



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

H.263

Anexo U
(11/2000)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y
MULTIMEDIOS

Infraestructura de los servicios audiovisuales –
Codificación de imágenes vídeo en movimiento

Codificación de vídeo para comunicación a baja
velocidad binaria

**Anexo U: Modo de selección mejorada de
imagen de referencia**

Recomendación UIT-T H.263 – Anexo U

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H
SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS

| | |
|--|--------------------|
| CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS | H.100–H.199 |
| INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES | |
| Generalidades | H.200–H.219 |
| Multiplexación y sincronización en transmisión | H.220–H.229 |
| Aspectos de los sistemas | H.230–H.239 |
| Procedimientos de comunicación | H.240–H.259 |
| Codificación de imágenes vídeo en movimiento | H.260–H.279 |
| Aspectos relacionados con los sistemas | H.280–H.299 |
| SISTEMAS Y EQUIPOS TERMINALES PARA LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES | H.300–H.399 |
| SERVICIOS SUPLEMENTARIOS PARA MULTIMEDIOS | H.450–H.499 |

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T H.263

Codificación de vídeo para comunicación a baja velocidad binaria

ANEXO U

Modo de selección mejorada de imagen de referencia

Resumen

Modo opcional selección mejorada de imagen de referencia (ERPS) capaz de proporcionar una eficacia mejorada en la codificación y una mejor elasticidad con relación a los errores (particularmente contra la pérdida de paquetes de datos). El modo ERPS opera gestionando un tampón multiimagen con imágenes almacenadas previamente.

Orígenes

El anexo U a la Recomendación UIT-T H.263, preparado por la Comisión de Estudio 16 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobado por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 17 de noviembre de 2000.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2001

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

| | Página |
|-------|--|
| U.1 | Introducción 1 |
| U.2 | Algoritmo de codificación de fuente de vídeo 2 |
| U.3 | Sintaxis del canal hacia adelante 3 |
| U.3.1 | Sintaxis de las capas de imagen, de GOB, y de rebanada 3 |
| U.3.2 | Sintaxis de capa macrobloque 18 |
| U.4 | Proceso de decodificación 23 |
| U.4.1 | Procesos del decodificador para la gestión de imágenes de corta/larga duración 24 |
| U.4.2 | Proceso del decodificador para la reorganización de la memoria tampón de imagen de referencia 25 |
| U.4.3 | Proceso del decodificador en la eliminación de subimagen 25 |
| U.4.4 | Proceso decodificador para compensación de movimiento multiimagen 27 |
| U.4.5 | Proceso decodificador para el almacenamiento en la memoria tampón de imagen de referencia 27 |
| U.5 | Mensajes en el canal de retorno 29 |
| U.5.1 | Capa de canal lógico separado de BCM 29 |
| U.5.2 | Sintaxis de la capa de mensaje del canal de retorno 29 |

Recomendación UIT-T H.263

Codificación de vídeo para comunicación a baja velocidad binaria

ANEXO U

Modo de selección mejorada de imagen de referencia

U.1 Introducción

El presente anexo describe el modo opcional selección mejorada de imagen de referencia (ERPS, *enhanced reference picture selection*) de esta Recomendación. La capacidad para utilizar este modo opcional se negocia por medios externos (por ejemplo, utilizando UIT-T H.245). La cantidad de memoria de imagen disponible en el decodificador para el funcionamiento ERPS deberá también ser indicada por medios externos. La utilización de este modo se deberá indicar poniendo a "1" el bit 16 previamente reservado de la parte opcional de PLUSPTYPE (OPPTYPE). Este modo proporciona ventajas tanto para la elasticidad a errores como para la eficacia de la codificación por medio de la utilización de una memoria tampón para imágenes de referencia.

Se especifica un submodo del modo ERPS para la eliminación de subimágenes. La finalidad de la eliminación de subimágenes es la reducción de la cantidad de memoria necesaria para el almacenamiento de múltiples imágenes de referencia. La reducción de memoria se lleva a cabo especificando la partición de cada imagen de referencia en unidades rectangulares más pequeñas llamadas subimágenes. El codificador puede entonces indicar al decodificador que determinadas áreas de subimagen de las imágenes de referencia específicas no se utilizarán como referencia para la predicción de imágenes subsiguientes, permitiendo por tanto que la memoria asignada en el decodificador para el almacenamiento de dichas áreas sea utilizada para el almacenamiento de los datos de otras imágenes de referencia. El soporte para este submodo y la fragmentación permitida de la memoria de imagen en unidades mínimas de imagen (MPU, *minimum picture unit*) para la eliminación de subimágenes de la forma aquí definida, se negocia también por medios externos (por ejemplo, utilizando UIT-T H.245).

Para facilitar en las imágenes B la predicción hacia atrás de dos imágenes, se especifica un submodo del modo ERPS. Este submodo puede mejorar el comportamiento proveyendo codificadores para las imágenes B, no sólo con la capacidad de utilizar múltiples referencias para la predicción hacia adelante, sino también la utilización de más de una imagen de referencia en la predicción hacia atrás. El soporte de este submodo se negocia por medios externos (por ejemplo, utilizando UIT-T H.245).

Para la elasticidad a errores, el modo ERPS puede utilizar mensajes por el canal de retorno, que se señalizan por medios externos (por ejemplo, mediante UIT-T H.245), enviados desde un decodificador a un codificador para informarle qué imágenes, o partes de las imágenes, han sido incorrectamente decodificadas. El modo ERPS proporciona un comportamiento mejorado en comparación con el modo selección de imagen de referencia (RPS, *reference picture selection*) definido en el anexo N. No se deberá utilizar simultáneamente con el modo RPS. (Puede ser utilizado de forma tal que proporcione esencialmente la misma funcionalidad que el modo RPS.)

Para la eficacia de la codificación, se puede ampliar la compensación de movimiento para la predicción con varias imágenes. La ampliación de la compensación de movimiento a la predicción multiimagen se consigue ampliando cada vector de movimiento con un parámetro de referencia de imagen que se utiliza para direccionar a un macrobloque, o región de predicción de bloque, para la compensación de movimiento en cualquiera de las múltiples imágenes de referencia. El parámetro de referencia de imagen es un código de longitud variable que especifica un índice relativo de memoria

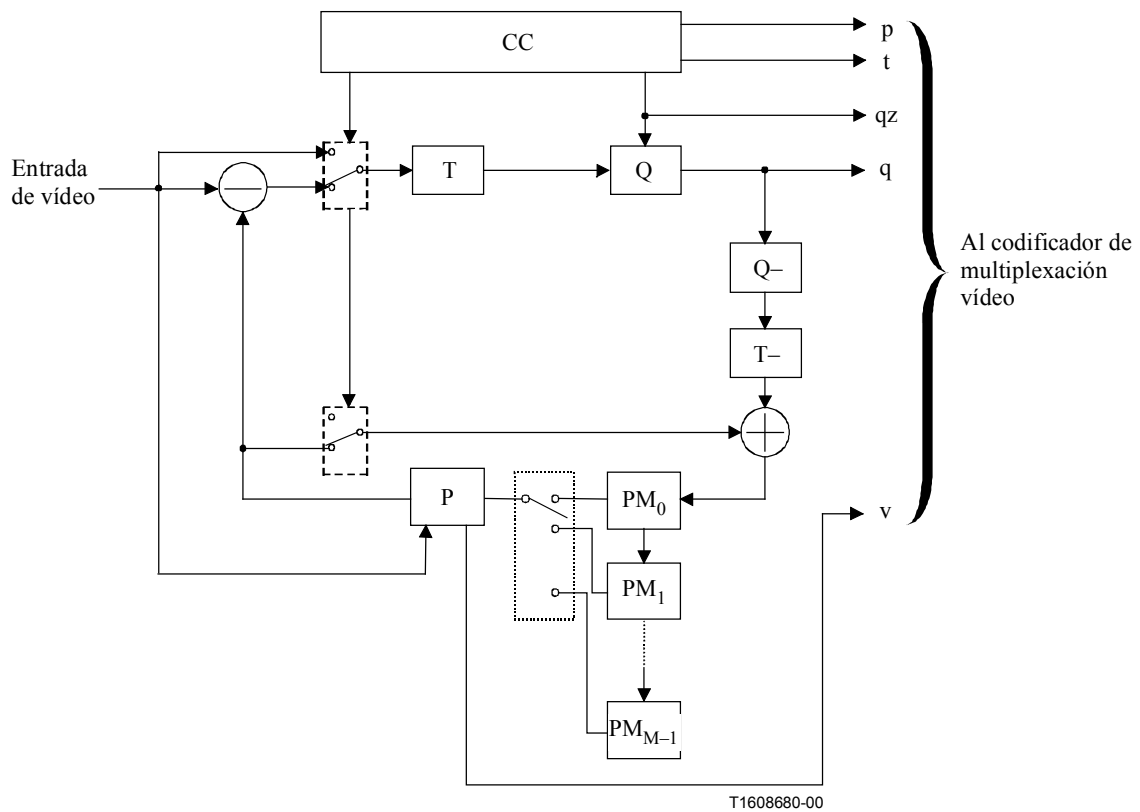
tampón. Las imágenes de referencia se ensamblan en un esquema de almacenamiento en memoria tampón controlado por el codificador.

El modo ERPS no se deberá utilizar con el modo codificación aritmética basada en sintaxis (véase el anexo E) o con el modo rebanada partida de datos (véase el anexo V).

Una vez activado, el modo ERPS no se desactivará en las subsiguientes imágenes del tren de bits, a no ser que la desactivación inicial se produzca en una imagen I o EI, y que cualquier reactivación se produzca también en una imagen I o EI, y venga acompañada por una reiniciación de la memoria tampón (RESET igual a "1"). Si se desactiva, todo el contenido del tampón multiimagen ERPS se deberá poner en el estado "sin usar".

U.2 Algoritmo de codificación de fuente de vídeo

En la figura U.1 se presenta un esquema general del codificador de fuente de este modo. Esta figura muestra una estructura que utiliza varias memorias de imagen.



| | |
|----|---|
| T | Transformación |
| Q | Cuantificador |
| P | Memoria de imagen con retardo variable y compensación de movimiento |
| PM | Memoria de imagen |
| CC | Control de codificación |
| p | Bandera de INTRA/INTER |
| t | Bandera de transmitido o no transmitido |
| qz | Indicador de cuantificador |
| q | Índice de cuantificación para los coeficientes de la transformada |
| v | Vector de movimiento |

Figura U.1/H.263 – Codificador de fuente para el modo selección mejorada de imagen de referencia

El algoritmo de codificación de fuente de vídeo puede ser ampliado a la compensación de movimiento para multiimagen. La eficacia de la codificación mejorada se puede conseguir permitiendo la selección de imagen de referencia a nivel de macrobloque. Se utiliza un esquema de almacenamiento en memoria tampón con indexado relativo para un direccionamiento efectivo de imágenes en el tampón multiimagen.

En el primero de estos tipos de funcionamiento, la unidad de control de almacenamiento puede acomodar una "ventana deslizante" en el tiempo. En un esquema de almacenamiento de este tipo utilizando M memorias de imagen, $PM_0 \dots PM_{M-1}$, se almacenan en ellas las imágenes precedentes más recientes (hasta M), decodificadas y reconstruidas, de forma que se puedan utilizar como referencias en la decodificación. Si el número máximo de imágenes acomodado en el tampón multiimagen es M , la estimación de movimiento al codificar una imagen m , si $0 \leq m \leq M - 1$, puede hacer uso de m imágenes. Al codificar una imagen $m \geq M$, se puede utilizar el máximo número de imágenes M . Alternativamente, se puede utilizar un segundo tipo de funcionamiento, el "control adaptativo de memoria" para un control más flexible y específico de las memorias de imagen que con el simple esquema de "ventana deslizante".

El funcionamiento del modo ERPS da como resultado la asignación del estado "sin usar" a algunas áreas de imágenes o de subimágenes de aquellas imágenes que han sido enviadas al decodificador. Una vez que se ha asignado el estado "sin usar" a algún área de imagen o a una imagen, el tren de bits no contendrá ningún dato que origine una referencia a ningún área "sin usar" con la finalidad de la predicción de subsiguientes imágenes. Gestionando la asignación del estado "sin usar" de las imágenes previas, el codificador asegurará de que se dispone de memoria suficiente en el decodificador para almacenar todos los datos necesarios para la representación de las imágenes subsiguientes. Se transfiere al decodificador el tamaño total de la memoria tampón y su estructura dentro del tren de bits, y el codificador deberá controlar la memoria tampón de manera que no se supere la capacidad total especificada con datos de imágenes almacenadas que no tengan asignado el estado "sin usar".

El codificador de fuente puede seleccionar una o varias de las memorias de imagen para eliminar la propagación temporal de errores causados por codificaciones entre imágenes. El modo decodificación de segmento independiente (véase el anexo R), que trata a los límites de los grupos de bloques (GOB) con encabezamientos no vacíos, o a las rebanadas como fronteras de imágenes, se puede utilizar para evitar la propagación espacial de errores debida a la compensación del movimiento a través de los límites de GOB o de rebanadas cuando se aplica este modo a una unidad menor que una imagen, tal como a un GOB o a una rebanada. En el tren de bits codificados se incluye la información de qué imagen se ha seleccionado para la predicción.

La estrategia utilizada por el codificador en la selección de la imagen, o las imágenes, utilizada en la predicción está fuera del alcance de esta Recomendación.

U.3 Sintaxis del canal hacia adelante

La sintaxis se altera en las capas de imagen, grupo de bloques (GOB, *group of blocks*) y rebanada. Cuando viene indicado por un parámetro de múltiples imágenes de referencia activas (MRPA, *multiple reference pictures active*) con valor igual a "1", también se altera la sintaxis en la capa de macrobloque. En las capas de imagen, de GOB y de rebanada, se inserta una capa de selección mejorada de imagen de referencia (ERPS, *enhanced reference picture selection layer*). En la capa de macrobloque se insertan, en ciertas condiciones, parámetros de referencia de imagen para hacer posible la compensación de movimiento multiimagen.

U.3.1 Sintaxis de las capas de imagen, de GOB, y de rebanada

La sintaxis de selección mejorada de imagen de referencia para el encabezamiento PLUS (en otro caso como se muestra en la figura 8) se muestra en la figura U.2. Los campos de RPSMF, PN, y la capa ERPS se insertan en el encabezamiento PLUS. No están presentes los campos de TRPI, TRP,

BCI ni BCM (ya que sólo son necesarios para el modo RPS del anexo N, que no está permitido en caso de que el modo ERPS esté activo).

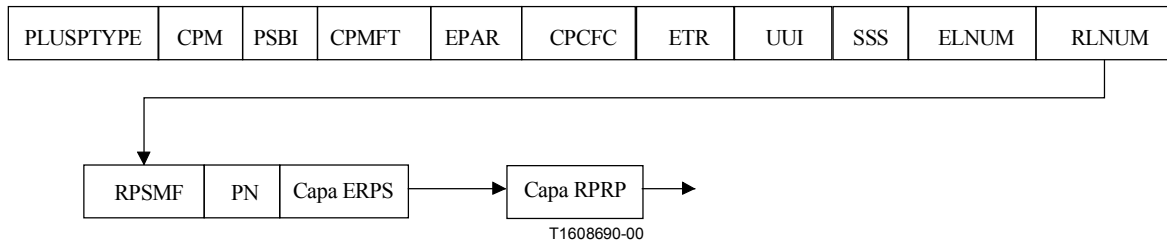


Figura U.2/H.263 – Estructura del encabezamiento PLUS para el modo ERPS

La sintaxis para la capa GOB se presenta en la figura U.3. Los campos de PNI, PN, NOERPSL, y de la capa ERPS se añaden a la sintaxis (en otro caso están definidos en la figura 9).

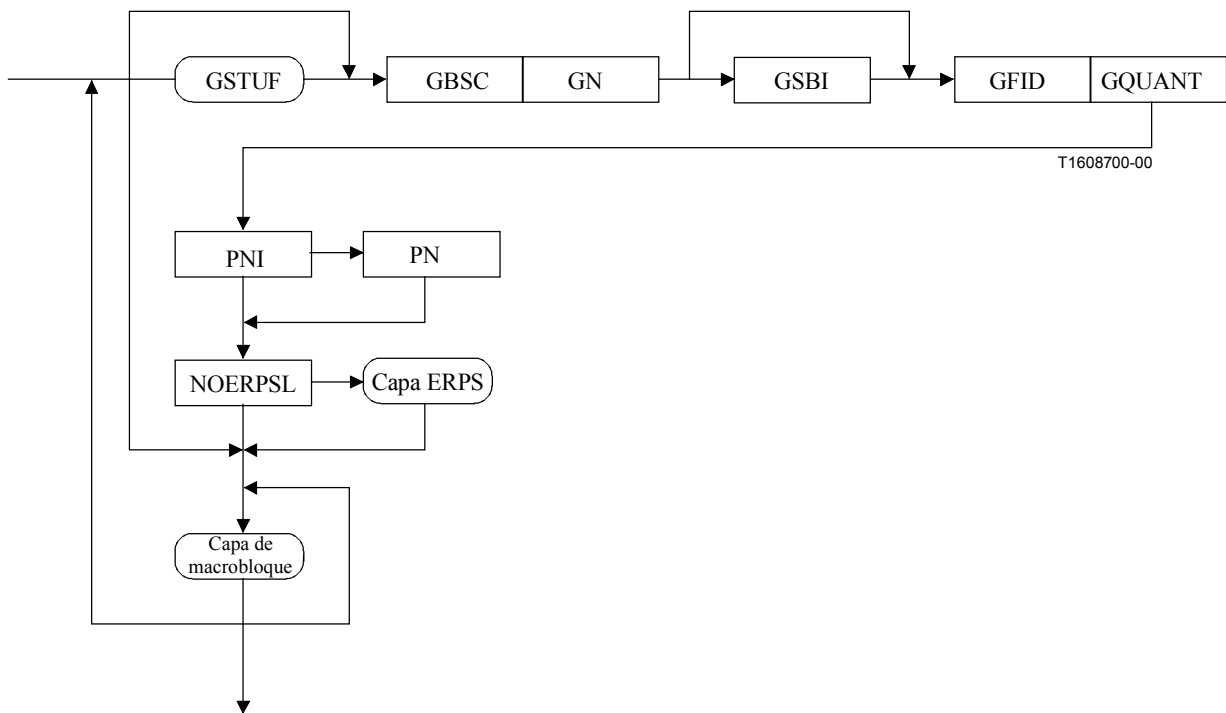


Figura U.3/H.263 – Estructura de la capa de GOB para el modo ERPS

Cuando se utiliza el modo opcional estructurada en rebanada (véase el anexo K), se modifica la sintaxis de la capa de rebanada de la misma forma que la de la capa de GOB. En la figura U.4 se presenta la sintaxis para la capa de rebanada. La rebanada que sigue inmediatamente al código de comienzo de imagen en el tren de bits incluye también todos los campos añadidos PNI, PN, NOERPSL, y la capa ERPS.

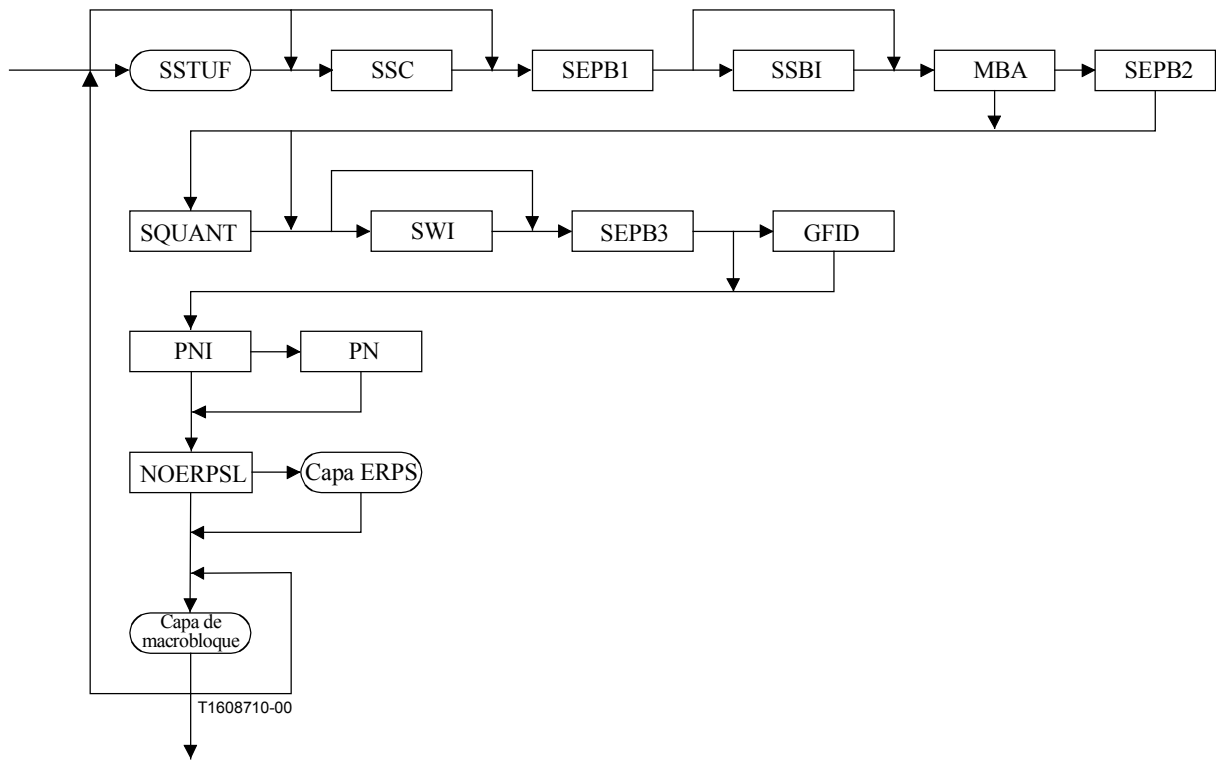


Figura U.4/H.263 – Estructura de la capa de rebanada para el modo ERPS

La capa ERPS se presenta en la figura U.5.

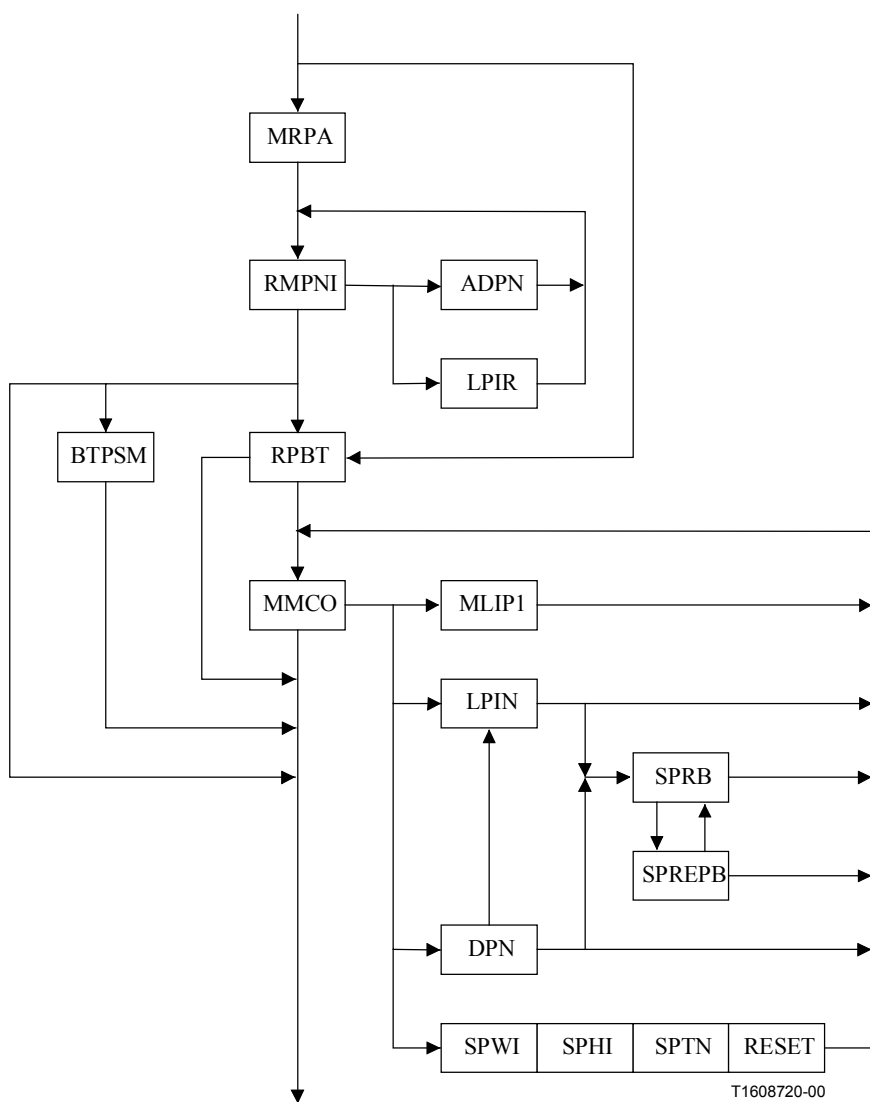


Figura U.5/H.263 – Estructura de la capa ERPS

En el cuadro U.1 se dan los códigos de longitud variable para los campos ADPN, LPIR, MLIP1, DPN, LPIN, SPTN, PR, PR₀, PR₂, PR₃, PR₄, PRB, y PRFW.

Cuadro U.1/H.263 – Códigos de longitud variable para ADPN, LPIR, MLIP1, DPN, LPIN, SPTN, PR, PR₀, PR₂, PR₃, PR₄, PRB y PRFW

| Posición absoluta | Número de bits | Códigos |
|---|----------------|--|
| 0 | 1 | 1 |
| "x ₀ " + 1 (1:2) | 3 | 0x ₀ 0 |
| "x ₁ x ₀ " + 3 (3:6) | 5 | 0x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₂ x ₁ x ₀ " + 7 (7:14) | 7 | 0x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 15 (15:30) | 9 | 0x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 31 (31:62) | 11 | 0x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₅ x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 63 (63:126) | 13 | 0x ₅ 1x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₆ x ₅ x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 127 (127:254) | 15 | 0x ₆ 1x ₅ 1x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₇ x ₆ x ₅ x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 255 (255:510) | 17 | 0x ₇ 1x ₆ 1x ₅ 1x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₈ x ₇ x ₆ x ₅ x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 511 (511:1022) | 19 | 0x ₈ 1x ₇ 1x ₆ 1x ₅ 1x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₉ x ₈ x ₇ x ₆ x ₅ x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 1023 (1023:2046) | 21 | 0x ₉ 1x ₈ 1x ₇ 1x ₆ 1x ₅ 1x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |
| "x ₁₀ x ₉ x ₈ x ₇ x ₆ x ₅ x ₄ x ₃ x ₂ x ₁ x ₀ " + 2047 (2047:4094) | 23 | 0x ₁₀ 1x ₉ 1x ₈ 1x ₇ 1x ₆ 1x ₅ 1x ₄ 1x ₃ 1x ₂ 1x ₁ 1x ₀ 0 |

U.3.1.1 Banderas del modo de selección de imagen de referencia (RPSMF, *reference picture selection mode flags*) (3 bits)

RPSMF es una palabra de código de 3 bits de longitud fija, que está presente en el encabezamiento PLUS siempre que se utiliza el modo ERPS (independientemente del valor de UFEP). RPSMF no estará presente en la capa de GOB o en la de rebanada. Cuando esté presente, RPSMF indica qué tipo de mensajes de canal de retorno necesita el codificador. Los valores de RPSMF serán los definidos en 5.1.13.

U.3.1.2 Indicador de número de imagen (PNI, *picture number indicator*) (1 bit)

PNI es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que está siempre presente en la capa de GOB o en la de rebanada cuando se utiliza el modo ERPS, y que no aparece en el encabezamiento PLUS. Cuando está presente, PNI indica si el siguiente campo PN está también presente o no.

"0": El campo PN no está presente.

"1": El campo PN está presente.

U.3.1.3 Número de imagen (PN, *picture number*) (10 bits)

PN es una palabra de código de 10 bits de longitud fija, que está siempre presente en el encabezamiento PLUS cuando se utiliza el modo ERPS, y que está presente en la capa de GOB o en la de rebanada sólo cuando así lo indique PNI.

Cada vez que se haya codificado y transmitido una imagen se incrementará PN en 1, en una operación en módulo 10 bits, y en base al PN de la imagen previamente almacenada. El término "imagen almacenada" se define en U.3.1.5.7. En el caso de imágenes EI y EP, el PN se incrementará partiendo del valor de la última imagen EI o EP almacenada dentro de la misma capa de mejora de escalabilidad. En el caso de imágenes B, se incrementará PN partiendo del valor de la imagen no B más recientemente almacenada en la capa de referencia de imagen B, que precede a la imagen B en el orden del tren de bits (una imagen que es temporalmente subsiguiente a la imagen B). Las imágenes B no se almacenan en la memoria tampón multiimagen, ya que no se utilizan como referencias para las imágenes subsiguientes. Por tanto, una imagen que siga inmediatamente a una

imagen B en la capa de referencia de imagen B, u otra imagen B que siga inmediatamente a una imagen B, tendrá el mismo PN que la imagen B. Del mismo modo, si se presenta una imagen no B en el tren de bits que no está almacenada, la imagen que sigue a esta imagen no B (en la misma capa de mejora, en el caso de funcionamiento según el anexo O) tendrá el mismo PN que la imagen no B que no haya sido almacenada.

En un escenario de uso conocido como "codificación de vídeo con redundancia", algunos codificadores pueden utilizar el modo ERPS, de forma tal que se envía más de una representación de la escena de la imagen en el mismo instante temporal (generalmente utilizando diferentes imágenes de referencia). En este caso, en el que está en uso el modo ERPS y en el que imágenes adyacentes en el tren de bits tienen la misma referencia temporal y el mismo número de imagen, el decodificador deberá considerar esta circunstancia como una indicación de que se han enviado copias redundantes con aproximadamente el mismo contenido de la escena representada, y decodificarán y utilizarán la primera de las imágenes recibidas, al tiempo que descarten la o las subsiguientes imágenes redundantes.

El PN sirve como identificador único para cada una de las imágenes almacenadas en el tampón de imágenes dentro de las 1024 imágenes codificadas y almacenadas. Por tanto, una imagen no puede mantenerse en la memoria tampón después de que se hayan codificado y almacenado 1023 imágenes subsiguientes (en la misma capa de mejora en el caso de funcionamiento según el anexo O) a no ser que se la haya asignado un índice de imagen de larga duración como se especifica más adelante. El codificador deberá asegurar que un tren de bits no especificará el mantenimiento de una imagen de corta duración después de que haya 1023 imágenes subsiguientes almacenadas. Un decodificador que encuentre un número de imagen en una imagen actualmente almacenada que tenga un valor igual al número de imagen de alguna otra imagen de corta duración dentro del tampón multiimagen, deberá tratar esta situación como un error.

U.3.1.4 Capa de selección no mejorada de imagen de referencia (NOERPSL, *no enhanced reference picture selection layer*) (1 bit)

NOERPSL es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que está presente a nivel de GOB o de rebanada siempre que se utiliza el modo ERPS. No aparece en el encabezamiento PLUS. Los valores de NOERPSL serán los siguientes:

"0": Se envía la capa ERPS.

"1": No se envía la capa ERPS.

Si NOERPSL es "1", se aplicarán también al segmento de imagen de vídeo que sigue al GOB o a los datos de capa de la rebanada relevante todos los parámetros ERPS o reorganizaciones en curso que afecten a la imagen. De la información de la capa ERPS enviada a nivel de GOB o de rebanada rige el proceso de decodificación del segmento de imagen de vídeo precedido por los datos a nivel de GOB o rebanada, y no afecta al proceso de decodificación de ningún otro segmento de imagen de vídeo. (Véase en el anexo R la definición de segmento de imagen de vídeo.)

U.3.1.5 Capa de selección mejorada de imagen de referencia (ERPS) (longitud variable)

La capa ERPS está siempre presente a nivel de imagen cuando se utiliza el modo ERPS, y está presente a nivel de GOB o de rebanada si NOERPSL es "0". Especifica el tipo de indexación del tampón utilizado para la decodificación de la imagen o el segmento de imagen de vídeo actual, y gestiona los contenidos del tampón de imagen.

U.3.1.5.1 Múltiples imágenes de referencia activas (MRPA, *multiple reference pictures active*) (1 bit)

MRPA es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que está presente sólo si el tipo de codificación de imagen indica que se trata de una imagen P, una imagen EP, una trama PB mejorada o de una imagen B. MRPA especifica si el número de imágenes de referencia activas para la

decodificación con predicción hacia adelante o para la predicción hacia atrás de la imagen o segmento de imagen de vídeo actual puede ser mayor que uno. El valor de MRPA será como sigue:

- "1": Se puede utilizar más de una imagen de referencia para la compensación de movimiento hacia adelante o hacia atrás.
- "0": Sólo se utiliza una imagen de referencia para la compensación de movimiento hacia adelante o hacia atrás. En este caso no son aplicables las extensiones de la sintaxis de la capa de macrobloque de U.3.2.

MRPA puede cambiar de segmento de imagen de vídeo a segmento de imagen de vídeo, de forma que diferentes segmentos de imagen de vídeo puedan direccionar a un número distinto de imágenes de referencia.

MRPA será "0" en cualquier imagen que invoque el modo repetición de muestreo de la imagen de referencia (véase el anexo P), e indicará a la misma imagen como imagen de referencia a utilizar hacia adelante, tanto a nivel de imagen, de GOB o de rebanada, para cualquiera de tales imágenes en curso. Si la imagen actual es una imagen B, la imagen de referencia hacia atrás deberá tener el mismo tamaño que la imagen actual y cualquier proceso de repetición de muestreo de imagen de referencia se aplicará únicamente a la imagen de referencia hacia adelante. La repetición de muestreo de imagen de referencia sólo se invocará si la memoria tampón multiimagen tiene una capacidad suficiente "sin usar" para el almacenamiento de la imagen de referencia hacia adelante que se vuelva a muestrear, aunque después de la utilización de la imagen de referencia remuestreada en la decodificación de la imagen actual, no se almacenará en la memoria tampón multiimagen la imagen de referencia hacia adelante remuestreada.

U.3.1.5.2 Repetición de muestreo del indicador de número de imagen (RMPNI, *re-mapping of picture numbers indicator*) (longitud variable)

RMPNI es una palabra de código de longitud variable, que está presente en la capa ERPS si la imagen es una imagen del tipo P, EP, PB mejorada o imagen B. RMPNI indica si es necesaria la reordenación de algún índice de imagen por defecto para la compensación de movimiento de la imagen actual o del segmento de imagen de vídeo, así de cómo se debe especificar la reordenación de los correspondientes índices dentro de la memoria tampón multiimagen, en caso de indicarlo. Se transmite el RMPNI con valores según el cuadro U.2. Si RMPNI indica la presencia de un campo ADPN o LPIR, un campo RMPNI adicional sigue inmediatamente al campo ADPN o LPIR.

Cuadro U.2/H.263 – Operaciones RMPNI para la reorganización de imágenes de referencia

| Valor | Reorganización especificada |
|-------|--|
| "1" | Está presente el campo ADPN y corresponde a una diferencia negativa a añadir al valor de predicción del número de imagen |
| "010" | Está presente el campo ADPN y corresponde a una diferencia positiva a añadir al valor de predicción del número de imagen |
| "011" | Está presente el campo LPIR y especifica el índice de larga duración para una imagen de referencia |
| "001" | Fin de bucle para la reorganización del orden por defecto del indexado relativo de imágenes |

Un parámetro de referencia de imagen es un índice relativo dentro del conjunto ordenado de imágenes. Los campos RMPNI, ADPN y LPIR permiten que el orden de esta indexación relativa dentro de tampón multiimagen sea alterado temporalmente desde el orden de índices por defecto, con el fin de decodificar una determinada imagen o un determinado segmento de imagen de vídeo. El orden del índice por defecto es para que las imágenes de corta duración (es decir, imágenes a las que no se las ha signado un índice de larga duración) precedan a las imágenes de larga duración en el

orden de los índices de referencia. Dentro del conjunto de imágenes de corta duración, el orden por defecto es para que se ordenen las imágenes comenzando con la imagen de referencia almacenada en la memoria tampón más recientemente, continuando hasta la imagen de referencia más antigua (es decir, en orden decreciente del número de imagen, si no hay solapamiento en el campo de 10 bits del número de imagen). Dentro del conjunto de imágenes de larga duración, el orden por defecto es para que las imágenes sean ordenadas comenzando por la imagen con el índice de larga duración más pequeño y continuando hasta la imagen con índice de larga duración igual al valor más reciente de MLIP1-1.

Por ejemplo, si la memoria tampón contiene tres imágenes de corta duración con números 300, 302 y 303 (que fueron transmitidas en un orden creciente de número de imagen) y dos imágenes de larga duración con índices de imagen de larga duración 0 y 3, el orden de índices por defecto es:

- el índice relativo por defecto 0, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 303;
- el índice relativo por defecto 1, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 302;
- el índice relativo por defecto 2, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 300;
- el índice relativo por defecto 3, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 0, y
- el índice relativo por defecto 4, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 3.

El primer campo ADPN o LPIR que se recibe (si se recibe alguno) mueve una determinada imagen fuera del orden por defecto, al índice relativo cero. El segundo campo de este tipo, mueve una imagen determinada al índice relativo uno, etc. El conjunto de las imágenes restantes que no han sido movidas al principio del orden de indexación relativa de esta manera, mantendrán su orden por defecto dentro de ellas mismas, y seguirán a las imágenes que han sido movidas al principio del tampón en orden de indexación relativa.

Si MRPA es "0", no más de un campo ADPN o LPIR estará presente en la misma capa ERPS, de no ser que la imagen actual sea una imagen B. Si la imagen actual es una imagen B y MRPA es "0", no deberán estar presentes más de dos campos ADPN o LPIR dentro de la misma capa ERPS.

Cualquier reorganización de números de imagen especificada para alguna de las imágenes, no deberá afectar al proceso de decodificación de ninguna otra imagen. Cualquier reorganización de números de imagen especificada para algún segmento de imagen de vídeo no deberá afectar el proceso de decodificación de ningún otro segmento de imagen de vídeo. Una reorganización de números de imagen especificada por una imagen, sólo deberá afectar al proceso de decodificación para cualquier segmento de imagen de vídeo dentro de esa imagen de dos formas:

- Si NOERPSL es "1" a nivel de GOB o de rebanada, entonces la reordenación especificada a nivel de imagen se utiliza también a nivel de segmento de imagen de vídeo asociado.
- Si la imagen es una imagen B, la reorganización especificada a nivel de imagen deberá especificar el cálculo del valor de TR_B y TR_D para la predicción bidireccional directa.

Una indicación "fin de bucle" RMPNI es el último elemento de la capa ERPS para una imagen B si MRPA es "0". En una imagen B con MRPA igual a "1", una indicación "fin de bucle" RMPNI es seguida de BTPSM. En una imagen P o EP o en una trama PB mejorada, una indicación "fin de bucle" RMPNI es seguida de RPBT.

Dentro de una capa ERPS, RMPNI no especificará la colocación de ninguna imagen de referencia en particular, en más de una posición reorganizada en orden de indexado relativo.

U.3.1.5.3 Diferencia absoluta de números de imágenes (ADPN, *absolute difference of picture numbers*) (longitud variable)

ADPN es una palabra de código de longitud variable, que está presente sólo si lo indica RMPNI. ADPN sigue a RMPNI, cuando está presente. ADPN se transmite utilizando los valores del cuadro U.1, en el que el índice corresponde a ADPN – 1. ADPN representa la diferencia absoluta entre el número de imagen de la imagen actualmente reorganizada y el valor de predicción para ese número de imagen. Si no se han enviado campos ADPN previos dentro de la capa ERPS actual, el valor de predicción será el número de imagen de la imagen actual. Si ha sido enviado previamente algún campo ADPN, el valor de predicción será el número de la última imagen que fue reorganizada utilizando ADPN.

Si se llama PNP a la predicción del número de imagen, y se llama PNQ al número de la imagen en cuestión, el decodificador deberá determinar PNQ a partir de PNP y ADPN de una forma matemáticamente equivalente a la siguiente:

```
si (RMPNI == "1") { // diferencia negativa
  si (PNP - ADPN < 0)
    PNQ = PNP - ADPN + 1024;
  en otro caso
    PNQ = PNP - ADPN;
}en otro caso{ // diferencia positiva
  si (PNP + ADPN > 1023)
    PNQ = PNP + ADPN - 1024;
  en otro caso
    PNQ = PNP + ADPN;
}
```

El codificador deberá controlar los valores de RMPNI y ADPN de forma que el valor decodificado de ADPN no deberá ser mayor o igual a 1024.

Como un ejemplo de implementación, el codificador puede utilizar el siguiente proceso para determinar los valores de ADPN y RMPNI para determinar el número de imagen reorganizada de que se trata, PNQ:

```
DELTA = PNQ - PNP;
si (DELTA < 0) {
  si (DELTA < -511)
    MDELTA = DELTA + 1024;
  en otro caso
    MDELTA = DELTA;
}en otro caso{
  si (DELTA > 512)
    MDELTA = DELTA - 1024;
  en otro caso
    MDELTA = DELTA;
}
```

ADPN = abs(MDELTA);

donde abs() indica una operación de cálculo del valor absoluto. Hay que tener en cuenta que el índice en el cuadro U.1 corresponde al valor de ADPN – 1, en lugar del propio valor de ADPN.

Se determinará entonces el valor de RMPNI según el signo de MDELTA.

U.3.1.5.4 Índice de imagen de larga duración para la reorganización (LPIR, *long-term picture index for re-mapping*) (longitud variable)

LPIR es una palabra de código de longitud variable, que está presente sólo si lo indica RMPNI. LPIR sigue a RMPNI, cuando está presente. LPIR se transmite utilizando los valores del cuadro U.1. Representa el índice de imagen de larga duración que hay que reorganizar. El valor de predicción utilizado para cualquier reorganización subsiguiente de ADPN no se ve afectado por LPIR.

U.3.1.5.5 Submodo predicción de dos imágenes de imagen B (BTPSM, *B-picture two-picture prediction sub-mode*) (1 bit)

BTPSM es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que sólo está presente en una imagen B (véase el anexo O) y sólo cuando MRPA es "1". Sigue a una indicación "fin de bucle" RMPNI y es el último elemento de la capa de ERPS de la imagen B cuando está presente. Indica si está en uso el submodo de predicción hacia atrás de dos imágenes para la imagen de la siguiente forma:

"0": Predicción hacia atrás con una imagen.

"1": Predicción hacia atrás con dos imágenes.

Si no está presente, BTPSM tiene un valor implícito de "0" (cuando MRPA es "0").

El conjunto de imágenes disponible para ser utilizadas como referencias en la predicción hacia adelante, es el conjunto de imágenes en la memoria tampón multiimagen distinto al conjunto de imágenes de referencia hacia atrás. El conjunto de imágenes de referencia hacia atrás viene determinado por el valor de BTPSM. Si BTPSM especifica predicción hacia atrás con una única imagen, la primera imagen en el orden de índice relativo (posiblemente reorganizada) es la única imagen de referencia hacia atrás. Si BTPSM especifica predicción hacia atrás con dos imágenes, las dos primeras imágenes en el orden de índice relativo (posiblemente reorganizadas) son las dos imágenes de referencia hacia atrás. El índice relativo para la predicción hacia adelante se convierte entonces en un índice relativo dentro del conjunto de imágenes de referencia hacia adelante.

Los contenidos de la memoria tampón multiimagen no son influidos por la presencia de una imagen B. La imagen B no se almacena en la memoria tampón multiimagen y no se utiliza como referencia para la codificación de subsiguientes imágenes.

U.3.1.5.6 Tipo almacenamiento en memoria tampón de imagen de referencia (RPBT, *reference picture buffering type*) (1 bit)

RPBT es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que especifica el tipo de almacenamiento en memoria tampón utilizado con la imagen actual decodificada. Sigue a una indicación "fin de bucle" RMPNI cuando la imagen no es una imagen I, EI o B. Es el primer elemento de la capa de ERPS si la imagen no es una imagen I o EI. No está presente si la imagen es una imagen B. Los valores para RPBT se definen de la forma siguiente:

"0": Ventana deslizante.

"1": Control adaptativo de memoria.

En el almacenamiento en la memoria tampón del tipo "ventana deslizante", la imagen actual decodificada se añadirá a la memoria tampón con un índice 0, y la marcación de imágenes como "sin usar" en la memoria tampón, es llevada a cabo automáticamente en el conjunto de imágenes de corta duración según un esquema primera introducida – primera sacada. En este caso, si la memoria tampón tiene capacidad "sin usar" suficiente para almacenar la imagen actual, no se marcarán en la memoria tampón como "sin usar" más imágenes. Si la memoria tampón no tiene capacidad "sin usar" suficiente para almacenar la imagen actual, la imagen (o las imágenes, según se necesite, para liberar la cantidad necesaria de memoria en el caso de eliminación de subimágenes) con el índice por defecto mayor (o índices, según se necesite, en el caso de eliminación de subimágenes) dentro de las imágenes de corta duración en la memoria tampón, se marcarán como "sin usar". En el caso de

almacenamiento en el tampón del tipo de "ventana deslizante", no se transmite información adicional para el control del contenido de la memoria tampón.

En el almacenamiento en la memoria tampón del tipo de control adaptativo de memoria, el codificador especifica de forma explícita cualquier añadido a la memoria tampón o marcación de datos como "sin usar" en la memoria tampón, y puede asignar también índices de larga duración a imágenes de corta duración. El codificador puede especificar el marcado explícito como "sin usar" en la memoria tampón, a la imagen actual o a cualquier otra imagen. Este tipo de almacenamiento en la memoria tampón necesita de más información que es controlada por los parámetros de la operación de control de gestión de memoria (MMCO).

Si RPBT está presente en las capas de GOB o de rebanada, deberá ser el mismo que el de la capa de imagen. Cualquier instrucción MMCO presente en las capa de GOB o de rebanada, deberá indicar la misma operación que alguna instrucción MMCO de la capa de imagen.

Si la imagen es una imagen B, RPBT no estará presente y la imagen decodificada no se almacenará en la memoria tampón multiimagen. Esto asegura que ninguna imagen B afecte a los contenidos de la memoria tampón multiimagen.

Análogamente, la parte de imagen B de una trama PB mejorada, no se almacenará en la memoria tampón. Todos los campos de control asociados con el control de almacenamiento de una trama PB mejorada se considerarán como relacionados con el control del almacenamiento de sólo la parte de la imagen P de la trama PB mejorada.

U.3.1.5.7 Operación de control de gestión de memoria (MMCO, *memory management control operation*) (longitud variable)

MMCO es una palabra de código de longitud variable, que está presente sólo cuando RPBT indica "control adaptativo de memoria" y puede presentarse varias veces en caso de estar presente. Especifica una operación de control a aplicar en la gestión de la memoria tampón multiimagen. El parámetro MMCO viene seguido de los datos necesarios para la operación especificada por el propio valor de MMCO, y entonces sigue un parámetro MMCO adicional, hasta que el valor de MMCO indica el final de la lista de dichas operaciones. Las instrucciones MMCO no afectan a los contenidos de la memoria tampón ni al proceso de decodificación utilizado en la decodificación de la imagen actual; más bien, especifican las características necesarias de la memoria tampón para la decodificación de las subsiguientes imágenes en el tren de bits. En el cuadro U.3 se definen los valores y operaciones de control asociados con MMCO.

Cuadro U.3/H.263 – Valores de operación de control de gestión de memoria (MMCO)

| Valor | Operación de control de gestión de memoria | Campos siguientes de datos asociados |
|--------------|---|---|
| "1" | Fin de bucle MMCO | Ninguno (fin de la capa ERPS) |
| "011" | Marcar una imagen de corta duración como "sin usar" | DPN |
| "0100" | Marcar una imagen de larga duración como "sin usar" | LPIN |
| "0101" | Asignar a una imagen un índice de larga duración | DPN y LPIN |
| "00100" | Marcar áreas de subimagen de corta duración como "sin usar" | DPN y SPRB |
| "00101" | Marcar áreas de subimagen de larga duración como "sin usar" | LPIN y SPRB |
| "00110" | Especificar el índice máximo de imagen de larga duración | MLIP1 |
| "00111" | Especificar el tamaño y estructura del tampón | SPWI, SPHI, SPTN, y RESET |

Todas las operaciones de control de gestión de memoria especificadas utilizando MMCO, se deberán especificar en la capa de imagen. Algunas o todas las mismas operaciones especificadas en la capa de imagen, pueden también estar especificadas en la capa de GOB o de rebanada, de la forma especificada en dicha capa de imagen (con los mismos datos asociados). MMCO no deberá especificar operaciones de memoria en la capa de GOB o de rebanada que no estén también especificadas con los mismos datos asociados en la capa de imagen.

Una instrucción MMCO, con la especificación del tamaño de la memoria tampón y de su estructura, deberá ser la primera instrucción MMCO, en caso de estar presente. En una determinada capa ERPS no deberá haber más que una instrucción MMCO con la especificación de la memoria tampón y de su estructura. En la primera imagen en la que se active el modo ERPS, dentro de una serie de imágenes de modo ERPS en el tren de bits, deberá estar presente una instrucción MMCO con la especificación del tamaño y la estructura de la memoria tampón y con RESET igual a "1". Una instrucción MMCO con la especificación del tamaño de la memoria tampón y su estructura con "RESET" igual a "1", deberá preceder cualquier uso de MMCO que indique el marcado de "sin usar" de cualquier imagen de corta duración o de larga duración. La anchura y la altura de subimagen especificadas en una instrucción MMCO de tamaño y estructura de la memoria tampón, no serán diferentes de los valores de estos parámetros en una instrucción MMCO previa de especificación de tamaño y estructura de la memoria tampón, a no ser que la imagen actual sea una imagen I o EI con RESET igual a "1". La altura y anchura de la imagen no deberán cambiar dentro del tren de bits, excepto dentro de una imagen que contenga una instrucción MMCO con la especificación del tamaño y la estructura del tampón con RESET igual a "1" (o dentro de una imagen en la que no se utilice el modo ERPS).

Si en el tren de bits está presente una imagen B que utiliza predicción hacia atrás con una única imagen, ésta deberá estar precedida en el orden del tren de bits, por exactamente una imagen no B temporalmente subsiguiente en la capa de referencia de la imagen B, como se especifica en O.2. No se presentarán operaciones de control de gestión de memoria dentro de ninguna capa ERPS de esta imagen no B inmediatamente subsiguiente en el tiempo dentro de la capa de referencia de la imagen B, que marque cómo "sin usar" ninguna parte de esa imagen no B sucesiva inmediatamente en el tiempo, ya que esa imagen de la capa de referencia es necesaria para la visualización hasta después de que se haya decodificado la imagen B.

Las reglas para el orden de la transmisión especificadas en O.2 se ajustan, según sea necesario, para imágenes B que hagan uso de la predicción hacia atrás utilizando dos imágenes. Si en el tren de bits está presente una imagen B que utilice la predicción hacia atrás usando dos imágenes, en el orden del

tren de bits, deberán preceder a la imagen B exactamente dos imágenes no B subsiguientes en el tiempo dentro de la capa de referencia de la imagen B. Serán aplicables las demás restricciones en el orden de transmisión de la imagen B dentro del tren de bits especificadas en O.2, aunque adaptadas al uso de dos imágenes subsiguientes en el tiempo de la capa de referencia. No se presentarán operaciones de control de gestión de memoria dentro de ninguna capa ERPS de estas dos imágenes no B inmediatamente subsiguientes en el tiempo dentro de la capa de referencia de la imagen B que marque como "sin usar" ninguna parte de estas dos imágenes no B subsiguientes inmediatamente en el tiempo, ya que estas imágenes de la capa de referencia es necesaria para la visualización hasta después de que se haya decodificado la imagen B.

Se define como "imagen almacenada" a una imagen no B que no contiene una instrucción MMCO en su capa ERPS que marque a esa imagen como "sin usar". Si la imagen actual no es una imagen almacenada, su capa ERPS no contendrá ninguno de los siguientes tipos de instrucciones MMCO:

- una instrucción MMCO que especifique el tamaño y estructura de la memoria tampón con RESET igual a "1";
- toda instrucción MMCO que marque cualquier otra imagen como "sin usar" que no haya sido también marcada como "sin usar" en la capa ERPS de una imagen almacenada previamente;
- toda instrucción MMCO que asigne un índice de larga duración a una imagen a la que no se la haya asignado también el mismo índice de larga duración en la capa ERPS de una imagen almacenada previamente; o
- toda instrucción MMCO que marque áreas de subimagen de cualquier imagen como "sin usar" que no haya sido también marcada como "sin usar" en la capa ERPS de una imagen almacenada previamente.

U.3.1.5.8 Diferencia de números de imagen (DPN, *difference of picture numbers*) (longitud variable)

DPN está presente cuando lo indica MMCO. DPN sigue a MMCO, si está presente. DPN se transmite utilizando las palabras de código del cuadro U.1 y sirve para calcular el PN de una imagen para una operación de control de memoria. Se utiliza para asignar un índice de larga duración a una imagen, marcar una imagen de corta duración como "sin usar" o marcar áreas de subimágenes de imágenes de corta duración como "sin usar". Si el número de la imagen decodificada actual es PNC y el valor decodificado partiendo del cuadro U.1 es DPN, se utilizará una operación matemáticamente equivalente a las siguientes ecuaciones para el cálculo de PNQ, el número de la imagen especificada a calcular será:

si $(PNC - DPN < 0)$
 $PNQ = PNC - DPN + 1024;$
 en otro caso
 $PNQ = PNC - DPN;$

Análogamente, el codificador puede calcular el valor de DPN a codificar utilizando la siguiente relación:

si $(PNC - PNQ < 0)$
 $DPN = PNC - PNQ + 1024;$
 en otro caso
 $DPN = PNC - PNQ;$

Por ejemplo, si el valor decodificado de DPN es cero y MMCO indica que se debe marcar una imagen de corta duración como "sin usar", la imagen decodificada actual se marcará como "sin usar".

U.3.1.5.9 Índice de imagen de larga duración (LPIN, *long-term picture index*) (longitud variable)

LPIN está presente cuando lo indica MMCO. LPIN se transmite utilizando las palabras de código del cuadro U.1, y especifica el índice de una imagen de larga duración. Sigue a DPN si la operación es la de asignar un índice de larga duración a una imagen. Sigue a MMCO si la operación es la de marcado de una imagen de larga duración como "sin usar" o la de marcado de áreas de subimágenes de una imagen de larga duración como "sin usar"

U.3.1.5.10 Mapa de bits de eliminación de subimágenes (SPRB, *sub-picture removal bit-map*) (longitud fija)

SPRB es una palabra de código de longitud fija que contiene un bit para cada subimagen y está presente cuando lo indica MMCO. El número de bits de los datos SPRB viene determinado por los valores más recientes de SPWI y SPHI. Se utiliza SPRB para indicar qué áreas de subimagen de una imagen almacenada en la memoria tampón deben ser marcadas como "sin usar". SPRB sigue a DPN si la operación es el marcado de áreas de subimagen de una imagen de corta duración como "sin usar", y sigue a LPIN si la operación es el marcado de áreas de subimagen de una imagen de larga duración como "sin usar".

Las subimágenes se numeran según el orden de barrido, comenzando por la esquina superior izquierda de la imagen. Por ejemplo, se considera un caso en el que una imagen de referencia, especificada por DPN, está partida en seis subimágenes. Sea que " $s_1 s_2 s_3 s_4 s_5 s_6$ " representen seis bits de datos SPRB. Si el bit s_i es "1", entonces el decodificador debería marcar la subimagen de orden i de la imagen de referencia indicada como "sin usar". Por ejemplo, si el SPRB es "000110", entonces las áreas de las subimágenes cuarta y quinta se marcan como "sin usar".

Para prevenir el comienzo de emulación de código, todos los bits necesarios de prevención de emulación de SPREPB deberán estar insertados dentro, o siguiendo los datos de SPRB, como se especifica en U.3.1.5.11.

Si está presente SPRB y la imagen especificada ha sido afectada previamente por un mapa de bits SPRB anterior, el mapa de bits especificado por SPRB deberá contener un "1" para cualquier área de subimagen que contuviese un "1" en el mapa de bits del SPBR previo. Cada mapa de SPRB deberá contener al menos un bit que tenga el valor "0" y al menos un bit que tenga el valor "1".

U.3.1.5.11 Bit de prevención de emulación de eliminación de subimagen (SPREPB, *sub-picture removal emulation prevention Bit*) (un bit)

SPREPB es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que tiene el valor "1" y que se deberá insertar inmediatamente después de cualquier cadena con 8 bits cero consecutivos en los datos SPRB.

U.3.1.5.12 Máximo índice más 1 de imagen de larga duración (MLIP1, *maximum long-term picture index plus 1*) (longitud variable)

MLIP1 es una palabra de código de longitud variable que está presente si lo indica MMCO. MLIP1 sigue a MMCO, si está presente. MLIP1 se transmite utilizando palabras de código del cuadro U.1. Si está presente, se utiliza MLIP1 para determinar el máximo índice permitido para las imágenes de referencia de larga duración (hasta que se reciba otro valor de MLIP1). El decodificador deberá asumir inicialmente que MLIP1 es "0", hasta que se reciba otro valor. Al recibir un parámetro MLIP1, el decodificador deberá considerar a todas las imágenes de larga duración que tengan índices mayores que el valor decodificado de MLIP1 - 1 como "sin usar", como referencia para el proceso de decodificación de las imágenes subsiguientes. Para todas las demás imágenes en la memoria tampón multiimagen, MLIP1 no indicará ningún cambio en su estado.

U.3.1.5.13 Indicación de anchura de subimagen (SPWI, *sub-picture width indication*) (7 bits)

SPWI es una palabra de código de 7 bits que está presente si lo indica MMCO. SPWI sigue a MMCO, cuando se indique. SPWI especifica la anchura de una subimagen en unidades de 16 muestras de luminancia, de manera que la anchura indicada de la subimagen es $16 \cdot (\text{SPWI} + 1)$ muestras de luminancia. La imagen actual tiene una anchura, expresada en unidades de subimagen igual a $\text{ceil}(\text{ceil}(\text{pw}/16)/(\text{SPWI} + 1))$ subimágenes, siendo pw la anchura de la imagen y "/" indica una división en coma flotante. Para números positivos la función $\text{ceil}(x)$ es igual a x si x es un entero y en otro caso $\text{ceil}(x)$ es igual a uno más la parte entera de x. Si se ha negociado por medios externos (por ejemplo, utilizando UIT-T H.245) un tamaño de unidad de imagen mínima (MPU), definiendo la anchura y altura mínimas de una subimagen, la anchura de la subimagen especificada por SPWI será un entero múltiplo de la anchura de la MPU; de otro modo la anchura de la subimagen especificada por SPWI será tal que SPWI sea igual a $\text{ceil}(\text{pw}/16) - 1$.

U.3.1.5.14 Indicación de altura de subimagen (SPHI, *sub-picture height indication*) (7 bits)

SPHI es una palabra de código de 7 bits que está presente si también lo está SPWI (como lo indica MMCO). SPHI sigue a SPWI, si está presente. SPHI especifica la altura de una subimagen en unidades de 16 muestras de luminancia, de manera que la altura de la subimagen es $16 \cdot \text{SPHI}$. La gama de valores de SPHI permitida varía de 1 a 72. La imagen actual tiene una altura de $\text{ceil}(\text{ceil}(\text{ph}/16)/\text{SPHI})$ subimágenes, siendo ph la altura de la imagen y "/" indica una división en coma flotante. Si se ha negociado por medios externos (por ejemplo, utilizando UIT-T H.245) un tamaño de unidad de imagen mínima (MPU) definiendo la anchura y la altura mínimas de una subimagen, la altura de la subimagen especificada por SPHI deberá ser un entero múltiplo de la altura de la MPU; en otro caso la altura de la subimagen especificada por SPHI será tal que SPHI sea igual $\text{ceil}(\text{ph}/16)$.

U.3.1.5.15 Número total de subimágenes (SPTN, *sub-picture total number*) (longitud variable)

SPTN es una palabra de código de longitud variable que está presente si lo están SPWI y SPHI (como lo indica MMCO). SPTN sigue a SPHI, si está presente. SPTN se codifica utilizando el cuadro U.1, donde el índice del cuadro U.1 corresponde al valor decodificado de $\text{SPTN} - 1$. El valor decodificado de SPTN es el tamaño de la capacidad total operativa de la memoria tampón multiimagen expresado en unidades de subimágenes, como especifican SPWI y SPHI. La capacidad de memoria necesaria para la decodificación de las imágenes actuales no está incluida en SPTN (sólo la capacidad de memoria necesaria para el almacenamiento de las imágenes de referencia usadas para la predicción de otras imágenes). Cuando no se utiliza la eliminación de subimágenes (es decir, cuando SPWI y SPHI tienen las dimensiones de la imagen completa), el número máximo de imágenes de referencia de corta duración activas (por ejemplo, en el funcionamiento con ventana deslizante) viene dado, por tanto, por SPTN menos el número de imágenes que han sido asignadas a índices de larga duración y que no han sido posteriormente marcadas como "sin usar".

U.3.1.5.16 Indicador de reiniciación de memoria tampón (RESET, *buffer reset indicator*) (1 bit)

RESET es una palabra de código de un único bit de longitud que está presente si lo están SPWI, SPHI, y SPTN (como lo indica MMCO). RESET sigue a SPTN si está presente. Los valores de RESET serán los siguientes:

"0": Los contenidos de la memoria tampón no se reinician.

"1": Los contenidos de la memoria tampón se reinician.

Si RESET es "1", se deberán marcar como "sin usar" todas las imágenes de la memoria tampón multiimagen, incluyendo tanto las imágenes de corta como las de larga duración (aunque no la imagen actual, a no ser que se especifique por separado).

U.3.2 Sintaxis de capa macrobloque

U.3.2.1 Sintaxis de macrobloque de imágenes P y tramas PB mejoradas

La sintaxis de la capa de macrobloque se modifica si está presente la capa ERPS para las imágenes P y para las tramas PB mejoradas cuando el número de imágenes de referencia hacia adelante seleccionadas pueda ser mayor que uno, como indica MRPA. El campo MRPA está indicado en la capa ERPS. En la figura U.6 se presenta la sintaxis de la capa de macrobloque cuando MRPA es "1". En otro caso, el formato de la sintaxis de macrobloque en una imagen P, o en una trama PB mejorada, no difiere de la presentada en la figura 10.

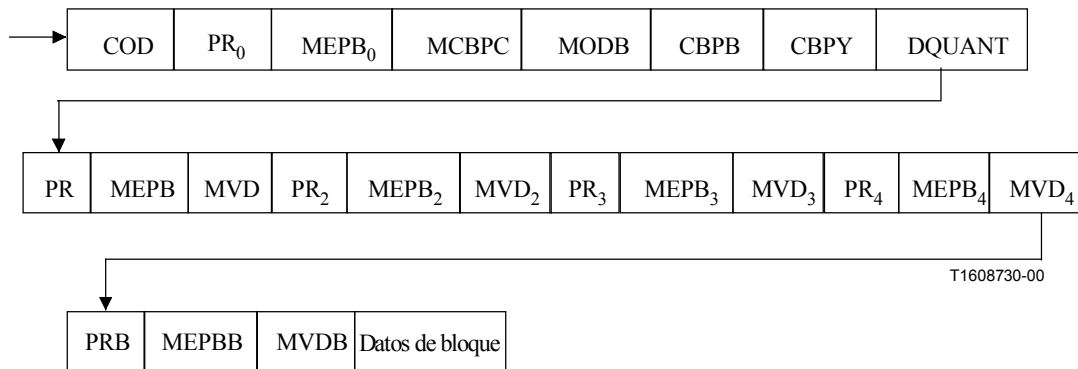


Figura U.6/H.263 – Estructura de la capa de macrobloque de imagen P y trama PB mejorada para el modo ERPS

U.3.2.1.1 Interpretación de COD

Si el bit COD es "1", no se transmite más información para el macrobloque. En este caso, el decodificador tratará al macrobloque como un macrobloque INTER, con el vector de movimiento para todo el macrobloque igual a cero, el parámetro de referencia de imagen igual a cero y sin datos de coeficiente. Si el bit COD es "0", indicando que el macrobloque está codificado, la sintaxis de la capa de macrobloque se muestra en la figura U.6, estando los campos PR₀, PR, PR₂, PR₃, PR₄, y PRB incluidos en la sintaxis. PR₀, PR, PR₂, PR₃, PR₄, y PRB cada uno consta de una palabra de código de longitud variable como se indica en el cuadro U.1.

U.3.2.1.2 Parámetro 0 de referencia de imagen (PR₀, *picture reference parameter 0*) (longitud variable)

PR₀ es una palabra de código de longitud variable como se especifica en el cuadro U.1. Está presente siempre que COD es "0". Si PR₀ tiene un valor decodificado igual a cero (palabra de código "1"), indica que seguirá más información para el macrobloque. Si la decodificación no resulta ser cero, indica la codificación del macrobloque utilizando sólo un parámetro de referencia de imagen.

Si el campo PR₀ no tiene un valor decodificado igual a cero (palabra de código "1"), no se transmite más información para este macrobloque. En este caso el decodificador tratará al macrobloque como a un macrobloque INTER con el vector de movimiento para el bloque completo igual a cero, el parámetro de referencia de imagen igual a PR₀, y sin datos de coeficiente.

Si el campo PR₀ tiene un valor decodificado igual a cero (palabra de código "1"), el macrobloque está codificado. El significado y uso de los campos MCBPC, CBPB, CBPY, y DQUANT permanece

inalterado. Se incluye el campo PR junto con el campo MVD en todos los macrobloques INTER (y en el modo tramas PB mejoradas también para los macrobloques INTRA). En U.3.2.1.4 se describe el uso de MODB en tramas PB mejoradas.

U.3.2.1.3 Bit 0 de prevención de emulación de macrobloque (MEPB₀, *macroblock emulation prevention bit 0*) (1 bit)

MEPB₀ es una palabra de código de un único bit de longitud fija que tiene el valor "1", que sigue a PR₀ si, y sólo si, PR₀ está presente y tiene un valor decodificado igual a "1" (palabra de código "000"), y se cumple alguna de las dos condiciones siguientes:

- 1) está en uso el modo estructurado de rebanada (véase el anexo K); o
- 2) la COD para el macrobloque actual sigue inmediatamente después de otro macrobloque que también tiene COD = "0" y PR₀ = "1" (palabra de código "000"), y el PR₀ del macrobloque previo no está seguido por un bit MEPB₀.

La finalidad de MEPB₀ es la de prevenir la emulación del código de comienzo y, en el modo estructurado de rebanada, ayudar a la determinación del número de macrobloques en una rebanada.

U.3.2.1.4 Parámetros de referencia de imagen de macrobloque (PR, PR₂₋₄, y PRB, *macroblock picture reference parameters*) (longitud variable)

PR es el parámetro primario de referencia de imagen. PR está presente cuando lo está MVD. Las tres palabras de código PR₂₋₄ están incluidas junto con MVD₂₋₄ si así lo indica PTYPE, y si MCBPC especifica un macrobloque INTER4V o INTER4V+Q (un macrobloque del tipo 2 ó 5 en los cuadros 8 y 9). PR₂₋₄ y MVD₂₋₄ sólo están presentes cuando se opera en el modo predicción avanzada (véase el anexo F) o en el modo filtro de desbloqueo (véase el anexo J). PRB sólo está presente en una trama PB mejorada cuando MODB indica que MVDB está presente. Cada uno de los parámetros PR, PR₂₋₄, y PRB especifican un índice relativo de referencia de imagen dentro de la memoria también multiimagen.

Si el macrobloque no es del tipo INTER4V o INTER4V+Q, PR se utiliza como el parámetro de referencia de imagen para compensación de movimiento en todo el macrobloque. Si el macrobloque es del tipo INTER4V o INTER4V+Q, PR se utiliza en la predicción compensada de movimiento del primero de los cuatro bloques de luminancia 8 × 8 en el macrobloque y para los dos bloques de crominancia del macrobloque (por otra parte, con el proceso de compensación de movimiento como se especifica en 6.1). PR₂₋₄ se utilizan en la compensación de movimiento de los restantes tres bloques 8 × 8 de datos de luminancia en el macrobloque. Si MODB indica que está presente MVDB, PRB es el parámetro de referencia de imagen para la predicción hacia adelante de la parte B de la trama PB mejorada.

En tramas PB mejoradas, cuando MODB indica predicción bidireccional B_{PB}, los valores de TR_D y TR_B se calcularán como los incrementos de referencia temporal basados en los datos de referencia temporal de la imagen actual y en los de la imagen de referencia previa más reciente, con independencia de que la imagen de referencia previa más reciente haya sido, o no, reorganizada con un orden de índice relativo diferente, marcada como "sin usar", o asignada a un índice de larga duración. La imagen utilizada como imagen de referencia hacia adelante para la predicción bidireccional B_{PB} en tramas PB mejoradas PB será la imagen especificada por PR.

U.3.2.1.5 Bits de prevención de emulación de macrobloque (MEPB, MEPB₂₋₄, y MEPBB, *macroblock emulation prevention bits*) (1 bit cada uno)

MEPB, MEPB₂₋₄, y MEPBB tienen cada uno un único bit con el valor "1" si están presentes. Cada uno de ellos estará presente si, y sólo si, no se utiliza el modo vector de movimiento sin restricción

(véase el anexo D) y el campo asociado PR, PR₂₋₄, o PRB está presente y tiene el valor decodificado "1" (palabra de código "000"). Su finalidad es la de impedir la emulación del código de comienzo.

U.3.2.2 Sintaxis de macrobloque de imagen B e imagen EP

La sintaxis de la capa de macrobloque para imágenes B y PB (véase el anexo O) se modifica en una forma similar a la utilizada en las imágenes P. Si el bit COD es igual a "1", indica un macrobloque saltado, como se define en el anexo O, utilizando un parámetro de referencia de imagen igual a cero para la predicción hacia adelante (con salto) en una imagen EP, y por la parte hacia adelante de la predicción bidireccional directa (con salto) en una imagen B y utilizando la primera imagen de predicción hacia atrás para la parte hacia atrás de la predicción bidireccional directa (con salto) en una imagen B (en el caso de predicción hacia atrás de dos imágenes, como es cuando está presente BSBBW y es igual a "0"). Si COD es "0", se inserta un parámetro PR₀ en la sintaxis, y se utiliza de forma similar a la descrita en U.3.2.1.2. Si PR₀ está presente y no tiene un valor decodificado igual a cero (palabra de código "1"), indica que se debe hacer la predicción del macrobloque con predicción INTER hacia adelante utilizando un vector de movimiento de valor cero y un parámetro de referencia de imagen igual a PR₀. Si PR₀ tiene un valor decodificado de cero, sigue MBTYPE, y especifica el tipo de macrobloque. El formato de los campos CBPC, CBPY, y DQUANT permanece sin cambios. Los campos MVDFW y MVDBW están codificados de la misma forma que cuando no se utiliza el modo ERPS, pero cada uno de ellos se utiliza conjuntamente con una referencia de imagen, y, posiblemente con un bit de prevención de emulación.

En el caso de una imagen B, las imágenes de referencia hacia atrás en la memoria tampón multiimagen se definen de la siguiente forma:

- en el caso de predicción hacia atrás con una sola imagen, sólo hay una imagen de referencia hacia atrás, que es la primera imagen en orden del índice relativo (posiblemente reorganizada); y
- en el caso de predicción hacia atrás de dos imágenes, hay dos imágenes de referencia hacia atrás, que son las dos primeras imágenes en orden del índice relativo (posiblemente reorganizadas).

Se definen las imágenes de referencia hacia adelante en la memoria tampón multiimagen, como las imágenes de la memoria tampón multiimagen distintas de las imágenes de referencia hacia atrás. La indexación relativa para la predicción hacia adelante es un índice relativo dentro del conjunto de imágenes de referencia hacia adelante, y el índice relativo para la predicción hacia atrás es un índice relativo dentro del conjunto de imágenes de referencia hacia atrás.

Por ejemplo, si la memoria tampón contiene tres imágenes de corta duración con números de imagen de corta duración 300, 302 y 303 (que fueron transmitidas con orden de número de imagen creciente) y dos imágenes de larga duración con índices de imagen de larga duración 0 y 3, el orden del índice por defecto en el caso de predicción hacia atrás de dos imágenes es:

- el índice relativo hacia atrás por defecto 0, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 303;
- el índice relativo hacia atrás por defecto 1, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 302;
- el índice relativo hacia adelante por defecto 0, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 300;
- el índice relativo hacia adelante por defecto 1, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 0; y
- el índice relativo hacia adelante por defecto 2, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 3;

y en el caso de predicción hacia atrás de una única imagen:

- la imagen de referencia hacia atrás única es la imagen de corta duración con número de imagen 303;
- el índice relativo hacia adelante por defecto 0, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 302;
- el índice relativo hacia adelante por defecto 1, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 300;
- el índice relativo hacia adelante por defecto 2, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 0, y
- el índice relativo hacia adelante por defecto 3, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 3;

y si se han reorganizado estas imágenes a un nuevo orden de índices de imagen de corta duración 302, seguida por la imagen de corta duración 303, seguida por la imagen de larga duración 0, seguida por la imagen de corta duración 300, seguida por la imagen de larga duración 3, el nuevo orden relativo de los índices en el caso de predicción hacia atrás de dos imágenes es:

- el índice relativo hacia atrás reorganizado 0, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 302;
- el índice relativo hacia atrás reorganizado 1, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 303;
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 0, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 0;
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 1, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 300; y
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 2, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 3;

y en el caso de predicción hacia atrás de una única imagen

- la imagen de referencia hacia atrás única reorganizada, es la imagen de corta duración con número de imagen 302;
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 0, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen 303;
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 1, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 0;
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 2, se refiere a la imagen de corta duración con número de imagen de corta duración 300; y
- el índice relativo hacia adelante reorganizado 3, se refiere a la imagen de larga duración con índice de imagen de larga duración 3.

El TR_D utilizado para la predicción bidireccional directa en una imagen B se calculará como el incremento de referencia temporal entre la primera imagen de referencia hacia adelante en el orden del índice relativo (posiblemente reorganizado) y la primera imagen de referencia hacia atrás en el orden del índice relativo (posiblemente reorganizado) (es decir, si se utiliza predicción hacia atrás de dos imágenes, ésta sería la imagen referenciada cuando BSBBW es "0", como se describe en U.3.2.2.3). El TR_B utilizado en la predicción bidireccional directa en una imagen B se calculará como el incremento de referencia temporal entre la imagen B y la primera imagen de referencia hacia adelante en el orden del índice relativo (posiblemente reorganizado). El orden del índice relativo utilizado en el cálculo de TR_D y TR_B será el especificado en la capa ERPS a nivel de imagen

de la sintaxis de la imagen B (es decir, reorganizaciones a nivel de GOB o de rebanada no afectarán a los valores de TR_D y TR_B). (Véase la figura U.7.)

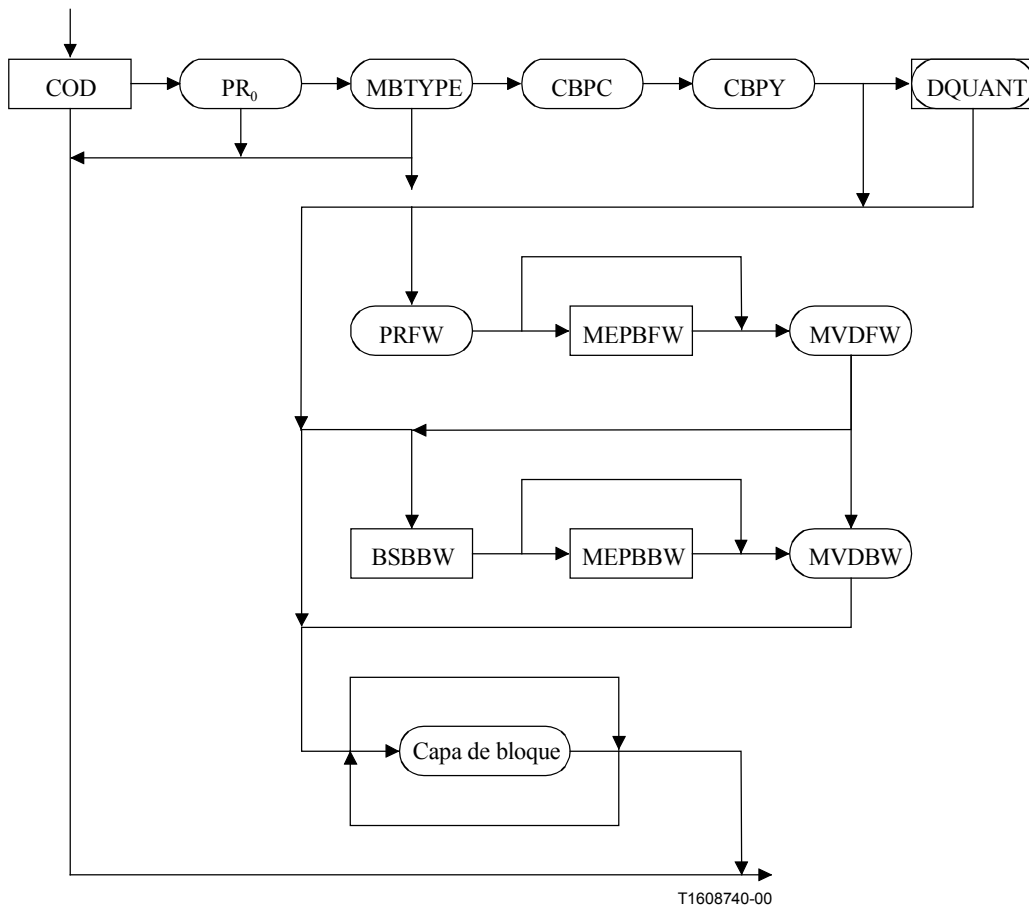


Figura U.7/H.263 – Estructura de la capa de macrobloque de imagen EP e imagen B para el modo ERPS

U.3.2.2.1 Referencia de imagen en la predicción hacia adelante (PRFW, *picture reference for forward prediction*) (longitud variable)

PRFW es un parámetro de referencia de imagen, de longitud variable, que está presente siempre que estén presentes datos del vector de movimiento hacia adelante, y se codifica utilizando el cuadro U.1. PRFW es un índice relativo dentro del conjunto de imágenes de referencia hacia adelante.

U.3.2.2.2 Bit de prevención de emulación para la predicción hacia adelante (MEPBFW, *emulation prevention bit for forward prediction*) (1 bit)

MEPBFW es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que tiene el valor "1" y que estará insertada después de PRFW si (y sólo si) PRFW está presente y tiene un valor decodificado igual a "1" (palabra de código "000") y no se está utilizando el modo vector de movimiento sin restricción (véase el anexo D).

U.3.2.2.3 Bit de selección de imagen B para la predicción hacia atrás (BSBBW, *B-picture selection bit for backward prediction*) (1 bit)

BSBBW es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que está presente sólo para las imágenes B cuando MVDBW está presente, y sólo cuando se especifica predicción hacia atrás de dos imágenes en el tratamiento de la imagen B. El significado de este bit es:

- "0": Predicción desde la primera imagen de referencia hacia atrás, en el orden de índice relativo (en el orden por defecto, esto sería utilizando la imagen de referencia de corta duración más reciente, si a esa imagen no se la ha asignado un índice de larga duración o ha sido marcada como "sin usar").
- "1": Predicción desde la segunda imagen de referencia hacia atrás, en orden de índice relativo (en el orden por defecto, esto sería utilizando la segunda imagen de referencia de corta duración más reciente, si a ninguna de las dos últimas imágenes de referencia se las ha asignado índices de larga duración o han sido marcadas como "sin usar").

U.3.2.2.4 Bit de prevención de emulación para la predicción hacia atrás (MEPBBW, *emulation prevention bit for backward prediction*) (1 bit)

MEPBBW es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que tiene el valor "1" y que está presente sólo bajo las siguientes condiciones:

- BSBBW está presente y es igual a "0"; y
- no está en uso el modo vector de movimiento sin restricción (véase el anexo D); y
- BSBBW está precedido de cinco bits con el valor "00000".

U.4 Proceso de decodificación

El decodificador para el modo ERPS almacena las imágenes de referencia para la decodificación entre imágenes en una memoria tampón multiimagen. El decodificador puede necesitar capacidad de memoria adicional para el almacenamiento de las múltiples imágenes decodificadas (en comparación con la capacidad de memoria necesaria si no se soporta el modo ERPS). El decodificador replica la memoria tampón multiimagen del codificador en función del tipo de almacenamiento en memoria tampón de la imagen de referencia utilizado y de cualesquiera operaciones de control de gestión de memoria especificadas en el tren de bits. El esquema de almacenamiento en memoria tampón también puede ser manejado cuando se decodifican imágenes parcialmente erróneas.

Se asigna un número de imagen (PN) a cada imagen transmitida y almacenada, que se almacena con la imagen en la memoria tampón multiimagen. PN representa un identificador de cuenta secuencial de imágenes para las imágenes almacenadas. PN está limitado, haciendo uso de operaciones aritméticas de módulo 1024. Para la primera imagen transmitida PN deberá ser "0". Para cada una de las demás imágenes transmitidas y almacenadas, se incrementará PN en 1 (dentro de una determinada capa de escalabilidad en caso de que se haga uso del anexo O). Si la diferencia (módulo 1024) de los PN de dos imágenes recibidas consecutivamente y almacenadas no es 1, el decodificador deberá suponer que se ha producido una pérdida de imágenes o una corrupción de los datos. En este caso, se puede enviar al codificador, por un canal de retorno, un mensaje que indique la pérdida de imágenes.

Además del PN, cada imagen almacenada en la memoria tampón multiimagen, tiene asociado un índice, llamado el índice por defecto. Cuando una imagen es añadida por primera vez a la memoria tampón multiimagen se la da un índice por defecto 0 (a no ser que se la asigne a un índice de larga duración). Los índices de las imágenes en la memoria tampón multiimagen se modifican al añadir o retirar imágenes de él.

Las imágenes almacenadas en las memorias tampón multiimagen se pueden dividir también en dos categorías: imágenes de larga duración e imágenes de corta duración. Una imagen de larga duración

puede permanecer en la memoria tampón multiimagen durante un largo periodo de tiempo (más de 1023 intervalos de imagen, codificadas y almacenadas). Inicialmente se considera a la imagen actual como una imagen de corta duración. Se puede modificar cualquier imagen de corta duración a imagen de larga duración asignándole un índice de larga duración de acuerdo con la información recibida en el tren de bits. El PN es el único identificador para todas las imágenes de corta duración en la memoria tampón multiimagen. Cuando se cambia una imagen de corta duración a imagen de larga duración, se la asigna también un índice de imagen de larga duración (LPIN, *long-term picture index*). Se asigna a una imagen un índice de imagen de larga duración asociando su PN a un LPIN. Una vez que se ha asignado a una imagen un índice de imagen de larga duración, el único uso posterior posible del PN de la imagen de larga duración dentro del tren de bits, será por medio de una repetición de la asignación de índices de larga duración. Los PN de las imágenes de larga duración son únicos dentro de las 1024 imágenes transmitidas y almacenadas. Por tanto, el PN de una imagen de larga duración no puede ser utilizado para ser asignado a un índice de larga duración después de 1023 imágenes transmitidas y almacenadas subsiguientemente. LPIN se convierte en el único identificador durante la vida de una imagen de larga duración.

PN (en imágenes de corta duración) o LPIN (en imágenes de larga duración) se pueden utilizar para la reorganización de imágenes a índices reorganizados para el direccionamiento eficaz de imágenes de referencia.

U.4.1 Procesos del decodificador para la gestión de imágenes de corta/larga duración

El decodificador puede tener tanto imágenes de corta duración como imágenes de larga duración en su memoria tampón multiimagen. El campo MLIP1 se utiliza para indicar el índice máximo permitido en la memoria tampón para imágenes de larga duración. Si no se ha enviado ningún valor previo de MLIP1, no habrá en uso imágenes de larga duración, es decir, MLIP1 tendrá inicialmente un valor implícito de "0" al ser invocado el modo ERPS. A la recepción de un parámetro MLIP1, un nuevo MLIP1 estará en vigor hasta que se reciba otro valor de MLIP1. Cuando se reciba un nuevo parámetro MLIP1 en el tren de bits, se deberán considerar marcadas como "sin usar" todas las imágenes de larga duración que estén asociadas con índices de larga duración mayores o iguales a MLIP1. Está fuera del objetivo de esta Recomendación la frecuencia a la que se transmite MLIP1. Sin embargo, el codificador deberá enviar un parámetro MLIP1 al recibir un mensaje de error, tal como un mensaje de petición INTRA.

Una imagen de corta duración puede ser cambiada a imagen de larga duración utilizando una instrucción MMCO con un DPN y LPIN asociados. El número de imagen de corta duración se obtiene a partir de DPN, y el índice de imagen de larga duración es LPIN. Al recibir una instrucción MMCO de este tipo, el decodificador cambiará la imagen de corta duración con el PN indicado por DPN a una imagen de larga duración, a la que asignará al índice de larga duración indicado por LPIN. Si ya existe en la memoria tampón una imagen de larga duración con el mismo índice de larga duración, se marcará como "sin usar" a la imagen de larga duración preexistente. Un codificador no asignará a ninguna imagen un índice de larga duración mayor que $MLIP1 - 1$. El decodificador deberá tratar como error la condición de que LPIN sea mayor que $MLIP1 - 1$. Para mejorar la elasticidad a los errores, el codificador puede enviar repetidamente la operación de asignación de índice de larga duración o el mensaje de especificación de MLIP1. Si la imagen especificada en una operación de asignación de larga duración ya está asociada con el LPIN indicado, el decodificador no realizará ninguna acción. Un codificador no asignará la misma imagen a más de un valor de índice de larga duración. Deberá tratarse como un error el caso de que la imagen especificada en una operación de asignación de índice de larga duración esté ya asociada a un índice de larga duración diferente. Un codificador sólo cambiará una imagen de corta duración a imagen de larga duración dentro de la transmisión de 1024 imágenes consecutivas almacenadas. En otras palabras, una imagen de corta duración no permanecerá en el tampón de corta duración más que lo que dure la transmisión de 1023 imágenes subsiguientes almacenadas. Un codificador no asignará un índice de larga duración a una imagen de corta duración que haya sido marcada como "sin usar" por el proceso de

decodificación antes del primer mensaje de asignación en el tren de bits. Un codificador no asignará un índice de larga duración a un número de imagen que no se haya enviado.

U.4.2 Proceso del decodificador para la reorganización de la memoria tampón de imagen de referencia

El decodificador emplea índices al hacer referencia a una imagen para la compensación en la capa de macrobloque utilizando los campos PR_0 , PR , PR_2 , PR_3 , PR_4 , PRB , $PRFW$, y $BSBBW$. En las imágenes que no sean imágenes B, estos índices son los índices relativos por defecto en la memoria tampón multiimagen en el caso de que los campos $ADPN$ y $LPIR$ no estén presentes en la capa de la imagen actual, de GOB , o de rebanada, según el caso, y son índices reorganizados cuando estos campos están presentes. En las imágenes B, la primera o las dos primeras de las imágenes (en función de $BTPSM$) en orden de índice relativo, se utilizan en la predicción hacia atrás, y los parámetros de referencia de imagen hacia adelante especifican un índice relativo dentro de las restantes imágenes a utilizar en la predicción hacia adelante.

Se pueden reorganizar los índices de las imágenes en la memoria tampón multiimagen a índices nuevamente especificados por medio de la transmisión de los campos $RMPNI$, $ADPN$, y $LPIR$. $RMPNI$ indica si está presente $ADPN$ o $LPIR$. Si está presente $ADPN$, $RMPNI$ especifica el signo de la diferencia que debe añadirse al valor de predicción de un número de imagen. El valor $ADPN$ corresponde a la diferencia absoluta entre el PN de la imagen a reorganizar, y a una predicción de este valor de PN . Se calcula el primer $ADPN$ transmitido como la diferencia absoluta entre el PN de la imagen actual y el PN de la imagen a reorganizar. El siguiente campo $ADPN$ transmitido representa la diferencia entre el PN de la imagen previa, que fue reorganizada utilizando $ADPN$, y el de la otra imagen a reorganizar. El proceso continúa hasta que se completa toda la reorganización necesaria. La existencia de reorganizaciones especificadas usando $LPIR$ no afecta al valor de predicción para las subsiguientes reorganizaciones que utilizan $ADPN$. Si $RMPNI$ indica la presencia de un campo $LPIR$, la imagen reorganizada corresponde a una imagen de larga duración con un índice $LPIR$ de larga duración. Si no se reorganiza alguna imagen a un orden especificado por $RMPNI$, estas imágenes restantes deberán situarse después de cualquier imagen que tenga un orden reorganizado en el esquema de indexado, siguiendo el orden que tenían dentro de las imágenes que no hayan sido reorganizadas.

Si el decodificador detecta la falta de una imagen, puede invocar a algún proceso de ocultación, y puede insertar un error de imagen ocultada en la memoria tampón multiimagen. Se puede identificar a las imágenes que faltan si no están presentes uno o varios números de imagen, o si una imagen no almacenada en la memoria tampón multiimagen viene indicada en un $ADPN$ o $LPIR$ transmitido. La ocultación se puede llevar a cabo copiando a la posición de la imagen que falte la imagen precedente temporalmente más próxima de la que se disponga en la memoria tampón multiimagen. El orden temporal de las imágenes de corta duración en la memoria tampón multiimagen se puede inferir a partir de los campos del orden del índice por defecto y del PN . Además, o en su lugar, el decodificador puede enviar una señal de actualización $INTRA$ forzada (por ejemplo, siguiendo $UIT-T H.245$), o el decodificador puede hacer uso de medios externos o de mensajes en el canal de retorno (por ejemplo, $UIT-T H.245$) para indicar al codificador la pérdida de imágenes. Se puede insertar una imagen ocultada dentro de la memoria tampón multiimagen cuando se utilice el almacenamiento del tipo "ventana deslizante". Si se detecta la falta de una imagen al decodificar una capa de GOB o de rebanada, se puede aplicar la ocultación de la imagen como si se hubiese detectado la imagen que falta en la capa de imagen.

U.4.3 Proceso del decodificador en la eliminación de subimagen

Se puede utilizar la eliminación de subimagen para reducir la memoria necesaria para el almacenamiento de múltiples imágenes de referencia. En la eliminación de subimagen, se parte cada imagen de referencia en subimágenes iguales del mismo tamaño. Se consigue la reducción de la memoria utilizada marcando como "sin usar" a las imágenes no necesarias. La estrategia utilizada

por el codificador para decidir cuál de las subimágenes se marca como "sin usar" está fuera del objetivo de la presente Recomendación. El codificador, utilizando instrucciones MMCO en la capa de selección mejorada de imagen de referencia (ERPS), indica al decodificador el tamaño de las subimágenes y cuáles de ellas hay que marcar como "sin usar". El codificador no enviará información en el tren de bits que haga que alguna de las muestras en las imágenes de referencia o subimágenes que él haya indicado que se marquen como "sin usar", se señalen para ser utilizadas en la predicción de subsecuentes imágenes.

La capacidad de eliminación de imagen se negocia por procedimientos externos (por ejemplo, utilizando UIT-T H.245). Además, el decodificador señala, también por medios externos, la unidad de partición mínima (MPU) que se describe en función de una anchura y altura mínimas de una subimagen (en unidades de 16 muestras de luminancia), y la cantidad total de memoria que está disponible en su memoria tampón multiimagen. La gestión de la memoria queda facilitada por las reglas de partición que se describen seguidamente.

Se parte cada imagen de referencia en subimágenes rectangulares del mismo tamaño. El codificador especifica el tamaño de subimagen, que deberá ser un múltiplo entero de la MPU. La anchura y la altura de la subimagen serán múltiplos enteros de la anchura y altura mínimas negociadas externamente como la MPU. La esquina superior izquierda de la primera subimagen coincide con la esquina superior izquierda de la imagen de referencia. Por tanto, se puede describir la partición completa especificando la anchura y la altura de una subimagen. Si el tamaño de la imagen no es un múltiplo entero del tamaño de la subimagen, algunas subimágenes pueden extenderse más allá de los límites derecho e inferior de la imagen de referencia. Cuando se almacena una subimagen que se extiende más allá de los límites de la imagen de referencia, una estrategia útil para la gestión de memoria es la de apartar suficiente memoria adicional para el almacenamiento de toda la subimagen, en lugar de la memoria justamente necesaria para el almacenamiento de la porción de la imagen de referencia que está dentro de esta subimagen. Este es un convenio que se deberá seguir en el cálculo de la capacidad de reserva de la memoria tampón, con el fin de determinar el llenado completo de la memoria tampón (por ejemplo, para determinar si se marcan automáticamente imágenes almacenadas en la memoria tampón como "sin usar" en el funcionamiento de "ventana deslizante"). Un decodificador diseñado de forma que cada subimagen ocupe la misma cantidad de memoria evitará la posibilidad de fragmentación de memoria.

Se describe brevemente a continuación un método ejemplo diseñado para el acceso a muestras referenciadas de imagen cuando está en uso la eliminación de subimagen. Un elemento importante en cualquier técnica de acceso a imagen de referencia es un mecanismo que identifique dónde están almacenadas en la memoria las muestras de cada subimagen. Si hay R imágenes de referencia y cada imagen está partida en S subimágenes, entonces hay un total de $K = R \cdot S$ subimágenes. Por ejemplo, a la subimagen de la esquina superior izquierda del primer número de imagen de referencia, se la puede considerar como subimagen número 0, y a la subimagen a su derecha se la puede considerar como subimagen número 1, y así sucesivamente en un orden de barrido que progrese desde la imagen de referencia 1 a la R , hasta que se hayan etiquetado todas las K subimágenes. La capacidad total de la memoria tampón es $SPTN$ memorias tampón de subimagen, y $SPTN$ es típicamente menor que K . Se puede definir una matriz de K elementos $subPicMem[K]$, tal que $t = subPicMem[k]$ corresponda al área de memoria de subimagen que contiene las muestras en la k -ésima subimagen. Por ejemplo, se puede considerar un caso en el que haya $R = 5$ imágenes de referencia y que cada una tenga $S = 12$ subimágenes. Entonces las muestras para la sexta subimagen en la imagen de referencia 3 se encontrará en el área de memoria de subimagen $t = subPicMem[k]$, siendo $k = 3 \cdot S + 6 = 42$.

Por ejemplo, cuando se hace referencia a muestras para la predicción compensada de movimiento de un bloque de datos de luminancia o de crominancia y no se utilizan los modos opcionales de predicción avanzada y de actualización de resolución reducida, es necesaria la adquisición de $n \times m$ muestras, pudiendo tomar n y m valores de 8 ó 9 para acomodar la compensación de movimiento de medio entero. Debido a que las muestras en un bloque pueden estar situadas hasta en cuatro

subimágenes diferentes, se deben considerar cuatro casos distintos. En todos ellos, el primer paso es encontrar el sitio en la memoria que contiene a la muestra superior izquierda (U) del bloque a referenciar. Se puede identificar la subimagen que contiene a U dividiendo la situación horizontal o vertical de U por la anchura o la altura de la subimagen. Si U está situada en la subimagen k, entonces la muestra estará situada en el área de memoria de la subimagen subPicMem[k]. A continuación, si tanto la muestra m – 1 está muestreada a la derecha de U (es decir, la esquina superior derecha del bloque) y la muestra n – 1 está muestreada por debajo de U (es decir, la esquina inferior izquierda del bloque) pertenecen a la subimagen k, se puede considerar a este caso como el caso uno. Si la muestra n – 1 está muestreada por debajo de U, pertenece a k, pero la muestra m – 1 está muestreada a la derecha de U, no pertenece a k, lo cual puede considerarse como caso dos. Si la muestra m – 1 está muestreada a la derecha de U, pertenece a k, pero la muestra n – 1 está muestreada por debajo, el caso puede considerarse como caso tres. En otro caso la muestra m – 1 está muestreada a la derecha de U y la n – 1 está muestreada por debajo, están fuera de la subimagen k, y puede considerarse este caso como el cuatro.

En el caso número uno, todas las muestras del bloque de referencia están contenidas dentro de la k-ésima subimagen. En este caso, todas las $n \times m$ muestras relevantes se pueden encontrar en el área de memoria de subimagen subPicMem[k] y es sencillo acceder a ellas. En el caso dos, las muestras que están situadas en la subimagen de orden k, se pueden obtener del área de memoria de la subimagen subPicMem[k], y las restantes muestras se pueden obtener de subPicMem[k_r], donde k_r es la subimagen a la derecha de k. En el caso tres, las muestras que se encuentran en la subimagen de orden k se pueden obtener del área de memoria subPicMem[k], y las restantes muestras se pueden obtener de subPicMem[k_d], donde k_d es la subimagen debajo de k. En el caso cuatro, las muestras que se encuentran en la subimagen de orden k se pueden obtener del área de memoria de subimagen subPicMem[k], y las restantes muestras se pueden obtener de las áreas de memoria subPicMem[k_r], subPicMem[k_d] y subPicMem[k_{rd}] donde k_r y k_d están definidas anteriormente y k_{rd} es la subimagen a la derecha y por debajo de k.

U.4.4 Proceso decodificador para compensación de movimiento multiimagen

La compensación de movimiento multiimagen se aplica si el campo MRPA indica la utilización de más de una imagen de referencia. Para la compensación de movimiento multiimagen, el decodificador elige una imagen de referencia como se indica haciendo uso de los campos PR₀, PR, PR₂, PR₃, PR₄, PRB, PRFW y BSBBW de la capa de macrobloque. Una vez que se ha especificado la imagen, el proceso de decodificación prosigue como se describe en 6.1.

En el caso de que se utilicen cuatro vectores de movimiento por macrobloque y el campo MRPA indique el uso de más de una imagen de referencia, el índice de referencia de imagen para ambos bloques de crominancia es el asociado con el primero de los cuatro vectores de movimiento (siendo el proceso de compensación de movimiento como se especifica en la cláusula 6.1).

U.4.5 Proceso decodificador para el almacenamiento en la memoria tampón de imagen de referencia

El almacenamiento en la memoria tampón de la imagen actualmente decodificada se puede especificar haciendo uso del tipo almacenamiento en la memoria tampón de imagen de referencia (RPBT) para imágenes no B. El almacenamiento en la memoria tampón puede seguir un modo primero en entrar, primero en salir ("ventana deslizante"). Alternativamente, el almacenamiento en la memoria tampón puede seguir un método de almacenamiento en la memoria tampón adaptativa personalizada ("control adaptativo de memoria") que sea especificado por el codificador en el canal de transmisión hacia adelante. Las imágenes B no afectan los contenidos de la memoria tampón.

El tipo de almacenamiento en la memoria tampón de "ventana deslizante" funciona de la siguiente manera. Primero, el decodificador determina si la imagen puede ser almacenada en la capacidad de la memoria tampón "sin usar". Si la capacidad de la memoria tampón "sin usar" no es suficiente, se

marcará como "sin usar" la imagen de corta duración con mayor índice por defecto (es decir, la imagen de corta duración más antigua en la memoria tampón). Este proceso se repite en caso necesario (en el caso de eliminación de subimagen) hasta que se libere la suficiente capacidad de memoria para albergar la imagen actual decodificada. Se almacena la imagen actual en la memoria tampón y se le asigna un índice de la memoria tampón relativo por defecto igual a cero. El índice relativo por defecto de todas las demás imágenes de corta duración se va incrementando en uno. El índice relativo por defecto de todas las imágenes de larga duración se incrementa en uno menos el número de imágenes de corta duración eliminadas.

En el tipo de almacenamiento en la memoria tampón de "control adaptativo de memoria", se pueden eliminar explícitamente de la memoria tampón multiimagen áreas específicas de imágenes o de subimágenes. La imagen decodificada actual, que inicialmente se considera como una imagen de corta duración, puede ser insertada en la memoria tampón por el codificador con un índice relativo por defecto igual a 0, puede asignarla a un índice de larga duración, o puede marcarla como "sin usar". También se pueden asignar índices de larga duración a otras imágenes de corta duración. El proceso de almacenamiento en la memoria tampón funcionará de una manera funcionalmente equivalente a la siguiente: Primero, la imagen actual se añade a la memoria tampón multiimagen con un índice relativo por defecto 0, y los índices relativos por defecto de todas las demás imágenes se incrementan en uno. Después se procesan las instrucciones MMCO:

- Si MMCO indica una reiniciación del contenido de la memoria tampón utilizando RESET igual a "1", se marcan todas las imágenes de la memoria tampón como "sin usar", excepto la imagen actual (que será la imagen con índice relativo por defecto 0, ya que una reiniciación de la memoria tampón debe ser la primera instrucción MMCO como se señala en U.3.1.5.7).
- Si MMCO indica un índice máximo de larga duración utilizando MLIP1, se marcan como "sin usar" todas las imágenes de larga duración que tengan índices de larga duración mayores o iguales a MLIP1, no modificándose el orden del índice relativo de las demás imágenes.
- Si MMCO indica que una imagen debe ser marcada como "sin usar" en la memoria tampón multiimagen, y si esa imagen no ha sido marcada todavía como "sin usar", se marca la imagen especificada como "sin usar" en la memoria tampón multiimagen y se decrementa en uno el índice relativo por defecto de las imágenes subsiguientes en el orden por defecto.
- Si MMCO indica que áreas de subimagen de alguna imagen deben ser marcadas como "sin usar" en la memoria tampón multiimagen, se marcan como "sin usar" en la memoria tampón multiimagen las áreas de subimagen especificadas y no se modifica el orden del índice relativo por defecto de las imágenes. Como se señala en U.3.1.5.10, no todas las áreas de subimagen de una imagen dada se marcarán como "sin usar" por una instrucción MMCO de eliminación de subimagen (en su lugar el codificador deberá enviar una instrucción MMCO que marque como "sin usar" la imagen como un todo).
- Si MMCO indica la asignación de un índice de larga duración a una determinada imagen de corta duración y, si el índice de larga duración especificado todavía no ha sido asignado a la imagen de corta duración especificada, se marca en la memoria tampón la imagen de corta duración especificada como imagen de larga duración con el índice especificado de larga duración. Si en la memoria tampón está ya presente otra imagen con el mismo índice de larga duración al índice especificado de larga duración, se marca a dicha imagen como "sin usar". Todas las imágenes de corta duración que fuesen subsiguientes a la imagen de corta duración especificada en el orden de índice relativo por defecto, así como todas las imágenes de larga duración que tengan un índice de larga duración menor que el índice de larga duración especificado, verán sus índices relativos por defecto asociados decrementados en uno. Se asigna la imagen especificada a un índice relativo por defecto de uno más el mayor de los índices relativos por defecto decrementados, o a cero si no existen tales índices decrementados.

La cantidad resultante de imágenes almacenadas en la memoria tampón, o de regiones de subimágenes no marcadas como "sin usar" no deberá exceder la capacidad de la memoria tampón indicada por el valor más reciente de SPTN. Si el codificador detecta esta condición, deberá tratarla como un error.

U.5 Mensajes en el canal de retorno

Se puede utilizar un canal fuera de banda, que no es necesario que sea fiable, para el transporte de mensajes de canal de retorno. La sintaxis de este canal fuera de banda (que podría ser un canal lógico separado, por ejemplo, según UIT-T H.223 o UIT-T H.225.0) será la aquí definida. El funcionamiento "múltiplex de vídeo" de los mensajes del canal de retorno definidos en el anexo N no está soportado en el modo ERPS.

U.5.1 Capa de canal lógico separado de BCM

La capa de BCM, como se especifica en U.5.2, deberá ser transportada por una capa de canal lógico separado de BCM, como se muestra en la figura U.8.

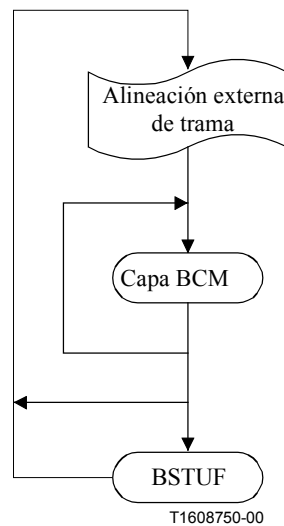


Figura U.8/H.263 – Estructura de la capa de canal lógico separado de BCM para el modo ERPS

U.5.1.1 Alineación externa de trama

Se deberá proporcionar la alineación externa de trama de los mensajes del canal de retorno como se muestra en la figura U.8. Se utiliza la alineación externa de trama para determinar el momento de comienzo de los mensajes del canal de retorno, así como el tamaño de los datos que siguen en el mensaje del canal de retorno.

U.5.1.2 Relleno del canal de retorno (BSTUF, *back-channel stupp*) (longitud variable)

BSTUF es una palabra de código de longitud variable que puede estar presente sólo después del último mensaje del canal de retorno en una trama externa. BSTUF consiste en una palabra de código de longitud variable que consta de uno o más bits de valor "0".

U.5.2 Sintaxis de la capa de mensaje del canal de retorno

La sintaxis para la capa de mensaje del canal de retorno (BCM, *back-channel message*) aquí definida será como se presenta en la figura U.9.

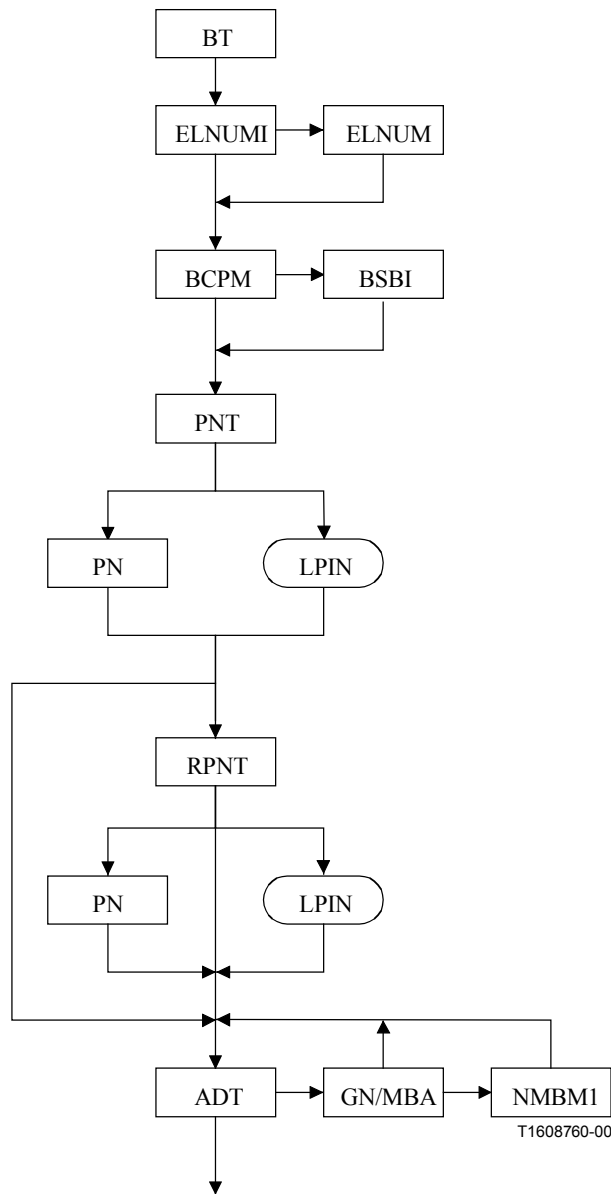


Figura U.9/H.263 – Estructura de la capa de mensaje de canal de retorno (BCM) para el modo ERPS

U.5.2.1 Tipo de mensaje del canal de retorno (BT, *back-channel message type*) (2 bits)

BT es una palabra de código de longitud fija de dos bits que indica el tipo de mensaje del canal de retorno. BT es la primera palabra de código presente en cada mensaje del canal de retorno. El tipo o tipos de mensajes que han sido solicitados por el codificador viene indicado en el campo RPSMF de la sintaxis del canal hacia adelante. Los valores de BT se definen como:

- "00": Reservado para uso futuro.
- "01": Reservado para uso futuro.
- "10": NACK. Indica la pérdida, o la decodificación errónea, de la parte correspondiente de los datos del canal hacia adelante.
- "11": ACK. Indica la correcta decodificación de la parte correspondiente de los datos del canal hacia adelante.

U.5.2.2 Indicación de número de capa de mejora (ELNUMI, *enhancement layer number indication*) (1 bit)

ELNUMI es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que sigue a BT en el mensaje del canal de retorno. ELNUMI será "0" a no ser que se utilice en el canal hacia adelante el modo escalabilidad temporal, SNR y espacial (véase el anexo O), y que estén combinadas algunas capas de mejora del canal hacia adelante en un canal lógico, y que el mensaje del canal de retorno se refiera a una capa de mejora (en lugar de la capa de base), en cuyo caso ELNUMI será "1".

U.5.2.3 Número de capa de mejora (ELNUM, *enhancement layer number*) (4 bits)

ELNUM es una palabra de código de 4 bits de longitud fija, que está presente sólo si ELNUMI es "1". Si está presente sigue a ELNUMI. Cuando está presente, ELNUM contiene el número de la capa de mejora al que se hace referencia en el mensaje del canal de retorno.

U.5.2.4 Indicador CPM de canal de retorno (BCPM, *back-channel CPM indicator*) (1 bit)

BCPM es una palabra de código de un único bit de longitud fija, que sigue a ELNUMI o a ELNUM en el mensaje del canal de retorno. BCPM será "0" a no ser que se utilice el modo CPM (véanse 5.2.4 y el anexo C) en los datos del canal hacia adelante, en cuyo caso BCPM será "1". Si BCPM es "1", indica que BSBI está presente.

U.5.2.5 Indicador de subtren de bits de canal de retorno (BSBI, *back-channel sub-bitstream indicator*) (2 bits)

BSBI es una palabra de código de 2 bits de longitud fija, que sigue a BCPM cuando está presente. BSBI está presente sólo si BCPM es "1". BSBI es la representación binaria natural del número del subtren de bits en el canal hacia adelante a los que el mensaje del canal de retorno hace referencia (véanse 5.2.4 y el anexo C).

U.5.2.6 Tipo de número de imagen (PNT, *picture number type*) (1 bit)

PNT es una palabra de código de un solo bit de longitud fija, que siempre está presente y sigue a BCPM o a BSBI en el mensaje del canal de retorno. Los valores de PNT serán:

- "0": El mensaje se refiere a una imagen especificada por un número de imagen de corta duración (PN).
- "1": El mensaje se refiere a una imagen especificada por un índice de imagen de larga duración (LPIN).

PNT es seguido por PN o por LPIN, dependiendo del valor de PNT. PN y LPIN se representarán como se especifica en U.4.1.3 y U.4.1.5.9, respectivamente, para su utilización en los datos del canal hacia adelante.

U.5.2.7 Tipo de número de imagen solicitada (RPNT, *requested picture number type*) (2 bits)

RPNT es una palabra de código de 2 bits de longitud fija, que está presente sólo si BT indica un mensaje NACK. Sigue a PN o a LPIN cuando está presente. Determina la forma de identificar a una imagen en la memoria tampón multiimagen que se puede utilizar como una referencia para la codificación de las subsiguientes imágenes. Los valores de RPNT serán:

- "00": Imágenes no válidas en la memoria tampón. Se deberá reiniciar la memoria tampón con una imagen I o EI con RESET igual a "1".
- "01": No se identifica ninguna imagen en particular para ser utilizada como una referencia.
- "10": Se identifica, por medio de un número de imagen de corta duración (PN), una imagen que se puede utilizar como una referencia.

"11": Se identifica, por medio de un índice de imagen de larga duración (LPIN), una imagen que se puede utilizar como una referencia.

Si RPNT es "10" o "11", RPNT es seguido por PN o LPIN, dependiendo del valor de RPNT. PN y LPIN estarán representados de la forma especificada en U.4.1.3 y U.4.1.5.9, respectivamente, para su uso en los datos del canal hacia adelante. Típicamente el PN, o el LPIN, especificado utilizando RPNT, identifica el último área de imagen correspondiente espacialmente, correctamente decodificado para la imagen, o región, identificada en el mensaje del canal de retorno.

U.5.2.8 Tipo de datos adicionales (ADT, *additional data type*) (2 bits)

ADT es una palabra de código de 2 bits de longitud fija, que está presente después de PN, LPIN, o RPNT, según determine PNT (en un mensaje ACK) o RPNT (en un mensaje NACK). Puede presentarse varias veces si está presente. Especifica el tipo de datos adicionales utilizados en la identificación de una región de la imagen en cuestión, a la que se refiere el mensaje del canal de retorno. Se definen los valores de ADT como:

"00": Fin de datos adicionales.

"01": Se identifica una región por medio de sólo un campo GN/MBA.

"10": Se identifica una región como a un área de barrido dentro de una imagen por medio de GN/MBA y NMBM1.

"11": Se identifica una región como a un área de barrido dentro de una rebanada rectangular por medio de GN/MBA y NMBM1.

Si ADT es "00", no siguen más datos en el mensaje del canal de retorno. Si ADT es "01", ADT es seguido por GN/MBA y después por otro ADT. Si ADT es "10" o "11", ADT es seguido por GN/MBA y NMBM1, y después por otro ADT.

Si ADT es "10", se identifica a la región como una región que comienza en una localización espacial en concreto, especificada por GN/MBA y que contiene un número especificado de macrobloques en orden de barrido dentro de la imagen. Si ADT es "11", se identifica a la región como una región que comienza en una localización espacial especificada por GN/MBA y que contiene un número especificado de macrobloques en orden de barrido dentro de una rebanada rectangular. Si ADT está presente sólo una vez y es "00", la región identificada es la imagen como un todo. Si ADT está presente más de una vez, el valor "00" se utiliza únicamente para terminar el bucle y no para identificar a una región.

U.5.2.9 Número de GOB/dirección de macrobloque (GN/MBA, *GOB number/macroblock address*) (5/6/7/9/11/12/13/14 bits)

GN/MBA es una palabra de código de longitud fija que especifica un número de GOB o una dirección de macrobloque. GN/MBA sigue a ADT cuando está presente. GN/MBA está presente cuando lo indica ADT. Si no se utiliza el modo opcional estructura en rebanada (véase el anexo K), GN/MBA contiene el número de GOB del comienzo de un área al que hace referencia el mensaje del canal de retorno. Si se utiliza el modo opcional estructura en rebanada, GN/MBA contiene la dirección del macrobloque del comienzo del área al que hace referencia el mensaje del canal de retorno. La longitud de este campo será la especificada en otra parte de esta Recomendación para GN o MBA.

U.5.2.10 Número de macrobloques menos 1 (NMBM1, *number of macroblocks minus 1*) (5/6/7/9/11/12/13/14 bits)

NMBM1 es una palabra de código de longitud fija que especifica un número de macrobloques. NMBM1 está presente cuando lo indique ADT. Cuando está presente sigue a GN/MBA. Contiene la representación natural del número especificado de macrobloques menos 1. La longitud de este campo será la longitud definida para la dirección de un macrobloque en K.2.5 y el cuadro K.2.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

| | |
|----------------|---|
| Serie A | Organización del trabajo del UIT-T |
| Serie B | Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación |
| Serie C | Estadísticas generales de telecomunicaciones |
| Serie D | Principios generales de tarificación |
| Serie E | Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos |
| Serie F | Servicios de telecomunicación no telefónicos |
| Serie G | Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales |
| Serie H | Sistemas audiovisuales y multimedios |
| Serie I | Red digital de servicios integrados |
| Serie J | Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios |
| Serie K | Protección contra las interferencias |
| Serie L | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior |
| Serie M | RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales |
| Serie N | Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión |
| Serie O | Especificaciones de los aparatos de medida |
| Serie P | Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales |
| Serie Q | Conmutación y señalización |
| Serie R | Transmisión telegráfica |
| Serie S | Equipos terminales para servicios de telegrafía |
| Serie T | Terminales para servicios de telemática |
| Serie U | Conmutación telegráfica |
| Serie V | Comunicación de datos por la red telefónica |
| Serie X | Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos |
| Serie Y | Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet |
| Serie Z | Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación |