



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.722.2

Anexo E
(01/2002)

SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN,
SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Equipos terminales digitales – Codificación de señales
analógicas mediante métodos diferentes de la MIC

Codificación de banda ancha de voz a unos
16 kbit/s utilizando banda ancha multivelocidad
adaptativa

Anexo E: Estructura de trama

Recomendación UIT-T G.722.2 – Anexo E

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE G
SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
Generalidades	G.700–G.709
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.710–G.719
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.720–G.729
Características principales de los equipos multiplex primarios	G.730–G.739
Características principales de los equipos multiplex de segundo orden	G.740–G.749
Características principales de los equipos multiplex de orden superior	G.750–G.759
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.760–G.769
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.770–G.779
Características principales de los equipos multiplex de la jerarquía digital síncrona	G.780–G.789
Otros equipos terminales	G.790–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE DE TRANSMISIÓN	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
Generalidades	G.6000–G.6099
Cables de pares simétricos	G.6100–G.6199
Cables terrestres de pares coaxiales	G.6200–G.6299
Cables submarinos	G.6300–G.6499
Cables de fibra óptica	G.6500–G.6599
Características de los componentes y los subsistemas ópticos	G.6600–G.6999
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
Generalidades	G.7000–G.7099
Codificación de señales analógicas mediante modulación por impulsos codificados (MIC)	G.7100–G.7199
Codificación de señales analógicas mediante métodos diferentes de la MIC	G.7200–G.7299
Características principales de los equipos multiplex primarios	G.7300–G.7399
Características principales de los equipos multiplex de segundo orden	G.7400–G.7499
Características principales de los equipos multiplex de orden superior	G.7500–G.7599
Características principales de los transcodificadores y de los equipos de multiplicación de circuitos digitales	G.7600–G.7699
Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión	G.7700–G.7799
Características principales de los equipos multiplex de la jerarquía digital síncrona	G.7800–G.7899
Otros equipos terminales	G.7900–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999
Generalidades	G.8000–G.8099
Objetivos de diseño para las redes digitales	G.8100–G.8199
Objetivos de calidad y disponibilidad	G.8200–G.8299
Funciones y capacidades de la red	G.8300–G.8399
Características de las redes con jerarquía digital síncrona	G.8400–G.8499
Gestión de red de transporte	G.8500–G.8599
Integración de los sistemas de satélite y radioeléctricos con jerarquía digital síncrona	G.8600–G.8699
Redes ópticas de transporte	G.8700–G.8799

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

Recomendación UIT-T G.722.2

Codificación de banda ancha de voz a unos 16 kbit/s utilizando banda ancha multivelocidad adaptativa

Anexo E

Estructura de trama

Resumen

El presente anexo describe los formatos de trama del códec de banda ancha multivelocidad adaptativa (AMR-WB) para voz. Uno de ellos se basa en el formato 3GPP y el otro es de alineación de octetos para aplicaciones por paquetes.

Los formatos de trama especificados en este anexo fueron adoptados también por el 3GPP en su especificación TS 26.201.

Orígenes

El anexo E a la Recomendación UIT-T G.722.2, 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 13 de enero de 2002.

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 2002

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
E.1 Alcance	1
E.2 Definiciones y abreviaturas	1
E.2.1 Definiciones.....	1
E.2.2 Abreviaturas	1
E.3 Formato de interfaz 1 de códec AMR-WB (AMR-WB IF1)	2
E.3.1 Encabezamiento AMR-WB e información auxiliar AMR-WB	2
E.3.2 Trama núcleo AMR-WB	4
E.3.3 Composición de trama AMR-WB genérica	6
E.4 Formato de interfaz 2 de códec AMR-WB con alineación de octetos (AMR-WB IF2)	9
E.5 Cuadros del orden de bits de trama núcleo AMR-WB.....	11

Recomendación UIT-T G.722.2

Codificación de banda ancha de voz a unos 16 kbit/s utilizando banda ancha multivelocidad adaptativa

Anexo E

Estructura de trama

E.1 Alcance

En la cláusula E.3 se describe el formato de trama del proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, *third generation partnership project*) (denominado en adelante formato de trama genérico) para el códec de banda ancha multivelocidad adaptativa (AMR-WB, *adaptive multi-rate wideband*) para voz. Este formato será utilizado como punto de referencia común cuando se produzca interfaz de tramas de voz entre diferentes elementos de un sistema y entre diferentes sistemas. Se utilizarán las correspondencias apropiadas con y desde este formato de trama genérico dentro de los elementos de un sistema y entre esos elementos.

En la cláusula E.4 se describe un segundo formato de trama que se ha de utilizar cuando se requiera alineación de octetos de las tramas AMR-WB (por ejemplo, para aplicaciones por paquetes).

E.2 Definiciones y abreviaturas

E.2.1 Definiciones

En este anexo se definen los términos siguientes:

E.2.1.1 modo banda ancha multivelocidad adaptativa: Una de las nueve velocidades binarias del códec AMR-WB indicadas también con los índices 0 a 8, donde 0 corresponde al modo 6,60 kbit/s y 8 corresponde al modo 23,85 kbit/s.

E.2.1.2 modo de códec banda ancha multivelocidad adaptativa: Lo mismo que el modo AMR-WB.

E.2.1.3 RX_TYPE: Clasificación de la trama recibida definida en el anexo B/G.722.2.

E.2.1.4 TX_TYPE: Clasificación de la trama transmitida definida en el anexo B/G.722.2.

E.2.2 Abreviaturas

En este anexo se utilizan las siguientes siglas:

CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
FQI	Indicador de calidad de trama (<i>frame quality indicator</i>)
GSM	Sistema global para comunicaciones móviles (<i>global system for mobile communications</i>)
LSB	Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>)
MSB	Bit más significativo (<i>most significant bit</i>)
RX	Recepción (<i>receive</i>)
SCR	Funcionamiento a velocidad controlada por la fuente [<i>source controlled rate operation</i>]

SID	Descriptor de inserción de silencio (trama de ruido de confort) [<i>silence insertion descriptor (comfort noise frame)</i>]
TX	Transmisión (<i>transmit</i>)

E.3 Formato de interfaz 1 de códec AMR-WB (AMR-WB IF1)

Esta cláusula describe el formato de trama genérico tanto de las tramas de voz como de las tramas de ruido de confort del códec AMR-WB para voz A este formato de le denomina formato de interfaz 1 de AMR-WB (AMR-WB IF1). La cláusula E.4 describe el formato de interfaz 2 de AMR-WB (AMR-WB IF2) con alineación de octetos para aplicaciones por paquetes.

Cada modo de códec AMR-WB sigue la estructura de trama genérica que se muestra en la figura E.1. La trama está dividida en tres partes: encabezamiento AMR-WB, información auxiliar AMR-WB y trama núcleo AMR-WB. La parte encabezamiento AMR-WB incluye los campos tipo de trama e indicador de calidad de trama. La parte información auxiliar AMR-WB incluye los campos indicación de modo, petición de modo y CRC de códec. La trama núcleo AMR-WB consta de los bits de parámetros de voz o, en caso de una trama de ruido de confort, los bits de parámetros de ruido de confort. Si se trata de una trama de ruido de confort, los parámetros de ruido de confort reemplazan a los bits de clase A de la trama núcleo AMR-WB y se omiten los bits de clase B y clase C.

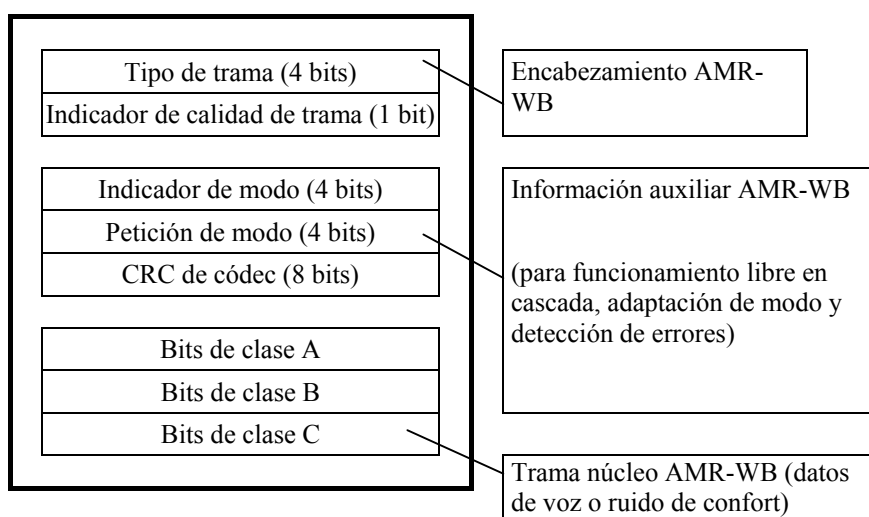


Figura E.1/G.722.2 – Estructura de trama AMR-WB genérica

E.3.1 Encabezamiento AMR-WB e información auxiliar AMR-WB

Esta cláusula describe el encabezamiento AMR-WB de la figura E.1. Los campos de información auxiliar serán aplicables cuando se haga interfaz con algún sistema inalámbrico (por ejemplo, el GSM).

E.3.1.1 Tipo de trama, indicación de modo y petición de modo

El cuadro E.1a define el campo tipo de trama de 4 bits. El tipo de trama puede indicar la utilización de uno de los nueve modos de códec AMR-WB o bien trama de ruido de confort, trama de voz perdida o una trama vacía. Además, se reservan cuatro índices de tipo de trama para uso futuro. El mismo cuadro es reutilizado para los campos indicación de modo y petición de modo que son campos de 4 bits cada uno y se definen solamente en la gama 0..8 para especificar uno de los nueve modos de códec AMR-WB.

Cuadro E.1a/G.722.2 – Interpretación de los campos tipo de trama, indicación de modo y petición de modo

Índice de tipo de trama	Indicación de modo	Petición de modo	Contenido de la trama (modo AMR-WB, ruido de confort, u otro)
0	0	0	AMR-WB 6,60 kbit/s
1	1	1	AMR-WB 8,85 kbit/s
2	2	2	AMR-WB 12,65 kbit/s
3	3	3	AMR-WB 14,25 kbit/s
4	4	4	AMR-WB 15,85 kbit/s
5	5	5	AMR-WB 18,25 kbit/s
6	6	6	AMR-WB 19,85 kbit/s
7	7	7	AMR-WB 23,05 kbit/s
8	8	8	AMR-WB 23,85 kbit/s
9	–	–	SID AMR-WB (trama de ruido de confort)
10-13	–	–	Para uso futuro
14	–	–	Pérdida de voz
15	–	–	Sin datos (no transmisión/no recepción)
	–	–	

E.3.1.2 Indicador de calidad de trama

El contenido del campo indicador de calidad de trama se define el cuadro E.1b. La longitud del campo es de 1 bit. El indicador de calidad de trama indica si los datos de la trama contienen errores.

Cuadro E.1b/G.722.2 – Definición del indicador de calidad de trama

Indicador de calidad de trama (FQI)	Calidad de los datos
0	Trama mala o trama degradada (los bits pueden ser utilizados para ayudar a la ocultación de errores)
1	Trama buena

E.3.1.3 Correspondencia con TX_TYPE y RX_TYPE

El cuadro E.1c muestra cómo se corresponden los datos de encabezamiento AMR-WB (FQI y tipo de trama) con las tramas TX_TYPE y RX_TYPE definidas en el anexo B/G.722.2.

Cuadro E.1c/G.722.2 – Correspondencia entre indicador de calidad de trama y tipo de trama y TX_TYPE y RX_TYPE, respectivamente

Indicador de calidad de trama	Índice de tipo de trama	TX_TYPE o RX_TYPE	Comentario
1	0-8	SPEECH_GOOD	El índice de tipo de trama específico depende de la velocidad binaria que se utiliza.
0	0-8	SPEECH_BAD	El índice de tipo de trama específico depende de la velocidad binaria que se utiliza. Los datos degradados pueden ser utilizados para ayudar a la ocultación de errores.
0	14	SPEECH_LOST	Información sin utilidad. Trama borrada o robada sin datos utilizables para ayudar a la ocultación de errores.
1	9	SID_FIRST o SID_UPDATE	SID_FIRST y SID_UPDATE se diferencian utilizando un bit de clase A: STI.
0	9	SID_BAD	
1	15	NO_DATA	Normalmente, una trama no transmitida.

E.3.1.4 CRC de códec

Las tramas de códec AMR-WB genéricas con tipo de trama 0...9 se asocian con una CRC de 8 bits a efectos de la detección de errores en los sistemas inalámbricos. El campo CRC de códec de la información auxiliar AMR-WB de la figura E.1 contiene el valor de la CRC. Estos 8 bits de paridad son generados por el siguiente polinomio generador cíclico:

$$- \quad G(x) = D^8 + D^6 + D^5 + D^4 + 1$$

que se calcula con los bits de clase A de la trama núcleo AMR-WB. Los bits de clase A de los tipos de trama 0..8 se definen en E.3.2.2 (para bits de voz) y los del tipo de trama 9, en E.3.2.3 (para bits de ruido de confort).

Cuando el índice de tipo de trama del cuadro E.1a es 14 ó 15, el campo CRC no se incluye en la trama AMR-WB genérica.

E.3.2 Trama núcleo AMR-WB

Esta subcláusula contiene la descripción de la trama núcleo AMR-WB de la figura E.1. Las descripciones de la trama núcleo AMR-WB con bits de voz y con bits de ruido de confort se dan por separado.

E.3.2.1 Trama núcleo AMR-WB con bits de voz: orden de los bits

Esta cláusula describe cómo lleva la trama núcleo AMR-WB los datos de voz codificados. Los bits producidos por el codificador de voz se indican como $\{s(1), s(2), \dots, s(K)\}$, donde K se refiere al número de bits producidos por el codificador de voz, según se muestra en el cuadro E.2. La notación $s(i)$ sigue la de la Rec. UIT-T G.722.2. Los bits de salida del codificador de voz se ordenan de acuerdo con su importancia subjetiva. Este ordenamiento de los bits se puede utilizar a efectos de protección contra errores cuando los datos de voz circulan, por ejemplo, a través de una interfaz radioeléctrica. Los cuadros E.11 a E.19 de E.5 definen el ordenamiento de los bits del formato de interfaz 1 de AMR-WB (AMR-WB IF1) para los nueve modos del códec AMR-WB. En esos cuadros, los bits de voz están numerados en el orden en que son producidos por el codificador de voz correspondiente, según se describe en los cuadros pertinentes de la Rec. UIT-T G.722.2. Los bits reordenados se indican más abajo, en orden de importancia decreciente, como $\{d(0), d(1), \dots, d(K-1)\}$.

El algoritmo de ordenamiento de los bits se describe en pseudocódigo de la siguiente manera:

- para $j = 0$ to $K-1$
- $d(j) := s(\text{table}_m(j) + 1)$;

donde $\text{table}_m(j)$ se refiere al cuadro de E.5 correspondiente al modo AMR-WB: $m = 0..8$. Los cuadros de E.5 deben leerse línea por línea de izquierda a derecha. El primer elemento del cuadro tiene el índice 0.

E.3.2.2 Trama núcleo AMR-WB con bits de voz: división en clases

Los bits reordenados se dividen a continuación en tres clases indicativas de acuerdo con su importancia subjetiva. Las tres clases de importancia diferente pueden ser entonces objeto de protección contra error de categoría diferente en la red.

Las clases de importancia son clase A, clase B y clase C. La clase A contiene los bits más sensibles a los errores y cualquier error en esos bits da lugar normalmente a una trama de voz degradada que no deberá ser decodificada sin aplicar la ocultación de errores apropiada. Esta clase es protegida por la CRC de códec de la información auxiliar AMR-WB. Las clases B y C contienen bits en los que tasas de error crecientes reducen gradualmente la calidad de la voz, pero normalmente es posible decodificar una trama de voz errónea sin artefactos molestos. Los bits de la clase B son más sensibles a los errores que los bits de la clase C. El ordenamiento según la importancia se aplica también dentro de las tres clases diferentes y no se producen cambios súbitos significativos de la importancia subjetiva entre bits vecinos situados en los límites de las clases.

En el cuadro E.2 se muestra el número de bits de voz de cada clase (clase A, clase B y clase C) para cada modo AMR-WB. La clasificación del cuadro E.2 y el orden de importancia $d(j)$, juntos, son suficientes para asignar los bits de voz a la clase que les corresponde. Por ejemplo, cuando el modo de códec AMR-WB es 6,60, los bits de clase A son $d(0)..d(53)$, los bits de clase B son $d(54)..d(131)$ y no hay bits de clase C.

Cuadro E.2/G.722.2 – Número de bits de las clases A, B y C para cada modo del códec AMR-WB

Tipo de trama	Modo de códec AMR-WB	Número total de bits	Clase A	Clase B	Clase C
0	6,60	132	54	78	0
1	8,85	177	64	113	0
2	12,65	253	72	181	0
3	14,25	285	72	213	0
4	15,85	317	72	245	0
5	18,25	365	72	293	0
6	19,85	397	72	325	0
7	23,05	461	72	389	0
8	23,85	477	72	405	0

E.3.2.3 Trama núcleo AMR-WB con bits de ruido de confort

En esta cláusula se define el contenido de la trama núcleo AMR-WB de los tipos de trama adicionales que tienen índices de tipo de trama 9 a 15 en el cuadro E.1a. Se trata sobre todo de las tramas relacionadas con el funcionamiento a velocidad controlada por la fuente que se especifica en el anexo B/G.722.2.

El contenido de los datos (bits de ruido de confort) de los tipos de trama adicionales se lleva en la trama núcleo AMR-WB. Se hacen corresponder todos los bits de ruido de confort con la clase A de la trama núcleo AMR-WB y las clases B y C no se utilizan. Se trata tan sólo de un convenio de notación y la división en clases carece de significado para los bits de ruido de confort.

En el cuadro E.3 se muestra el número de bits de cada clase (clase A, clase B y clase C) para los bits de ruido de confort AMR-WB (índice de tipo de trama 9). El contenido de SID_UPDATE y SID_FIRST está dividido en tres partes (indicador de tipo SID (STI), indicación de modo (mi(i)) y parámetros de ruido de confort (s(i)) según se define en el anexo B/G.722.2.

Los bits de parámetros de ruido de confort producidos por el codificador de voz AMR-WB se indican como $s(i) = \{s(1), s(2), \dots, s(35)\}$. La notación $s(i)$ sigue la del anexo A/G.722.2. Estos bits están numerados en el orden en que son producidos por el codificador AMR-WB sin reordenamiento alguno. Van seguidos por el indicador de tipo SID STI y los bits de indicación de modo $mi(i) = \{mi(0), mi(1), mi(2), mi(3)\} = \{\text{LSB} :: \text{MSB}\}$. Los bits del SID AMR-WB o los bits del ruido de confort $\{d(0), d(1), \dots, d(39)\}$ se forman, entonces, tal como define el pseudocódigo que sigue:

```

para  $j = 0$  a  $34$ ;
     $d(j) := s(j+1)$ ;
 $d(35) := STI$ ;
para  $j = 36$  a  $39$ ;
     $d(j) := smi(39-j)$ .

```

Cuadro E.3/G.722.2 – Clasificación de bits para tipo de trama 9: SID AMR-WB (trama de ruido de confort)

Índice de tipo de trama	FQI	AMR-WB TX_TYPE o RX_TYPE	Número total de bits	Clase A			Clase B	Clase C
				Indicador de tipo SID STI	Indicación de modo mi(i)	Parámetro de ruido de confort s(i)		
9	1	SID_UPDATE	40	1 (= "1")	4	35	0	0
9	1	SID_FIRST	40	1 (= "0")	4	35 (= "0")	0	0
9	0	SID_BAD	40	1	4	35	0	0

El tipo de trama AMR-WB de no transmisión (14 ó 15) contiene la información de encabezamiento AMR-WB (que se define en la figura E.1), mientras que la información auxiliar AMR-WB y la trama núcleo AMR-WB son omitidas. El encabezamiento AMR-WB incluye el tipo de trama y el indicador de calidad de trama correspondientes (definidos en el cuadro E.1c).

E.3.3 Composición de trama AMR-WB genérica

La trama AMR-WB genérica se forma como una concatenación del encabezamiento AMR-WB, la información auxiliar AMR-WB y la trama núcleo AMR-WB, en este orden. El MSB del tipo de trama está situado en el bit 8 del primer octeto (véase un ejemplo en el cuadro E.4) y el LSB del tipo de trama está situado en el bit 5. A continuación viene el próximo parámetro siguiente, que es el indicador de calidad de trama, y así sucesivamente. Después de FQI se insertan tres bits de reserva para alinear la CRC de códec y la trama núcleo AMR-WB con la frontera de los octetos. El primer bit de la trama núcleo AMR-WB $d(0)$ está situado en el bit 8 del octeto 4. El último bit de la trama AMR-WB genérica es el último bit de la trama núcleo AMR-WB, que es el último bit de los

bits de voz o el último bit de los bits de ruido de confort, definidos en las cláusulas E.3.2.1 y E.3.2.3. El cuadro E.4 muestra la composición, a título de ejemplo, del modo de códec 12,65 kbit/s y el cuadro E.5 muestra la composición de la trama SID AMR-WB.

Cuadro E.4/G.722.2 – Correspondencia entre un modo de codificación de voz AMR-WB y la trama AMR-WB genérica, AMR-WB IF1

Ejemplo: 12,65 kbit/s AMR-WB (Indicación de modo = 3), "trama buena", Petición de modo = 1

	MSB	Correspondencia de bits 12,65 kbit/s AMR-WB						LSB
Octeto	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
1	Tipo de trama (=3)				FQI	reserva		
	0	0	1	1	1	0	0	0
2	Indicación de modo (=3) MSB ... LSB				Petición de modo (=1) MSB ... LSB			
	0	0	1	1	0	0	0	1
3	CRC de códec							
	CRC(7)	CRC(6)	CRC(5)	CRC(4)	CRC(3)	CRC(2)	CRC(1)	CRC(0)
4	Trama núcleo AMR-WB (octeto 1)							
	d(0)	d(1)	d(2)	d(3)	d(4)	d(5)	d(6)	d(7)
5..34	Trama núcleo AMR-WB (octetos 2 a 31)							
	d(8)	...	...	...	...	...	...	...
35	Trama núcleo AMR-WB (octeto 32)					no definido		
	d(248)	d(249)	d(250)	d(251)	d(252)			

**Cuadro E.5/G.722.2 – Correspondencia entre una trama SID AMR-WB
y la trama AMR-WB genérica, AMR-WB IF1**

Ejemplo: AMR-WB SID_Update, "trama buena", Indicación de modo = 3, Petición de modo = 2.

	MSB	Correspondencia de bits SID AMR-WB						LSB
Octeto	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
1	Tipo de trama (=9)				FQI	reserva		
	1	0	0	0	1	0	0	0
2	Indicación de modo				Petición de modo (=2)			
	No definido				MSB	...	LSB	
3	CRC de códec							
	CRC(7)	CRC(6)	CRC(5)	CRC(4)	CRC(3)	CRC(2)	CRC(1)	CRC(0)
4	Trama núcleo AMR-WB (octeto 1)							
	d(0)=s(1)	d(1)=s(2)	d(2)	d(3)	d(4)	d(5)	d(6)	d(7)
5..7	Trama de núcleo AMR-WB (octetos 2 a 4)							
	d(8)	...	...	...	...	...	...	...
8	Trama de núcleo AMR-WB (octeto 5)			STI	Indicación de modo (=3)			
	d(32)	d(33)	d(34) = s(35)	1	MSB	...	LSB	
					0	0	1	1

El cuadro E.6 presenta de forma resumida todas las combinaciones posibles de formatos de trama AMR-WB en términos de número de bits de cada campo.

**Cuadro E.6/G.722.2 – Número de bits de los diferentes campos en
diferentes composiciones de tramas AMR-WB**

Índice de tipo de trama	Tipo de trama	Indicador de calidad de trama	Indicación de modo	Petición de modo	CRC de códec	Clase A	Clase B	Clase C	Total
						Trama núcleo AMR-WB			
0	4	1	4	4	8	54	78	0	153
1	4	1	4	4	8	64	113	0	198
2	4	1	4	4	8	72	181	0	274
3	4	1	4	4	8	72	213	0	306
4	4	1	4	4	8	72	245	0	338
5	4	1	4	4	8	72	293	0	386
6	4	1	4	4	8	72	325	0	418
7	4	1	4	4	8	72	389	0	482
8	4	1	4	4	8	72	405	0	498
9	4	1	4	4	8	40	0	0	61
10-13	No								
14	4	1	0	0	0	0	0	0	4
15	4	1	0	0	0	0	0	0	4

E.4 Formato de interfaz 2 de códec AMR-WB con alineación de octetos (AMR-WB IF2)

Esta cláusula define un formato de trama con octetos alineados para el códec AMR-WB. El formato es de utilidad, por ejemplo, cuando se utiliza el códec AMR-WB en relación con Recomendaciones UIT-T de la serie H aplicables. Se denomina formato de interfaz 2 de AMR-WB (AMR-WB IF2).

La trama AMR-WB IF2 está formada por la concatenación del campo tipo de trama de 4 bits (definido para AMR-WB IF1 en E.3.1.1), el campo indicador de calidad de trama de 1 bit (definido para AMR-WB IF1 en E.3.1.2) y la trama núcleo AMR-WB (definida para AMR-WB IF1 en E.3.2) tal como se muestra en la figura E.2. La longitud del campo trama núcleo AMR-WB depende del tipo de trama de que se trate. El número total de bits de las tramas de voz AMR-WB IF2 de los diferentes modos no es normalmente un múltiplo de ocho y se requiere relleno de bits para conseguir una estructura en octetos.

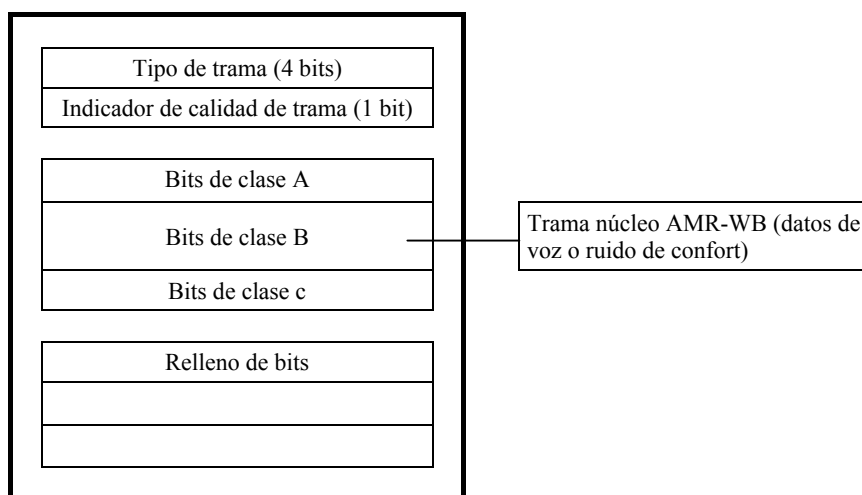


Figura E.2/G.722.2 – Estructura de trama de AMR-WB IF2

El cuadro E.7a muestra un ejemplo de cómo se establece la correspondencia entre el modo 8,85 kbit/s AMR-WB y el AMR-WB IF2. Los cuatro MSB del primer octeto (octeto 1) representan el tipo de trama (=1) para el modo 8,85 kbit/s AMR-WB (véase el cuadro E.1a en la especificación del formato AMR-WB IF1) a los que sigue el bit indicador de calidad de trama. A continuación de este campo vienen los 177 bits de voz de la trama núcleo AMR-WB ($d(0)..d(176)$), que son los 64 bits de clase A más los 113 bits de clase B que se indican en el cuadro E.2 para AMR-WB IF1. Lo anterior da un total de 182 bits y se necesitan 2 bits de relleno para llegar al múltiplo de 8 más próximo que es 184 bits.

Cuadro E.7a/G.722.2 – Ejemplo de correspondencia entre el modo de codificación de voz AMR-WB 8,85 kbit/s y el AMR-WB IF2

Octeto	MSB	Correspondencia de bits 8,85 kbit/s AMR-WB						LSB
		bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	
	Tipo de trama (=1)							
	MSB			LSB				
1	0	0	0	1	FQI	d(0)	d(1)	d(2)
2	d(3)	d(4)	d(5)	d(6)	d(7)	d(8)	d(9)	d(10)
3..22	d(11)	...	...	...	...	...	...	...
23	d(171)	d(172)	d(173)	d(174)	d(175)	d(176)	Bits de relleno	
							UB	UB
NOTA – Los bits utilizados para el relleno de bits se indican como UB ("no utilizado").								

El cuadro E.7b muestra la composición de las tramas AMR-WB IF2 de todos los tipos de trama en términos del número de bits que se utilizan para cada campo de la figura E.2.

El cuadro E.8 especifica la manera de establecer la correspondencia entre los bits de ruido de confort de la trama núcleo AMR-WB del tipo de trama 9 y el formato AMR-WB IF2.

El cuadro E.9 especifica el establecimiento de la correspondencia en el caso de una trama vacía o perdida ("no transmisión" o "voz perdida").

Cuadro E.7b/G.722.2 – Composición de las tramas AMR-WB IF2 de todos los tipos de trama

Índice de tipo de trama	Contenido de las tramas	Número de bits en tipo de trama	Número de bits en el indicador de calidad de trama	Número de bits en la trama núcleo AMR WB	Número de bits en relleno de bits	Número de octetos (N)
0	AMR-WB 6,60 kbit/s	4	1	132	7	18
1	AMR-WB 8,85 kbit/s	4	1	177	2	23
2	AMR-WB 12,65 kbit/s	4	1	253	6	33
3	AMR-WB 14,25 kbit/s	4	1	285	6	37
4	AMR-WB 15,85 kbit/s	4	1	317	6	41
5	AMR-WB 18,25 kbit/s	4	1	365	6	47
6	AMR-WB 19,85 kbit/s	4	1	397	6	51
7	AMR-WB 23,05 kbit/s	4	1	461	6	59
8	AMR-WB 23,85 kbit/s	4	1	477	6	61
9	AMR-WB SID (trama de ruido de confort)	4	1	40	3	6
10-13	Para uso futuro	—	—	—	—	—
14	Voz perdida	4	1	0	3	1
15	Sin datos (no transmisión/no recepción)	4	1	0	3	1

Cuadro E.8/G.722.2 – Correspondencia de los bits del tipo de trama 9 (AMR-WB SID)

	MSB	Correspondencia de los bits SID AMR-WB						LSB
Octeto	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
	Tipo de trama (= 9)							
	MSB		LSB					
1	1	0	0	1	FQI	s1	s2	s3
2	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11
3	s12	s13	S14	s15	s16	s17	s18	s19
4	s20	s21	S22	s23	s24	s25	s26	s27
5	s28	s29	S30	s31	s32	s33	s34	s35
	Indicador de tipo SID	Indicación de modo				Bits de relleno		
		MSB	mi(i)	LSB				
6	t1	mi(3)	mi(2)	mi(1)	mi(0)	UB	UB	UB

NOTA – (Para los bits s1 a s35 véase el anexo A/G.722.2).

Las definiciones de los bits de descriptor adicionales que se necesitan para el descriptor de silencio del cuadro, son como sigue: el indicador de tipo SID STI es {0=SID_FIRST, 1=SID_UPDATE } y la indicación del modo de voz (mi(0)- mi(3)) es el modo de códec AMR-WB de acuerdo con las nueve primeras entradas del cuadro E.1a. Se señala que en el parámetro mi, el índice 3 se refiere al MSB.

**Cuadro E.9/G.722.2 – Correspondencia de los bits del tipo de trama 14
(Voz perdida) y del tipo de trama 15 (Sin datos)**

Octetos transmi- tidos	MSB	Correspondencia de los bits						LSB
	Tipo de trama 14 = 1 1 1 0 Tipo de trama 15 = 1 1 1 1					Bits de relleno		
1	mi(3)	mi(2)	mi(1)	mi(0)	FQI	UB	UB	UB

E.5 Cuadros del orden de bits de trama núcleo AMR-WB

Esta cláusula contiene los cuadros requeridos para el establecimiento del orden de bits de trama núcleo AMR-WB correspondientes a los diferentes modos AMR-WB. Estos cuadros representan los $table_m(j)$ de E.3.2.1, donde $m = 0..8$ es el modo AMR-WB. Se leen de izquierda a derecha, con lo que el primer elemento (esquina superior izquierda) del cuadro tiene el índice 0 y el último elemento (el situado más a la derecha de la última fila) tiene el índice $K-1$, siendo K el número total de bits de voz en el modo de que se trate. Por ejemplo, $table_0(20) = 60$, tal como se define en el cuadro E.10.

**Cuadro E.10/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
6,60 kbit/s: $table_0(j)$**

0	5	6	7	61	84	107	130	62	85
8	4	37	38	39	40	58	81	104	127
60	83	106	129	108	131	128	41	42	80
126	1	3	57	103	82	105	59	2	63
109	110	86	19	22	23	64	87	18	20
21	17	13	88	43	89	65	111	14	24
25	26	27	28	15	16	44	90	66	112
9	11	10	12	67	113	29	30	31	32
34	33	35	36	45	51	68	74	91	97
114	120	46	69	92	115	52	75	98	121
47	70	93	116	53	76	99	122	48	71
94	117	54	77	100	123	49	72	95	118
55	78	101	124	50	73	96	119	56	79
102	125								

**Cuadro E.11/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
8,85 kbit/s: $table_1(j)$**

0	4	6	7	5	3	47	48	49	112
113	114	75	106	140	171	80	111	145	176
77	108	142	173	78	109	143	174	79	110
144	175	76	107	141	172	50	115	51	2
1	81	116	146	19	21	12	17	18	20
16	25	13	10	14	24	23	22	26	8
15	52	117	31	82	147	9	33	11	83
148	53	118	28	27	84	149	34	35	29
46	32	30	54	119	37	36	39	38	40
85	150	41	42	43	44	45	55	60	65
70	86	91	96	101	120	125	130	135	151
156	161	166	56	87	121	152	61	92	126
157	66	97	131	162	71	102	136	167	57
88	122	153	62	93	127	158	67	98	132
163	72	103	137	168	58	89	123	154	63
94	128	159	68	99	133	164	73	104	138
169	59	90	124	155	64	95	129	160	69
100	134	165	74	105	139	170			

**Cuadro E.12/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
12,65 kbit/s: $table_2(j)$**

0	4	6	93	143	196	246	7	5	3
47	48	49	50	51	150	151	152	153	154
94	144	197	247	99	149	202	252	96	146
199	249	97	147	200	250	100	203	98	148
201	251	95	145	198	248	52	2	1	101
204	155	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
156	31	102	205	9	33	11	103	206	54
157	28	27	104	207	34	35	29	46	32
30	55	158	37	36	39	38	40	105	208
41	42	43	44	45	56	106	159	209	57
66	75	84	107	116	125	134	160	169	178
187	210	219	228	237	58	108	161	211	62
112	165	215	67	117	170	220	71	121	174
224	76	126	179	229	80	130	183	233	85
135	188	238	89	139	192	242	59	109	162
212	63	113	166	216	68	118	171	221	72
122	175	225	77	127	180	230	81	131	184
234	86	136	189	239	90	140	193	243	60
110	163	213	64	114	167	217	69	119	172
222	73	123	176	226	78	128	181	231	82
132	185	235	87	137	190	240	91	141	194
244	61	111	164	214	65	115	168	218	70
120	173	223	74	124	177	227	79	129	182
232	83	133	186	236	88	138	191	241	92
142	195	245							

**Cuadro E.13/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
14,25 kbit/s: $table_3(j)$**

0	4	6	101	159	220	278	7	5	3
47	48	49	50	51	166	167	168	169	170
102	160	221	279	107	165	226	284	104	162
223	281	105	163	224	282	108	227	106	164
225	283	103	161	222	280	52	2	1	109
228	171	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
172	31	110	229	9	33	11	111	230	54
173	28	27	112	231	34	35	29	46	32
30	55	174	37	36	39	38	40	113	232
41	42	43	44	45	56	114	175	233	62
120	181	239	75	133	194	252	57	115	176
234	63	121	182	240	70	128	189	247	76
134	195	253	83	141	202	260	92	150	211
269	84	142	203	261	93	151	212	270	85
143	204	262	94	152	213	271	86	144	205
263	95	153	214	272	64	122	183	241	77
135	196	254	65	123	184	242	78	136	197
255	87	145	206	264	96	154	215	273	58
116	177	235	66	124	185	243	71	129	190
248	79	137	198	256	88	146	207	265	97
155	216	274	59	117	178	236	67	125	186
244	72	130	191	249	80	138	199	257	89
147	208	266	98	156	217	275	60	118	179
237	68	126	187	245	73	131	192	250	81
139	200	258	90	148	209	267	99	157	218
276	61	119	180	238	69	127	188	246	74
132	193	251	82	140	201	259	91	149	210
268	100	158	219	277					

**Cuadro E.14/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
15,85 kbit/s: $table_4(j)$**

0	4	6	109	175	244	310	7	5	3
47	48	49	50	51	182	183	184	185	186
110	176	245	311	115	181	250	316	112	178
247	313	113	179	248	314	116	251	114	180
249	315	111	177	246	312	52	2	1	117
252	187	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
188	31	118	253	9	33	11	119	254	54
189	28	27	120	255	34	35	29	46	32
30	55	190	37	36	39	38	40	121	256
41	42	43	44	45	56	122	191	257	63
129	198	264	76	142	211	277	89	155	224
290	102	168	237	303	57	123	192	258	70
136	205	271	83	149	218	284	96	162	231
297	62	128	197	263	75	141	210	276	88
154	223	289	101	167	236	302	58	124	193
259	71	137	206	272	84	150	219	285	97
163	232	298	59	125	194	260	64	130	199
265	67	133	202	268	72	138	207	273	77
143	212	278	80	146	215	281	85	151	220
286	90	156	225	291	93	159	228	294	98
164	233	299	103	169	238	304	106	172	241
307	60	126	195	261	65	131	200	266	68
134	203	269	73	139	208	274	78	144	213
279	81	147	216	282	86	152	221	287	91
157	226	292	94	160	229	295	99	165	234
300	104	170	239	305	107	173	242	308	61
127	196	262	66	132	201	267	69	135	204
270	74	140	209	275	79	145	214	280	82
148	217	283	87	153	222	288	92	158	227
293	95	161	230	296	100	166	235	301	105
171	240	306	108	174	243	309			

**Cuadro E.15/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
18,25 kbit/s: $table_5(j)$**

0	4	6	121	199	280	358	7	5	3
47	48	49	50	51	206	207	208	209	210
122	200	281	359	127	205	286	364	124	202
283	361	125	203	284	362	128	287	126	204
285	363	123	201	282	360	52	2	1	129
288	211	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
212	31	130	289	9	33	11	131	290	54
213	28	27	132	291	34	35	29	46	32
30	55	214	37	36	39	38	40	133	292
41	42	43	44	45	56	134	215	293	198
299	136	120	138	60	279	58	62	357	139
140	295	156	57	219	297	63	217	137	170
300	222	64	106	61	78	294	92	142	141
135	221	296	301	343	59	298	184	329	315
220	216	265	251	218	237	352	223	157	86
171	87	164	351	111	302	65	178	115	323
72	192	101	179	93	73	193	151	337	309
143	274	69	324	165	150	97	338	110	310
330	273	68	107	175	245	114	79	113	189
246	259	174	71	185	96	344	100	322	83
334	316	333	252	161	348	147	82	269	232
260	308	353	347	163	231	306	320	188	270
146	177	266	350	256	85	149	116	191	160
238	258	336	305	255	88	224	99	339	230
228	227	272	242	241	319	233	311	102	74
180	275	66	194	152	325	172	247	244	261
117	158	166	354	75	144	108	312	94	186
303	80	234	89	195	112	340	181	345	317
326	276	239	167	118	313	70	355	327	253
190	176	271	104	98	153	103	90	76	267
277	248	225	262	182	84	154	235	335	168
331	196	341	249	162	307	148	349	263	321
257	243	229	356	159	119	67	187	173	145
240	77	304	332	314	342	109	254	81	278
105	91	346	318	183	250	197	328	95	155
169	268	226	236	264					

**Cuadro E.16/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
19,85 kbit/s: $table_6(j)$**

0	4	6	129	215	304	390	7	5	3
47	48	49	50	51	222	223	224	225	226
130	216	305	391	135	221	310	396	132	218
307	393	133	219	308	394	136	311	134	220
309	395	131	217	306	392	52	2	1	137
312	227	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
228	31	138	313	9	33	11	139	314	54
229	28	27	140	315	34	35	29	46	32
30	55	230	37	36	39	38	40	141	316
41	42	43	44	45	56	142	231	317	63
73	92	340	82	324	149	353	159	334	165
338	178	163	254	77	168	257	153	343	57
248	238	79	252	166	67	80	201	101	267
143	164	341	255	339	187	376	318	78	328
362	115	232	242	253	290	276	62	58	158
68	93	179	319	148	169	154	72	385	329
333	344	102	83	144	233	323	124	243	192
354	237	64	247	202	209	150	116	335	268
239	299	188	196	298	94	195	258	123	363
384	109	325	371	170	370	84	110	295	180
74	210	191	106	291	205	367	381	377	206
355	122	119	120	383	160	105	108	277	380
294	284	285	345	208	269	249	366	386	300
297	259	125	369	197	97	194	286	211	281
280	183	372	87	155	283	59	348	327	184
76	111	330	203	349	69	98	152	145	189
66	320	337	173	358	251	198	174	263	262
126	241	193	88	388	117	95	387	112	359
287	244	103	272	301	171	162	234	273	127
373	181	292	85	378	302	121	107	364	346
356	212	278	213	65	382	288	207	113	175
99	296	374	368	199	260	185	336	331	161
270	264	250	240	75	350	151	60	89	321
156	274	360	326	70	282	167	146	352	81
91	389	266	245	177	235	190	256	204	342
128	118	303	104	379	182	114	375	200	96
293	172	214	365	279	86	289	351	347	357
261	186	176	271	90	100	147	322	275	361
71	332	61	265	157	246	236			

**Cuadro E.17/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
23,05 kbit/s: $table_7(j)$**

0	4	6	145	247	352	454	7	5	3
47	48	49	50	51	254	255	256	257	258
146	248	353	455	151	253	358	460	148	250
355	457	149	251	356	458	152	359	150	252
357	459	147	249	354	456	52	2	1	153
360	259	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
260	31	154	361	9	33	11	155	362	54
261	28	27	156	363	34	35	29	46	32
30	55	262	37	36	39	38	40	157	364
41	42	43	44	45	56	158	263	365	181
192	170	79	57	399	90	159	297	377	366
275	68	183	388	286	194	299	92	70	182
401	172	59	91	58	400	368	161	81	160
264	171	80	389	390	378	379	193	298	69
266	265	367	277	288	276	287	184	60	195
82	93	71	369	402	173	162	444	300	391
98	76	278	61	267	374	135	411	167	102
380	200	87	178	65	94	204	124	72	342
189	305	381	396	433	301	226	407	289	237
113	215	185	128	309	403	116	320	196	331
370	422	174	64	392	83	425	219	134	188
432	112	427	139	279	163	436	208	447	218
236	229	97	294	385	230	166	268	177	443
225	426	101	272	138	127	290	117	347	199
414	95	140	240	410	395	209	129	283	346
105	241	437	86	308	448	203	345	186	107
220	415	334	319	106	313	118	123	73	207
421	214	384	373	438	62	371	341	75	449
168	323	164	242	416	324	304	197	335	404
271	63	191	325	96	169	231	280	312	187
406	84	201	100	67	382	175	336	202	330
269	393	376	383	293	307	409	179	285	314
302	372	398	190	180	89	99	103	232	78
88	77	136	387	165	198	394	125	176	428
74	375	238	227	66	273	282	141	306	412
114	85	130	348	119	291	296	386	233	397
303	405	284	445	423	221	210	205	450	108

**Cuadro E.17/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
23,05 kbit/s: $table_7(j)$**

274	434	216	343	337	142	243	321	408	451
310	292	120	109	281	439	270	429	332	295
418	211	315	222	326	131	430	244	327	349
417	316	143	338	440	234	110	212	452	245
121	419	350	223	132	441	328	413	317	339
126	104	137	446	344	239	435	115	333	206
322	217	228	424	453	311	351	111	442	224
213	122	431	340	235	246	133	144	420	329
318									

**Cuadro E.18/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
23,85 kbit/s: $table_8(j)$**

0	4	6	145	251	360	466	7	5	3
47	48	49	50	51	262	263	264	265	266
146	252	361	467	151	257	366	472	148	254
363	469	149	255	364	470	156	371	150	256
365	471	147	253	362	468	52	2	1	157
372	267	19	21	12	17	18	20	16	25
13	10	14	24	23	22	26	8	15	53
268	31	152	153	154	155	258	259	260	261
367	368	369	370	473	474	475	476	158	373
9	33	11	159	374	54	269	28	27	160
375	34	35	29	46	32	30	55	270	37
36	39	38	40	161	376	41	42	43	44
45	56	162	271	377	185	196	174	79	57
411	90	163	305	389	378	283	68	187	400
294	198	307	92	70	186	413	176	59	91
58	412	380	165	81	164	272	175	80	401
402	390	391	197	306	69	274	273	379	285
296	284	295	188	60	199	82	93	71	381
414	177	166	456	308	403	98	76	286	61
275	386	135	423	171	102	392	204	87	182
65	94	208	124	72	350	193	313	393	408
445	309	230	419	297	241	113	219	189	128
317	415	116	328	200	339	382	434	178	64
404	83	437	223	134	192	444	112	439	139
287	167	448	212	459	222	240	233	97	302
397	234	170	276	181	455	229	438	101	280

**Cuadro E.18/G.722.2 – Orden de los bits del codificador de voz para el modo
23,85 kbit/s: $table_8(j)$**

138	127	298	117	355	203	426	95	140	244
422	407	213	129	291	354	105	245	449	86
316	460	207	353	190	107	224	427	342	327
106	321	118	123	73	211	433	218	396	385
450	62	383	349	75	461	172	331	168	246
428	332	312	201	343	416	279	63	195	333
96	173	235	288	320	191	418	84	205	100
67	394	179	344	206	338	277	405	388	395
301	315	421	183	293	322	310	384	410	194
184	89	99	103	236	78	88	77	136	399
169	202	406	125	180	440	74	387	242	231
66	281	290	141	314	424	114	85	130	356
119	299	304	398	237	409	311	417	292	457
435	225	214	209	462	108	282	446	220	351
345	142	247	329	420	463	318	300	120	109
289	451	278	441	340	303	430	215	323	226
334	131	442	248	335	357	429	324	143	346
452	238	110	216	464	249	121	431	358	227
132	453	336	425	325	347	126	104	137	458
352	243	447	115	341	210	330	221	232	436
465	319	359	111	454	228	217	122	443	348
239	250	133	144	432	337	326			

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	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, 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