de control del enlace descendente y transmite los paquetes.

30 Si la señalización de control recibida por el terminal es correcta, el terminal recibe paquetes tal como indica la señalización de control. Después de recibir correctamente los paquetes, el terminal devuelve a la estación base un mensaje satisfactorio de confirmación (ACK), indicando que se ha recibido correctamente el paquete actual. A continuación, la estación base envía la señalización de control correspondiente al siguiente paquete, y envía el siguiente paquete. Si el terminal falla en la recepción correcta del paquete, el terminal devuelve a la estación base una confirmación de fallo en la transmisión del paquete, esto es, un mensaje de confirmación negativa (NACK), y la estación base retransmite la señalización de control y el paquete que no ha recibido correctamente el terminal.

35 El transmisor de datos puede retransmitir el paquete un número limitado de veces. Si un paquete se retransmite hasta un número máximo de veces pero el receptor sigue sin recibirlo correctamente, el paquete se envía a la capa superior.

En el proceso precedente, para cada intento de transmisión del paquete desde la estación base, no importa si es la transmisión inicial o una retransmisión, la estación base se lo notifica al terminal a través de la señalización de control del enlace descendente.

40 La señalización de control enviada incluye campos como, por ejemplo, indicación de recursos físicos, NDI, tamaño de carga útil y RV. Cuando se transmite por primera vez un paquete nuevo, el valor de NDI es distinto que en la ocasión anterior. Específicamente, si el rango del valor de NDI es 0 ó 1, el NDI cambia de 0 a 1 ó de 1 a 0, cuando se transmite por primera vez un paquete nuevo. El valor de RV es, generalmente, el valor por defecto de la transmisión inicial. Si se retransmite el paquete, el valor de NDI es el mismo que en la transmisión anterior, y el valor de RV cambia. En este modo de realización, el RV se marca como RV1 cuando el paquete se retransmite por primera vez, se marca como RV2 cuando el paquete se retransmite por segunda vez, se marca como RV3 cuando el paquete se retransmite por tercera vez, se marca como RV4 cuando el paquete se retransmite por cuarta vez, y así sucesivamente. En la transmisión inicial y la retransmisión del mismo paquete, el tamaño de la carga útil es el mismo, esto es, el tamaño de la carga útil únicamente se tiene que indicar en la transmisión inicial.

50 La Figura 1 es un flujo de señalización a modo de ejemplo en un proceso HARQ adaptativo en el enlace descendente. Como se muestra en la Figura 1, el proceso es como sigue:

Paso 101: la estación base envía señalización de control correspondiente al paquete, y envía por primera vez el

paquete (ilustrado por la línea de puntos 101 de la Figura 1), suponiendo que la indicación de señalización de control es NDI=0. Se indica el valor del tamaño de la carga útil y el valor de RV, y RV puede adoptar el valor por defecto.

Paso 102: el terminal devuelve una DTX.

En este paso, el terminal falla en la recepción de la señalización de control y, por lo tanto, devuelve una DTX.

- 5 Paso 103: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y envía por primera vez el paquete (tal como se ilustra por la línea de puntos 103 de la Figura 1), donde el valor de NDI, el valor del tamaño de la carga útil y el valor de RV son los mismos que en la ocasión anterior, y el valor de RV es el valor por defecto.

Paso 104: el terminal devuelve a la estación base un mensaje NACK.

- 10 En este paso, el terminal recibe correctamente la señalización de control y, por lo tanto, el terminal recibe el paquete tal como se ha indicado en la señalización de control. Si el terminal falla en la recepción del paquete transmitido inicialmente, el terminal devuelve a la estación base un NACK.

Paso 105: la estación base envía la señalización de control correspondiente al paquete retransmitido y retransmite el paquete (ilustrado por la línea de puntos 105 de la Figura 1).

- 15 En este paso, el paquete se retransmite por primera vez. Por lo tanto, en la señalización de control NDI=0, el valor del tamaño de la carga útil es el mismo que en la transmisión inicial y el valor de RV es RV1 que es diferente que en la ocasión anterior.

- 20 A partir de aquí, si el terminal continúa fallando en la recepción correcta del paquete, la estación base sigue retransmitiendo la señalización de control y el paquete correspondiente (tal como se ilustra en el paso 106 y la línea de puntos 106 de la Figura 1) hasta que se alcanza el número umbral de retransmisiones. En la señalización de control de la retransmisión, el valor del tamaño de carga útil es el mismo, y el RV cambia. El paquete se envía a la capa superior si el terminal continúa fallando en la recepción del paquete cuando se alcanza el número umbral de retransmisiones.

- 25 Adicionalmente, la estación base envía la señalización de control del nuevo paquete, y transmite el nuevo paquete. Como se muestra en el paso 107 y la línea de puntos 107, donde el NDI de la señalización de control es NDI=1 que es diferente del NDI del paquete anterior, la señalización de control indica el valor del tamaño de la carga útil y el valor de RV, y el valor de RV es el valor por defecto.

Es necesario señalar que la estación base anterior es un transmisor del paquete, y el terminal es un receptor del paquete. Sin embargo, en el caso de la transmisión de datos del enlace ascendente, el transmisor de datos es un terminal, y el receptor de datos es una estación base.

- 30 En el proceso anterior, en la transmisión inicial del paquete, la RV de la señalización de control correspondiente puede ser un valor por defecto. El valor por defecto se puede no indicar en la señalización de control. Por otra parte, si el receptor recibe correctamente la señalización de control transmitida inicialmente, esto es, el receptor obtiene correctamente el tamaño de la carga útil, la señalización de control correspondiente no necesita indicar de nuevo el tamaño de la carga útil en la retransmisión del paquete. Esto es, en la técnica anterior, cuando el paquete se transmite por primera vez y se retransmite, la señalización de control necesita indicar tanto la RV como el tamaño de la carga útil, y la RV indicada por la señalización de control en el caso de la transmisión del paquete por primera vez y el tamaño de la carga útil indicado por la señalización de control en el caso de retransmisión del paquete son informaciones que no es necesario indicar, lo que da lugar a desaprovechar recursos físicos.

- 40 El documento WO 2006002658 divulga una técnica para procesar datos en un entorno de comunicaciones basado en paquetes. Un único paquete de datos se encapsula en una única unidad de paquete de datos de la capa de enlace. La unidad de la capa de enlace se codifica para formar, al menos, un bloque de códigos. Después de haberse determinado la capacidad de recursos de radio disponible durante un intervalo de transmisión de duración fija, se seleccionan los bits dentro del bloque de códigos para ajustarse en o de otro modo coincidir con la capacidad de los recursos de radio. A partir de aquí, se transmiten los bits seleccionados a través de una capa física. En algunas variaciones, después se transmiten conjuntos de bits redundantes no solicitados para facilitar una recepción satisfactoria.

Resumen

- 50 En un modo de realización de la presente invención se proporciona un método y un equipo para recibir señalización de control para reducir el desaprovechamiento de recursos físicos en el momento del envío de la señalización de control.

La invención proporciona un método y un equipo como los definidos en las reivindicaciones independientes. Los modos de realización preferidos se detallan en las reivindicaciones dependientes.

La solución técnica bajo la presente invención muestra que: en algunos modos de realización de la presente invención, diferentes estados de un campo en la señalización de control indican el tamaño de la carga útil o la RV; en el momento del envío de la señalización de control, se indica en el campo el tamaño de la carga útil o la RV que se necesita enviar según sea necesario, liberando, de este modo, el campo ocupado por la información que no es necesario indicar y ahorrando recursos físicos.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de flujo de la señalización de HARQ a modo de ejemplo de la técnica anterior;

la Figura 2 es un diagrama de flujo de un modo de realización de la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 1 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 4 es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 2 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 5 (Figura 5a y Figura 5b) es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 3 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 6 (Figura 6a y Figura 6b) es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 4 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 7 (Figura 7a y Figura 7b) es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 5 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 8 es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 6 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 9 (Figura 9a y Figura 9b) es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 7 en un modo de realización de la presente invención;

la Figura 10 es un diagrama de flujo de la señalización en el escenario 8 en un modo de realización de la presente invención; y

la Figura 11 es un diagrama de bloques de un equipo en un modo de realización de la presente invención.

Descripción detallada

En un modo de realización de la presente invención se proporciona un método para el envío de señalización de control, que incluye: diferentes estados de un campo de la señalización de control para indicar un tamaño de carga útil o una RV; y se envía en el campo la señalización de control indicativa del tamaño de carga útil o de la RV, liberando, de este modo, el campo ocupado por la información que no es necesario indicar, y ahorrando recursos físicos.

En la transmisión inicial del paquete, la RV puede ser un valor por defecto en la señalización de control correspondiente. El valor por defecto se puede no indicar en la señalización de control. Además, si el receptor recibe correctamente la señalización de control transmitida inicialmente, esto es, el receptor obtiene correctamente el tamaño de la carga útil, la señalización de control correspondiente no necesita indicar de nuevo el tamaño de la carga útil en la retransmisión del paquete. De hecho, cada transmisión de un paquete es, o bien una primera transmisión o una retransmisión. Por lo tanto, la señalización de control en cada transmisión puede indicar o bien el tamaño de la carga útil o bien la RV.

Basado en lo anterior, a continuación se describen los modos de realización de la presente invención. Para hacer más clara la solución técnica bajo la presente invención a aquellos experimentados en la técnica, la presente invención se describe de aquí en adelante en detalle haciendo referencia a los modos de realización y dibujos adjuntos.

La Figura 2 es un diagrama de flujo de un modo de realización de la presente invención. Como se muestra en la Figura 2, el proceso incluye los siguientes pasos.

Paso 201: diferentes estados de un campo en la señalización de control indican el tamaño de una carga útil o una RV.

Específicamente, este paso sirve para especificar qué estados del campo indican el tamaño de la carga útil, y qué estados indican la RV. Es apropiado que algunos estados del campo indiquen el tamaño de la carga útil y el resto de

los estados indiquen la RV. Existe una relación de correspondencia entre los recursos físicos, el formato de transmisión (Estilo de Codificación de la Modulación (MCS)) y el tamaño de la carga útil. Por lo tanto, el tamaño de la carga útil correspondiente se puede calcular en función de los recursos físicos asignados y el formato de transmisión (MCS). Si se indican los recursos físicos, el tamaño de la carga útil se puede indicar implícitamente mediante la indicación del formato de transmisión (MCS).

Más abajo se ofrece una descripción detallada, suponiendo que el campo indicativo del tamaño de la carga útil ocupa 6 bits y el campo indicativo de la RV ocupa 2 bits. En este modo de realización, la RV puede adoptar un total de 4 estados ($2^2 = 4$). Por lo tanto, el campo indicativo de la RV ocupa 2 bits. El tamaño de la carga útil puede adoptar un total de 60 estados, pero $2^5 = 32$ no es suficiente para indicar 60 estados. Teniendo en cuenta que $2^6 = 64$, el campo para indicar el tamaño de la carga útil necesita ocupar 6 bits. De este modo, un campo de 6 bits es capaz de indicar en total 64 estados, 4 de los 64 estados indican la RV y los restantes 60 estados indican el tamaño de la carga útil. De este modo, es suficiente un campo de 6 bits para indicar tanto el tamaño de la carga útil como la RV. En los modos de realización actuales se ahorran los 2 bits ocupados por la RV en la técnica anterior.

Por facilidad en la identificación, en un campo de 6 bits, los 4 estados cuyos primeros bits superiores son todo 0 pueden indicar 4 RV diferentes. Esto es, los 4 estados 000000, 000001, 000010 y 000011 indican RV1-RV4. En consecuencia, los 60 estados restantes (es distinto de cero cualquier bit en los 4 primeros bits superiores de los 60 estados restantes) indican 60 tamaños de carga útil distintos. Por lo tanto, cuando se recibe la señalización de control, es factible evaluar si el campo de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil o la RV únicamente detectando el código de estado.

El ejemplo anterior muestra que, para indicar todos los valores del tamaño de la carga útil y la RV, son suficientes diferentes estados de un campo en la señalización de control.

Paso 202: el transmisor envía la señalización de control que indica en el campo el tamaño de la carga útil o la RV. Esto es, se envía al receptor la señalización de control que indica el tamaño de la carga útil o la RV.

Concretamente, este paso es para determinar si el campo a enviar de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil o la RV, rellena el campo de la señalización de control de acuerdo con el tamaño de la carga útil o la RV específicas, y envía la señalización de control. Por ejemplo, en la transmisión inicial del paquete, el transmisor envía al receptor en el mismo campo la señalización de control que indica el tamaño de la carga útil. Después de detectar un DTX, el transmisor envía en el mismo campo la señalización de control que indica el tamaño de la carga útil o la RV. Después de detectar un NACK, el transmisor envía en el mismo campo la señalización de control que indica la RV.

Después de detectar un ACK, el transmisor transmite por primera vez un nuevo paquete, el campo en la señalización de control correspondiente incluye el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de la RV.

Se devuelve un mensaje DTX cuando el receptor recibe erróneamente la señalización de control. En consecuencia, después de recibir el mensaje DTX, el transmisor envía de nuevo la señalización de control para comenzar la retransmisión del paquete. En general, es viable determinar si el campo de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil o la RV en función de si el número de transmisión de paquetes alcanza un valor predefinido. Si el número de transmisión de paquetes alcanza o excede el valor predefinido, se determina que el terminal obtiene correctamente el tamaño de la carga útil en el proceso de transmisión anterior. Por lo tanto, el transmisor puede indicar la RV en el campo precedente en la próxima transmisión de señalización. Si el número de transmisión del paquete no alcanza el valor predefinido, el transmisor de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil en el campo de la siguiente transmisión de señalización.

Si el receptor recibe correctamente la señalización de control sin recibir correctamente el paquete correspondiente, el receptor devuelve un mensaje NACK. Después de detectar el mensaje NACK, el transmisor envía de nuevo al receptor la señalización de control. El campo en la señalización de control indica la RV. En consecuencia, el transmisor retransmite el paquete después de enviar la señalización de control.

Más arriba se ha descrito un proceso en el que el transmisor envía al receptor señalización de control y envía al receptor un paquete, y el receptor recibe el paquete de acuerdo con la señalización de control. Después de que el transmisor envíe al receptor la señalización de control, el receptor puede también enviar datos al transmisor de acuerdo con la señalización de control. Es digno de mención que el transmisor anterior puede ser una estación base, y el receptor puede ser un terminal. Esto es, en la transmisión del enlace descendente, la estación base envía al terminal señalización de control del enlace descendente y un paquete, y el terminal recibe el paquete de la estación base de acuerdo con la señalización de control del enlace descendente. Del mismo modo, en la transmisión del enlace ascendente, el terminal puede enviar a la estación base un paquete para llevar a cabo la transmisión de datos del enlace ascendente de acuerdo con la señalización de control del enlace descendente enviada por la estación base.

Tomando la transmisión de datos del enlace descendente a modo de ejemplo, a continuación se describe el modo

de realización anterior aplicado en diferentes escenarios.

Escenario 1: la Figura 3 es un diagrama de flujo de señalización en el escenario 1 en un modo de realización de la presente invención.

5 Paso 301: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 301 de la Figura 3), donde NDI = 0 en la señalización de control. El estado de un campo específico de la señalización de control se utiliza para indicar el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de la RV. El campo específico es cualquier campo utilizable para indicar el tamaño de la carga útil o la RV en la señalización de control. En los siguientes escenarios, el campo específico se obtiene del mismo modo que en este escenario.

10 Paso 302: el terminal no recibe el paquete y devuelve un NACK.

Paso 303: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 303 de la Figura 3), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

Paso 304: el terminal recibe correctamente el paquete y devuelve un ACK.

15 Paso 305: la estación base envía la señalización de control de un nuevo paquete (esto es, el siguiente paquete) y envía por primera vez el nuevo paquete, donde NDI = 1 en la señalización de control. Un estado en el campo específico indica el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de la RV.

Escenario 2: la Figura 4 es un diagrama de flujo de señalización en el escenario 2 en un modo de realización de la presente invención.

20 Paso 401: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 401 de la Figura 4), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de RV.

Paso 402: el terminal no recibe el paquete y devuelve un NACK.

25 Paso 403: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 403 de la Figura 3), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

En el siguiente proceso de retransmisión, el terminal no recibe el paquete.

30 Paso 404: la estación base envía por última vez la señalización de control correspondiente al paquete y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 404 de la Figura 3), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV_max, donde la RV_max indica la RV al alcanzarse el valor máximo del contador de retransmisiones.

Paso 405: el terminal no recibe el paquete y devuelve un NACK.

Debido a que se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones, el paquete se envía a la capa superior.

35 Paso 406: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente a un nuevo paquete (esto es, el siguiente paquete) y envía el nuevo paquete, donde NDI = 1 en la señalización de control. Un estado en el campo específico indica el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de la RV.

40 Escenario 3: en este escenario, la información devuelta por el terminal es erróneamente interpretada por la estación base como un NACK, y el número de retransmisión no ha alcanzado el número máximo de retransmisiones. Como se muestra en la Figura 5a, el ACK se interpreta erróneamente como un NACK. Como se muestra en la Figura 5b, el DTX se interpreta erróneamente como un NACK en el proceso de retransmisión.

La Figura 5a ilustra los siguientes pasos:

45 Paso 5a01: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 5a01), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de RV.

Paso 5a02: el terminal no recibe el paquete y devuelve un NACK.

Paso 5a03: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 5a03), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado de un campo específico indica la RV1.

5 Paso 5a04: el terminal recibe correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelve un ACK, el cual interpreta erróneamente como un NACK la estación base.

Paso 5a05: la estación base envía de nuevo la señalización de control y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 5a05), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV2.

Paso 5a06: el terminal recibe correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelve un ACK.

10 Con relación al escenario que se muestra en la Figura 5b, en el paso 5b04, el terminal no recibe la señalización de control y devuelve un DTX, el cual interpreta erróneamente como un NACK la estación base. El resto de pasos son los mismos que los homólogos de la Figura 5a, y no se vuelven a repetir aquí.

15 Escenario 4: en este escenario, la información devuelta por el terminal es interpretada erróneamente como un NACK por la estación base cuando el contador de retransmisiones alcanza el valor máximo de retransmisiones. Como se muestra en la Figura 6a el ACK se interpreta erróneamente como un NACK. Como se muestra en la Figura 6b, el DTX se interpreta erróneamente como un NACK.

La Figura 6a ilustra los siguientes pasos:

20 Paso 6a01: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 6a01), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

Paso 6a02: el terminal no recibe el paquete y, por lo tanto, devuelve un NACK.

25 Paso 6a03: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 6a03), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

En el siguiente proceso de retransmisión, el terminal no recibe el paquete.

Paso 6a04: la estación base envía por última vez la señalización de control correspondiente al paquete, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 6a04), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV_max.

30 Paso 6a05: el terminal recibe correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelve un ACK, el cual es interpretado erróneamente como un NACK por parte de la estación base.

Debido a que se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones, el paquete se envía a la capa superior.

35 Paso 6a06: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente a un nuevo paquete (esto es, el siguiente paquete) y envía el nuevo paquete (ilustrado por la línea de puntos 6a06), donde el NDI = 1 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

Con relación al escenario que se muestra en la Figura 6b, en el paso 6b05, el terminal no recibe la señalización de control y devuelve un DTX, el cual es interpretado erróneamente como un NACK por parte de la estación base. El resto de pasos son los mismos que los homólogos de la Figura 6a, y no se vuelven a repetir aquí.

40 Escenario 5: en este escenario, la información devuelta por el terminal es interpretada erróneamente como un ACK por parte de la estación base y, por lo tanto, la estación base transmite un nuevo paquete. Como se muestra en la Figura 7a, el NACK es interpretado erróneamente como un ACK. Como se muestra en la Figura 7b, el DTX es interpretado erróneamente como un ACK.

La Figura 7a ilustra los siguientes pasos:

45 Paso 7a01: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 7a01), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil y se aplica el valor por defecto de la RV.

Paso 7a02: el terminal no recibe el paquete y, por lo tanto, devuelve un NACK.

Paso 7a03: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 7a03), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

- 5 Paso 7a04: el terminal no recibe el paquete y, por lo tanto, devuelve un NACK, el cual es interpretado erróneamente como un ACK por parte de la estación base.

Paso 7a05: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente a un nuevo paquete y envía el nuevo paquete (tal como se ilustra por la línea de puntos 7a05), donde el NDI = 1 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica el tamaño de la carga útil y se aplica el valor por defecto de la RV.

- 10 Con relación al escenario que se muestra en la Figura 7b, en el paso 7b04, el terminal no recibe la señalización de control y devuelve un DTX, el cual es interpretado erróneamente como un ACK por parte de la estación base. El resto de pasos son los mismos que los homólogos de la Figura 7a, y no se vuelven a repetir aquí.

- 15 Escenario 6: en este escenario, la estación base recibe un DTX devuelto por el terminal en el proceso de transmisión inicial del paquete. Como se muestra en la Figura 8, el DTX puede indicar un error de la señalización de control transmitida inicialmente, o el terminal que transmite inicialmente el paquete devuelve un NACK que es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, o el terminal que transmite inicialmente el paquete devuelve un ACK que es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base.

- 20 Paso 801: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 801), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de RV.

Paso 802: el terminal no recibe la señalización de control y, por lo tanto, devuelve un DTX.

- 25 Una alternativa de este paso es: el terminal recibe correctamente la señalización de control pero no recibe los datos; el terminal devuelve un NACK que es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, como se describe en el paso 802'.

Otra alternativa de este paso es: el terminal recibe correctamente la señalización de control y los datos; el terminal devuelve un ACK que es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, como se describe en el paso 802''.

- 30 Paso 803: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 803), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

Paso 804: el terminal recibe correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelve un mensaje ACK.

- 35 Escenario 7: en este escenario, en el proceso de retransmisión del paquete, la estación base recibe un DTX devuelto por el terminal y no se ha alcanzado el número máximo de retransmisiones. Por lo tanto, la estación base envía de nuevo la señalización de control y retransmite el paquete, donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil, y se aplica el valor por defecto de RV; o un estado del campo específico indica la RV.

El escenario se divide en dos casos, como se muestra en la Figura 9a y la Figura 9b, respectivamente.

La Figura 9a ilustra los siguientes pasos:

- 40 Paso 9a01: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 9a01), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de RV.

Paso 9a02: el terminal no recibe el paquete y, por lo tanto, devuelve un NACK.

- 45 Paso 9a03: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 9a03), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

Paso 9a04: el terminal no recibe la señalización de control y, por lo tanto, devuelve un DTX.

Una alternativa de este paso es que el terminal no reciba el paquete y, por lo tanto, devuelva un NACK, el cual es

interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, como se describe en el paso 9a04'.

Otra alternativa de este paso es que el terminal reciba correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelva un ACK, el cual es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, como se describe en el paso 9a04''.

- 5 Paso 9a05: el terminal ha obtenido correctamente el tamaño de la carga útil con antelación a los pasos 9a04, 9a04' y 9a04'' anteriores. Por lo tanto, en el paso 9a05, cuando la estación base envía la señalización de control, no es necesario enviar de nuevo el tamaño de la carga útil, pero se envía la RV2 en su lugar. Un estado del campo específico indica la RV2, y se retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 9a05).

Paso 9a06: el terminal recibe correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelve un ACK.

La Figura 9b ilustra los siguientes pasos:

- 10 Paso 9b01: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 9b01), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico en la señalización de control indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

- 15 Paso 9b02: el terminal no recibe la señalización de control y, por lo tanto, devuelve un DTX, el cual es interpretado erróneamente como un NACK por parte de la estación base.

Paso 9b03: la estación base envía de nuevo la señalización de control y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 9b03), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

Paso 9b04: el terminal devuelve un DTX.

- 20 En este paso, el terminal puede recibir correctamente, o no, la señalización de control. En cualquier caso, el terminal no es capaz de recibir el paquete retransmitido debido a que la señalización de control no incluye el mensaje con el tamaño de la carga útil incluso aunque se hubiera recibido correctamente la señalización de control, y no se obtiene ningún tamaño de la carga útil a partir de la señalización de control anterior.

- 25 Paso 9b05: la estación base envía de nuevo la señalización de control y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 9b05), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

Paso 9b06: el terminal recibe correctamente la señalización de control y el paquete y, por lo tanto, devuelve un ACK.

Los escenarios 9a y 9b muestran que:

- 30 Cuando la estación base recibe de vuelta un DTX desde el terminal, un estado del campo de la señalización de control a transmitir la próxima vez indica el tamaño de la carga útil o la RV.

- 35 La estación base puede determinar si el campo de la señalización de control a transmitir la próxima vez indica la RV en lugar del tamaño de carga útil convencional en función de si el contador de transmisiones del paquete alcanza un valor predefinido. En general, si el contador de transmisiones del paquete alcanza o excede un valor predefinido, se establece que el terminal obtiene correctamente el tamaño de la carga útil a partir del proceso de transmisión anterior. Por lo tanto, la estación base puede dejar que el campo incluya la RV en la siguiente transmisión de señalización.

Escenario 8: en este escenario, cuando se alcanza el número máximo de retransmisiones en el proceso de retransmisión, la estación base recibe un DTX devuelto por el terminal y, por lo tanto, transmite un nuevo paquete, tal y como se muestra en la Figura 10.

- 40 Paso 1001: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente al paquete y envía el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 1001), donde el NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico de la señalización de control indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

Paso 1002: el terminal no recibe el paquete y, por lo tanto, devuelve un NACK.

- 45 Paso 1003: la estación base envía de nuevo la señalización de control, y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 1003), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV1.

En el siguiente proceso de retransmisión el terminal no recibe el paquete.

Paso 1004: la estación base envía por última vez la señalización de control correspondiente al paquete y retransmite el paquete (tal como se ilustra mediante la línea de puntos 1004), donde NDI = 0 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica la RV_max.

Paso 1005: el terminal no recibe la señalización de control y, por lo tanto, devuelve un DTX.

- 5 Una alternativa de este paso es que el terminal no reciba el paquete y, por lo tanto, devuelva un NACK, el cual es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, tal como se describe en el paso 1005'.

Otra alternativa de este paso es que el terminal reciba correctamente el paquete y, por lo tanto, devuelva un ACK, el cual es interpretado erróneamente como un DTX por parte de la estación base, tal como se describe en el paso 1005''.

- 10 En cualquiera de estas situaciones, el paquete se envía a continuación a la capa superior.

Paso 1006: la estación base envía por primera vez la señalización de control correspondiente a un nuevo paquete y envía el nuevo paquete, donde el NDI = 1 en la señalización de control. Un estado del campo específico indica el tamaño de la carga útil. Se aplica el valor por defecto de la RV.

- 15 Más arriba se han descrito ocho escenarios de aplicación de los modos de realización de la presente invención, tomando a modo de ejemplo la transmisión de datos del enlace descendente. En la práctica, el método bajo la presente invención también es aplicable a la transmisión de datos del enlace ascendente.

Los modos de realización precedentes de la presente invención muestran que:

- 20 Diferentes estados de un campo en la señalización de control indican el tamaño de la carga útil o la RV. En el momento del envío de la señalización de control, se indica en el campo el tamaño de la carga útil o la RV que se necesita enviar según sea necesario, liberando, de este modo, el campo ocupado por la información que no es necesario indicar y ahorrando recursos físicos.

A continuación se describe un equipo para enviar la señalización de control en un modo de realización de la presente invención. La Figura 11 es un diagrama de bloques del equipo. El equipo incluye:

- 25 una unidad 111 de generación de la señalización de control, adaptada para generar la señalización de control, donde diferentes estados de un campo en la señalización de control indican el tamaño de la carga útil o la RV; y

una unidad 112 de envío de la señalización de control, conectada con la unidad 111 de generación de la señalización de control y adaptada para enviar la señalización de control que indica en el campo el tamaño de la carga útil o la RV.

La unidad 111 de generación de la señalización de control incluye, además:

- 30 una unidad 1111 de determinación de la señalización de control, adaptada para determinar si el dato que se necesita indicar en el campo de la señalización de control enviada es el tamaño de la carga útil o la RV; y

una unidad 1112 de relleno del campo de señalización de control, adaptada para rellenar el campo de la señalización de control en función del tamaño de la carga útil o la RV determinada por la unidad 1111 de determinación de la señalización de control.

- 35 Si el paquete se transmite por primera vez, la unidad 1111 de determinación de la señalización de control determina que el dato que se debe indicar en el campo de la señalización de control es el tamaño de la carga útil.

- 40 Si el contador de transmisiones del paquete alcanza o excede un valor predefinido cuando se detecta DTX, la unidad 1111 de determinación de la señalización de control determina que el dato que se debe indicar en el campo de la señalización de control es una RV; y si el contador de transmisiones del paquete no alcanza el valor predefinido en el proceso de retransmisión, determina que el dato que se debe indicar en el campo de la señalización de control es un tamaño de la carga útil.

Si se detecta un fallo en la transmisión de datos, la unidad 1111 de determinación de la señalización de control determina que el dato que se debe indicar en el campo de la señalización de control es una RV.

El equipo se integra en el transmisor de la señalización de control, por ejemplo, en una estación base.

- 45 El transmisor es una estación base. En consecuencia, el receptor es un terminal.

El proceso de envío de la señalización de control mediante el equipo anterior es parecido y no se vuelve a repetir aquí.

Los modos de realización anteriores de la presente invención muestran que:

Diferentes estados de un campo en la señalización de control indican el tamaño de la carga útil o la RV. En el momento del envío de la señalización de control, se indica en el campo generado el tamaño de la carga útil o la RV que se necesita enviar según sea necesario, liberando, de este modo, el campo ocupado por la información que no es necesario indicar y ahorrando recursos físicos.

5

Aunque se ha descrito la invención a través de algunos modos de realización a modo de ejemplo, la invención no se limita a dichos modos de realización. Es evidente que aquellos experimentados en la técnica pueden introducir varias modificaciones y variaciones a la invención sin apartarse del alcance de la invención. La invención pretende cubrir las modificaciones y variaciones siempre que se encuentren en el alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones.

10

REIVINDICACIONES

1. Un método para recibir señalización de control, que comprende:

recibir, por parte de un aparato terminal, una señalización de control procedente de una estación de base, BS, en donde la señalización de control comprende un campo que se puede encontrar en cualquiera de una pluralidad de estados; caracterizado por que

algunos estados del campo se utilizan para indicar diferentes tamaños de carga útil;

el resto de los estados del campo se utilizan para indicar diferentes Versiones de Repetición, RV; y

enviar un paquete de datos por parte del aparato terminal a la BS de acuerdo con la señalización de control.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el hecho de recibir, por parte de un aparato terminal, una señalización de control procedente de una BS comprende:

recibir, por parte del aparato terminal, la señalización de control que indica el tamaño de carga útil en el campo cuando el aparato terminal recibe un paquete inicialmente procedente de la BS.

3. El método de la reivindicación 2, en donde, si la señalización de control recibida indica el tamaño de carga útil en el campo, entonces la RV aplica el valor por defecto.

4. El método de una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el hecho de recibir, por parte de un aparato terminal, una señalización de control procedente de una BS comprende:

enviar, por parte del aparato terminal, una Transmisión Discontinua detectora, DTX, a la BS;

recibir, por parte del aparato terminal, la señalización de control indicativa del tamaño de carga útil o RV en el campo.

5. El método de la reivindicación 4, en donde el hecho de recibir, por parte del aparato terminal, la señalización de control indicativa del tamaño de carga útil o RV en el campo comprende:

indicar en el campo de la señalización de control la RV que se debe recibir la próxima vez, si el número de transmisiones de un paquete alcanza o excede un valor predefinido; e

indicar en el campo de la señalización de control el tamaño de carga útil que se debe recibir la próxima vez, si el número de transmisiones del paquete no alcanza el valor predefinido.

6. El método de una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además:

recibir, por parte del aparato terminal, un paquete procedente de la BS; y

enviar, por parte del aparato terminal, un mensaje de confirmación negativa, NACK, a la BS cuando el aparato terminal falla en la recepción del paquete.

7. El método de la reivindicación 6 que, después de enviar, por parte del aparato terminal, un mensaje de confirmación negativa, NACK, a la BS, comprende:

recibir, por parte del aparato terminal, la señalización de control procedente de la BS, en donde la señalización de control comprende un estado en el campo que indica la RV.

8. El método de la reivindicación 1, donde el hecho de recibir, por parte de un aparato terminal, una señalización de control procedente de una BS comprende que:

cuando el aparato terminal recibe la señalización de control, el aparato terminal juzga si el campo en la señalización de control indica el tamaño de la carga útil o la RV de acuerdo con un código del estado.

9. Un equipo para recibir señalización de control, que comprende:

un aparato terminal adaptado para recibir una señalización de control procedente de una BS, en donde la señalización de control comprende un campo que se puede encontrar en cualquiera de una pluralidad de estados;

caracterizado por que

algunos estados del campo se utilizan para indicar diferentes tamaños de carga útil;

el resto de los estados del campo se utilizan para indicar diferentes Versiones de Repetición, RV; y

el aparato terminal está adaptado para enviar un paquete de datos de acuerdo con la señalización de control a la BS.

5 10. El equipo de la reivindicación 9, en donde el aparato terminal está adaptado para recibir la señalización de control que indica el tamaño de carga útil en el campo cuando el aparato terminal recibe un paquete inicialmente procedente de la BS.

11. El equipo de la reivindicación 10, en donde, si el aparato terminal recibe la señalización de control que indica el tamaño de carga útil en el campo, entonces la RV aplica el valor por defecto.

10 12. El equipo de la reivindicación 9, 10 u 11, en donde, después de que el aparato terminal envía una Transmisión Discontinua detectora, DTX, a la BS, el aparato terminal está adaptado para recibir la señalización de control indicativa del tamaño de carga útil o RV en el campo.

13. El equipo de la reivindicación 12, en donde en el campo de la señalización de control se indica la RV que se debe recibir la próxima vez, si el número de transmisiones de un paquete alcanza o excede un valor predefinido; y

15 en el campo de la señalización de control se indica el tamaño de carga útil que se debe recibir la próxima vez, si el número de transmisiones del paquete no alcanza el valor predefinido.

14. El equipo de una de las reivindicaciones 9 a 13, en donde el aparato terminal está adaptado para recibir un paquete procedente de la BS y para enviar un mensaje de confirmación negativa, NACK, a la BS cuando el aparato terminal falla en la recepción del paquete.

20 15. El equipo de la reivindicación 14, en donde después de que el aparato terminal envía el NACK a la BS, el aparato terminal está adaptado para recibir la señalización de control procedente de la BS, en donde la señalización de control comprende un estado en el campo que indica la RV.

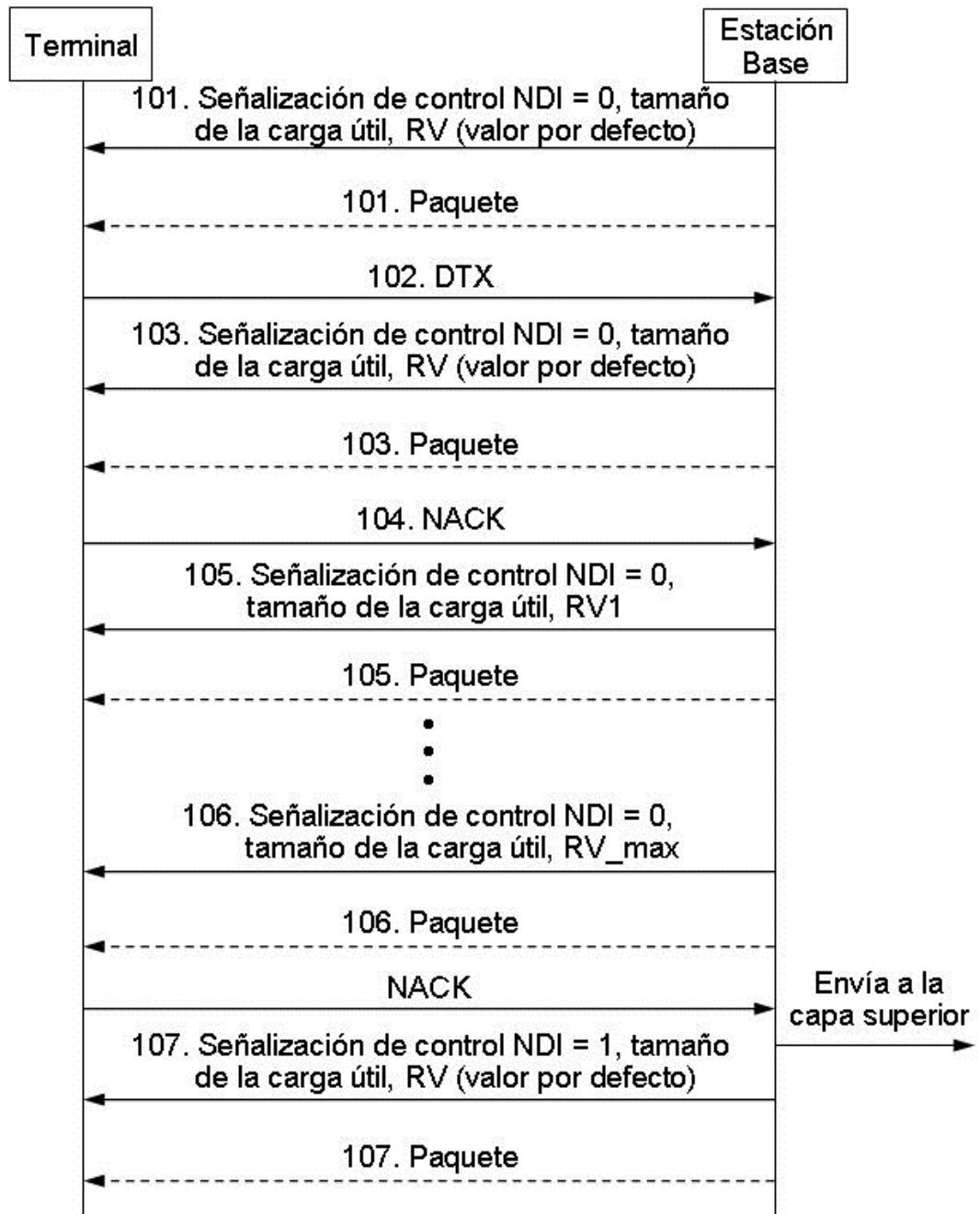


Figura 1

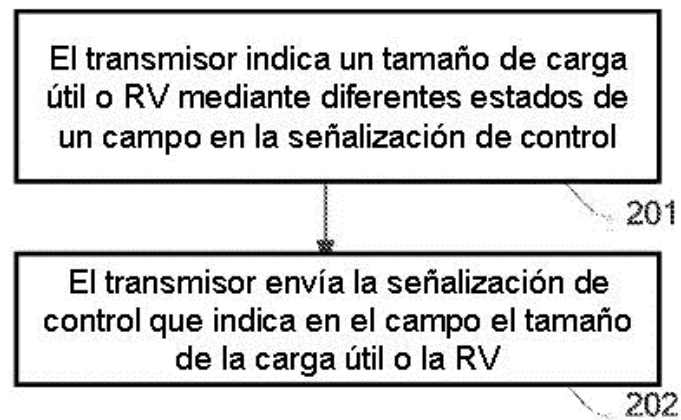


Figura 2

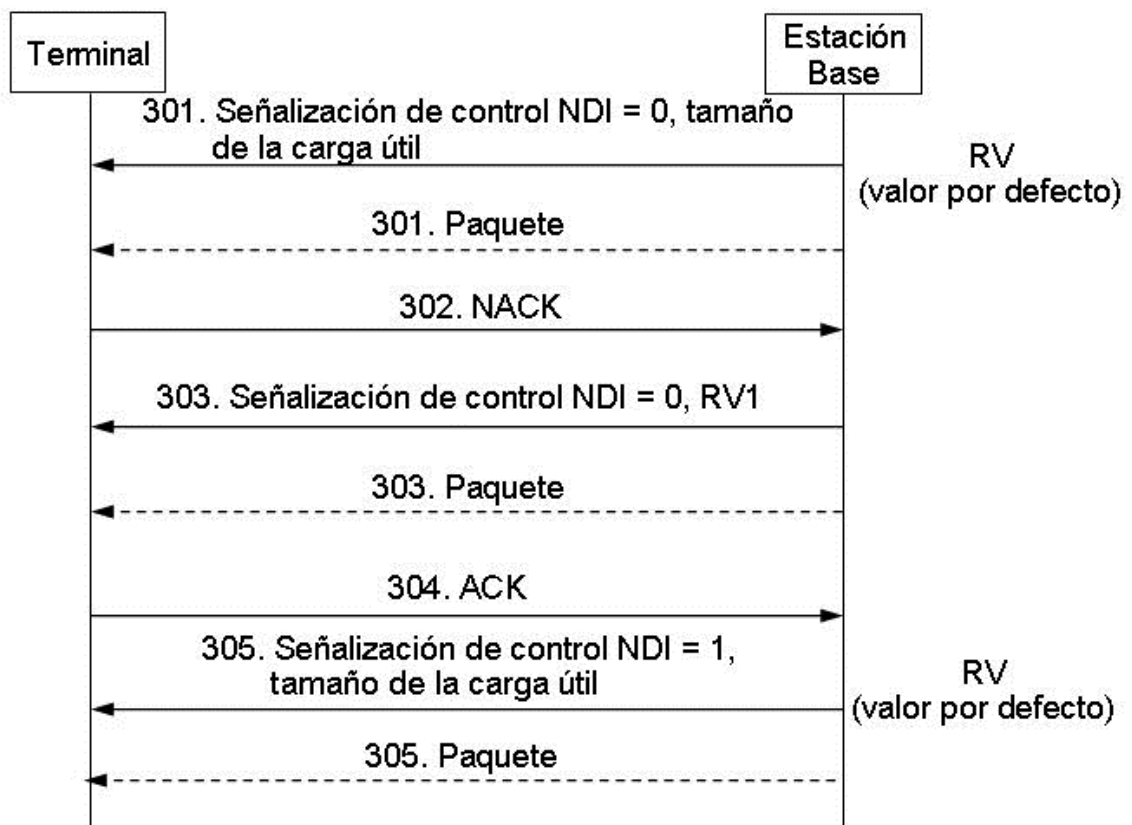


Figura 3

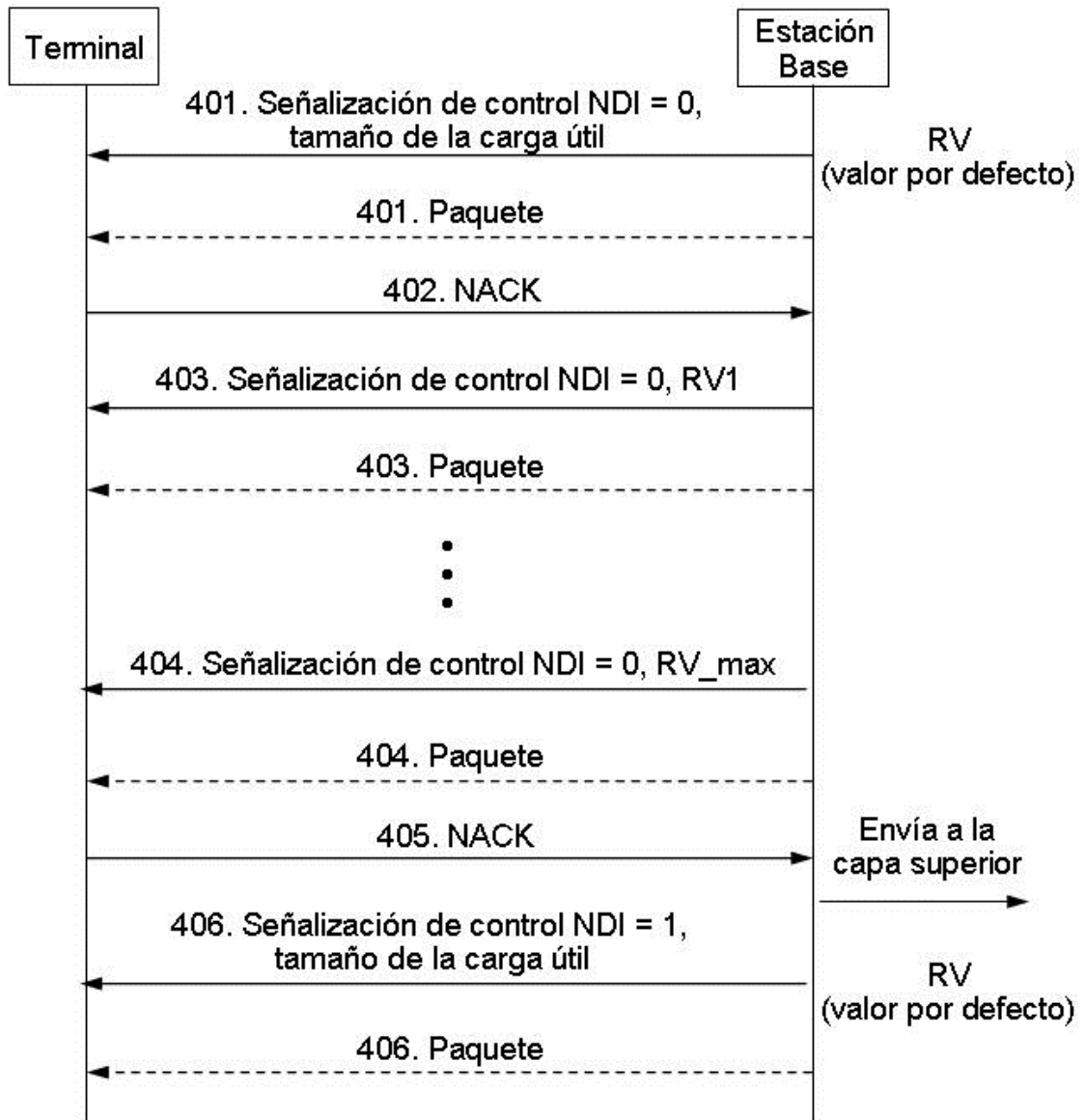


Figura 4

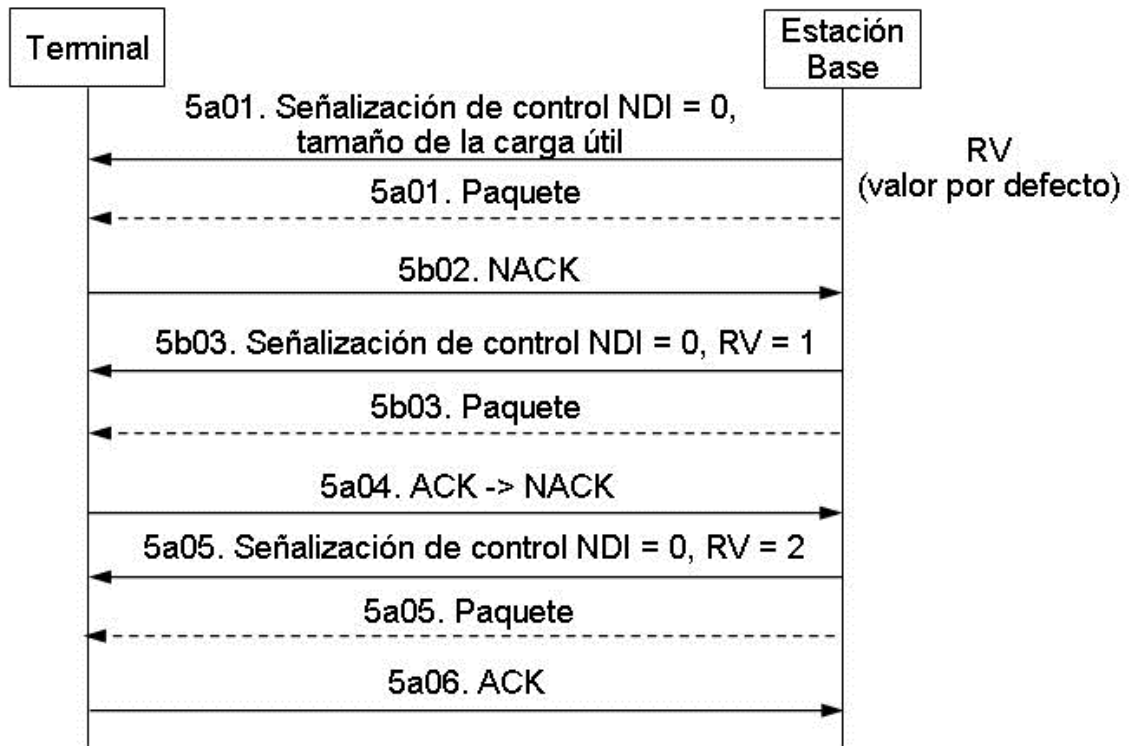


Figura 5a

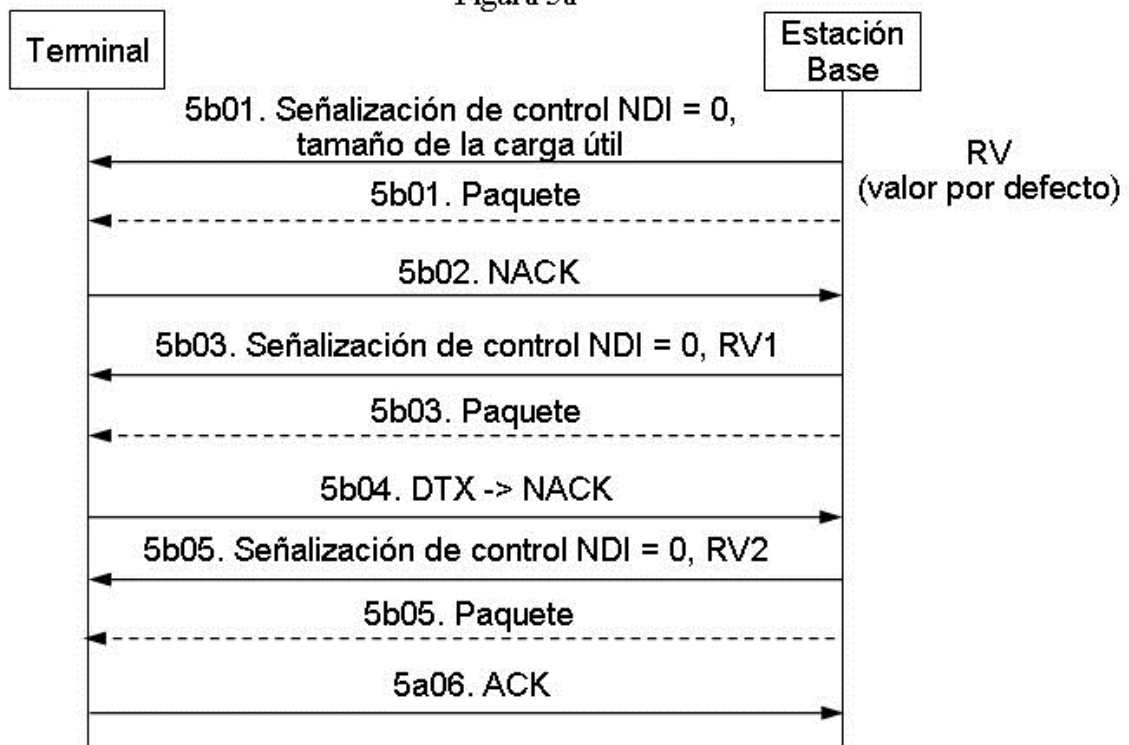


Figura 5b

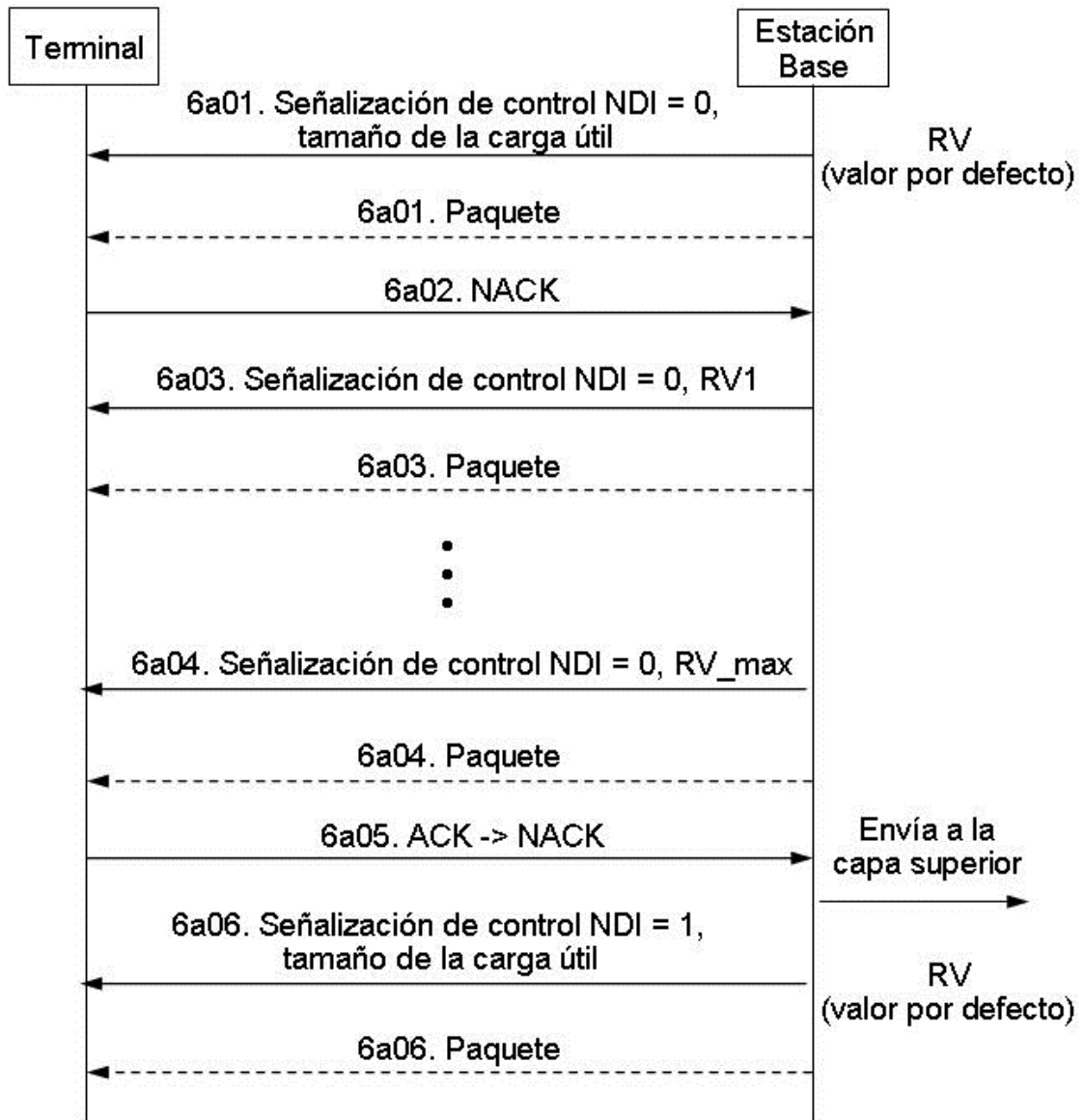


Figura 6a

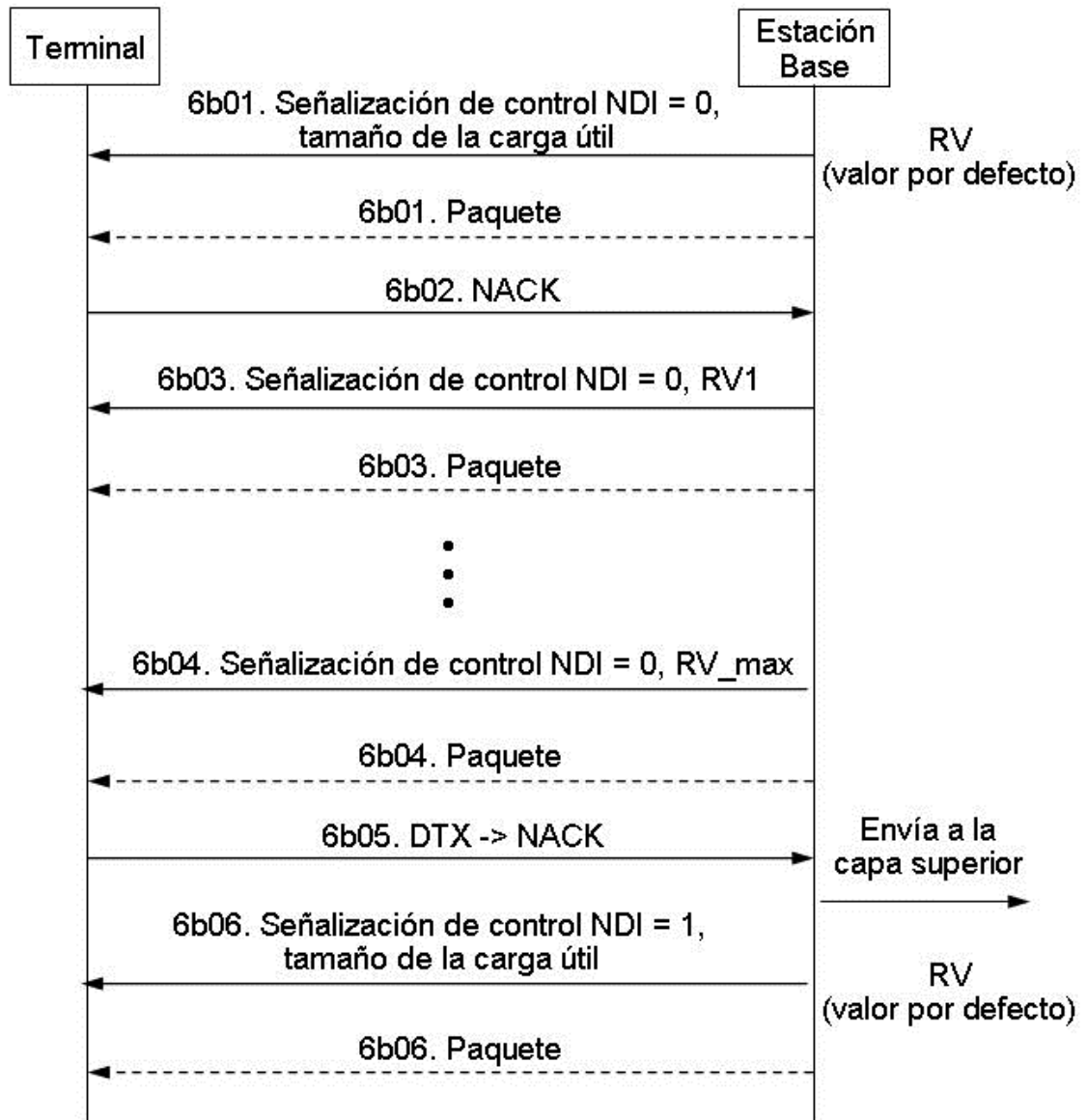


Figura 6b

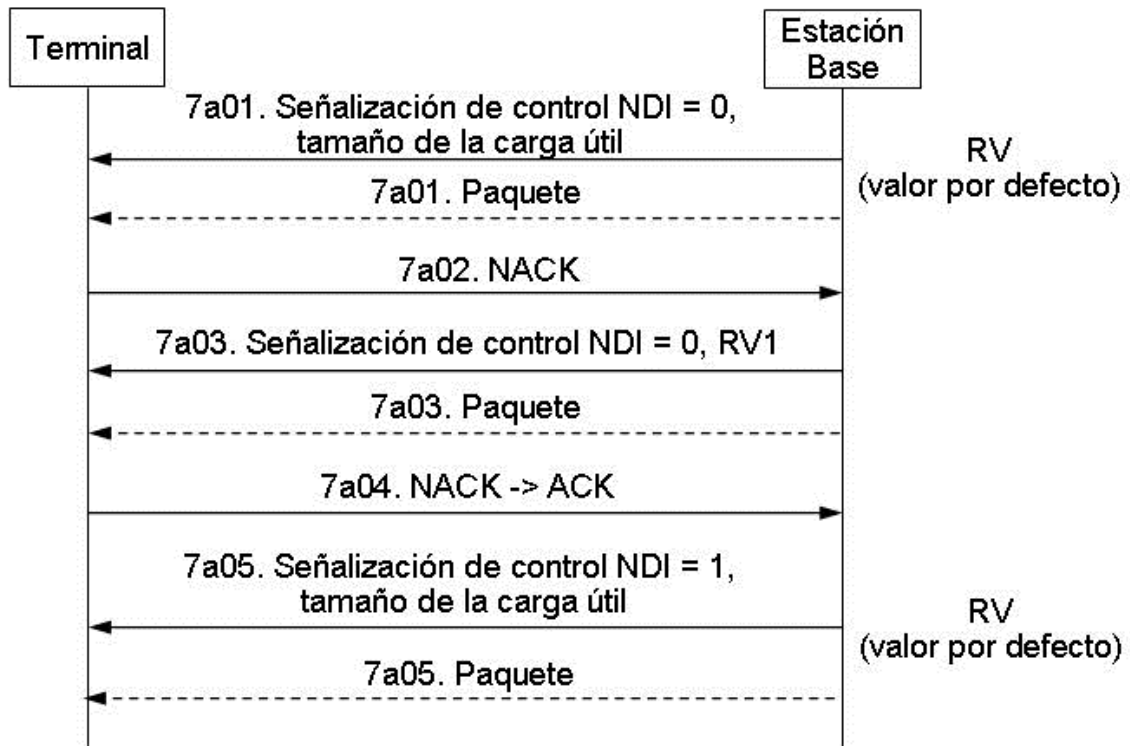


Figura 7a

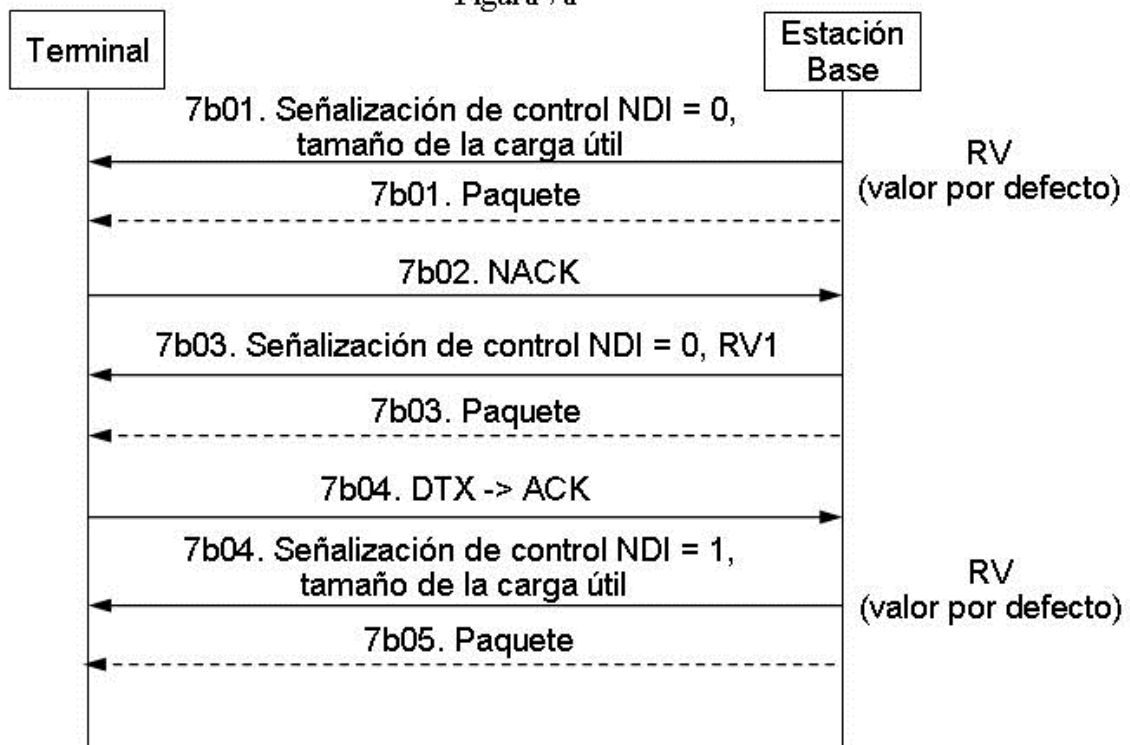


Figura 7b

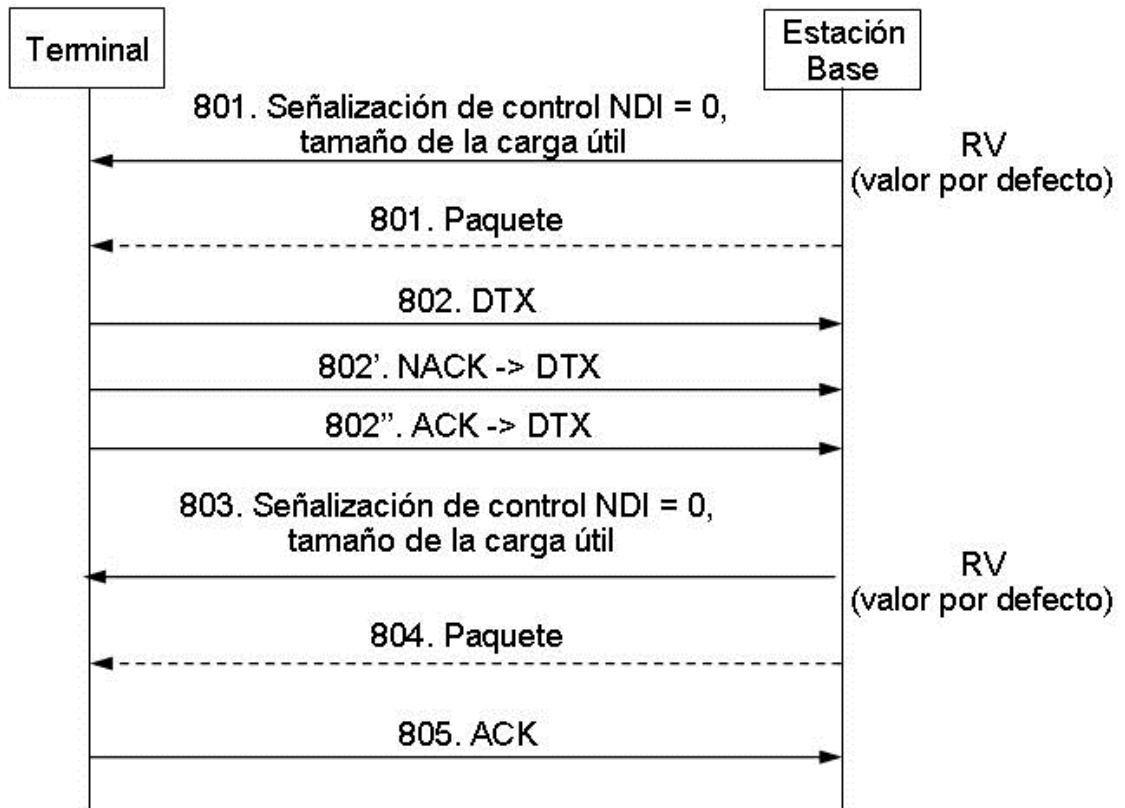


Figura 8

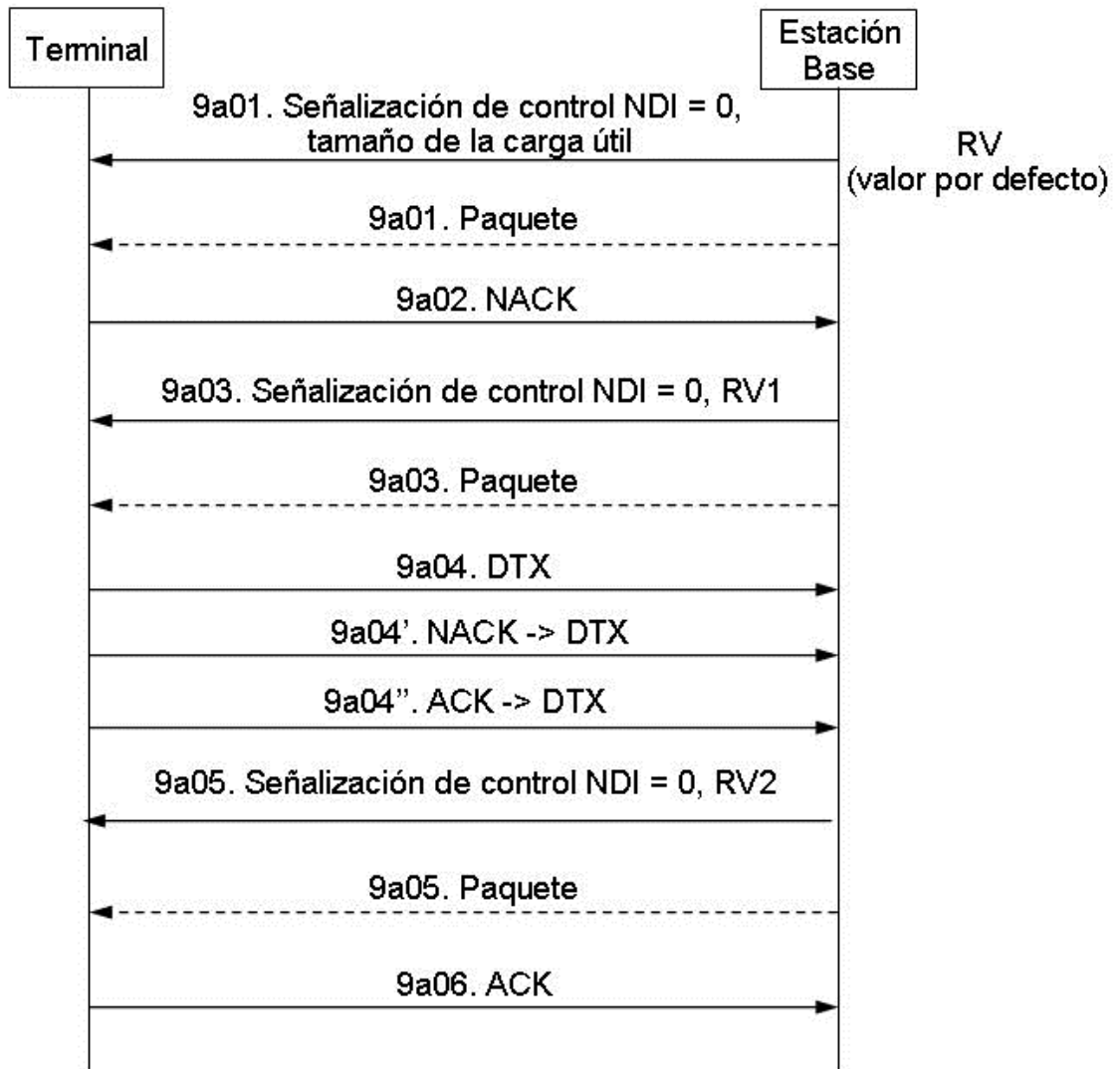


Figura 9a

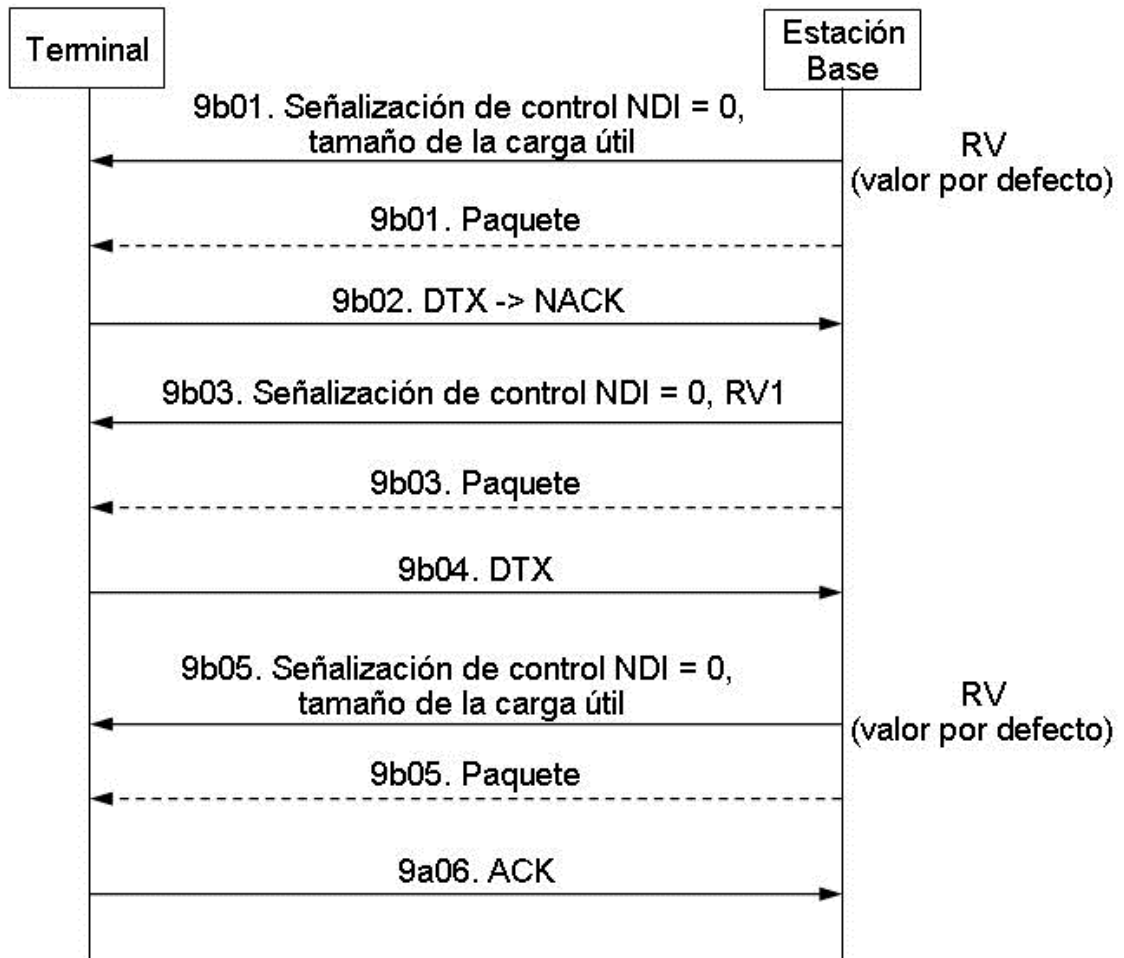


Figura 9b

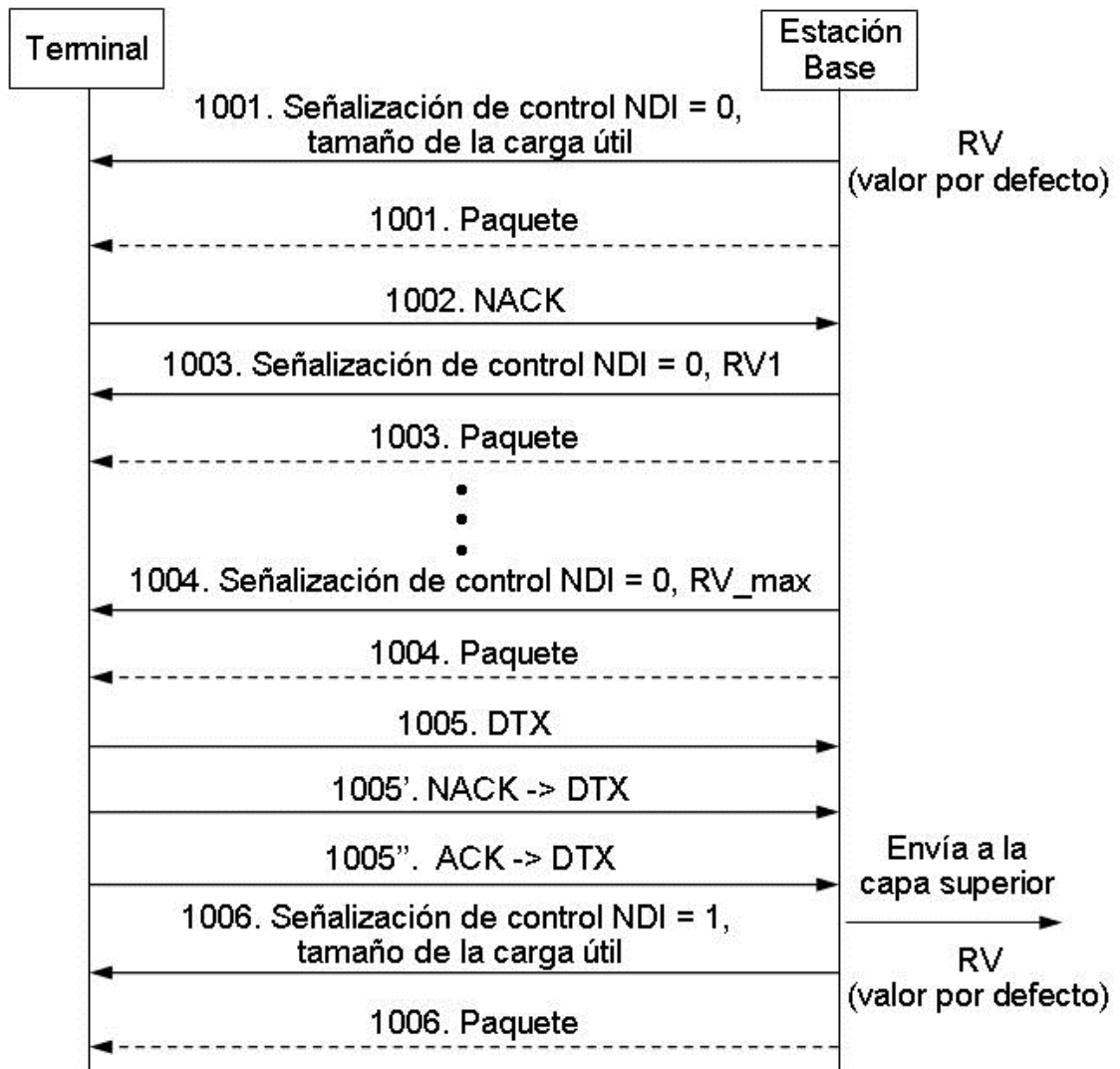


Figura 10

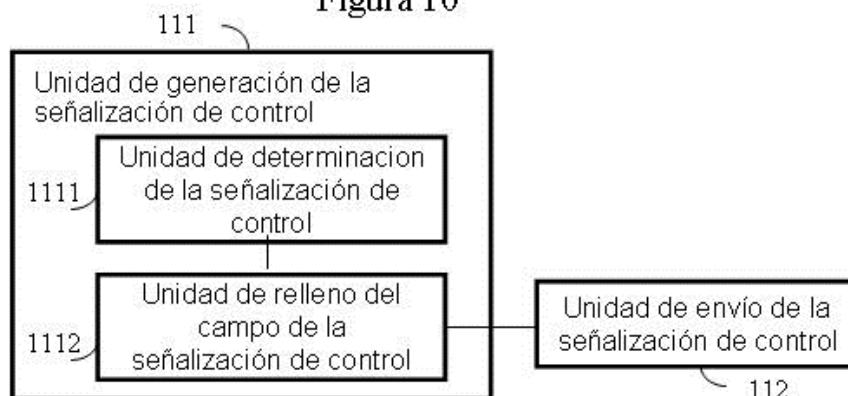


Figura 11