



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

I.366.2

(11/2000)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

Aspectos y funciones globales de la red – Características
de las capas de protocolo

**Subcapa de convergencia específica de servicio
de capa de adaptación del modo transferencia
asíncrono tipo 2 para servicios de banda
estrecha**

Recomendación UIT-T I.366.2

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE I
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS

ESTRUCTURA GENERAL	
Terminología	I.110–I.119
Descripción de las RDSI	I.120–I.129
Métodos generales de modelado	I.130–I.139
Atributos de las redes de telecomunicaciones y los servicios de telecomunicación	I.140–I.149
Descripción general del modo de transferencia asíncrono	I.150–I.199
CAPACIDADES DE SERVICIO	
Alcance	I.200–I.209
Aspectos generales de los servicios en una RDSI	I.210–I.219
Aspectos comunes de los servicios en una RDSI	I.220–I.229
Servicios portadores soportados por una RDSI	I.230–I.239
Teleservicios soportados por una RDSI	I.240–I.249
Servicios suplementarios en RDSI	I.250–I.299
ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES DE LA RED	
Principios funcionales de la red	I.310–I.319
Modelos de referencia	I.320–I.329
Numeración, direccionamiento y encaminamiento	I.330–I.339
Tipos de conexión	I.340–I.349
Objetivos de calidad de funcionamiento	I.350–I.359
Características de las capas de protocolo	I.360–I.369
Funciones y requisitos generales de la red	I.370–I.399
INTERFACES USUARIO-RED DE LA RDSI	
Aplicación de las Recomendaciones de la serie I a interfaces usuario-red de la RDSI	I.420–I.429
Recomendaciones relativas a la capa 1	I.430–I.439
Recomendaciones relativas a la capa 2	I.440–I.449
Recomendaciones relativas a la capa 3	I.450–I.459
Multiplexación, adaptación de velocidad y soporte de interfaces existentes	I.460–I.469
Aspectos de la RDSI que afectan a los requisitos de los terminales	I.470–I.499
INTERFACES ENTRE REDES	
PRINCIPIOS DE MANTENIMIENTO	
ASPECTOS DE LOS EQUIPOS DE RDSI-BA	
Equipos del modo de transferencia asíncrono	I.730–I.739
Funciones de transporte	I.740–I.749
Gestión de equipos del modo de transferencia asíncrono	I.750–I.759
Aspectos de multiplexación	I.760–I.769

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

Recomendación UIT-T I.366.2

Subcapa de convergencia específica de servicio de capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 2 para servicios de banda estrecha

Resumen

Esta Recomendación define la subcapa de convergencia específica de servicio que funciona por encima de la subcapa de parte común de una conexión capa de adaptación del modo transferencia asíncrono (AAL) tipo 2. El propósito de la subcapa de convergencia específica de servicio (SSCS) es transmitir canales de banda estrecha con voz, datos en banda vocal y datos en modo circuito.

La SSCS especifica procedimientos y formatos de paquete para codificar los diferentes flujos de información para su transporte por la AAL tipo 2 aprovechando eficazmente la anchura de banda. Se utilizan técnicas conocidas de codificación audio de velocidad baja, compresión de silencio y demodulación/remodulación de facsímil. Se proporciona la señalización dentro de banda para comunicaciones de banda estrecha y el control del estado de funcionamiento de la SSCS.

La SSCS anticipa que se utilizará multiplexación en la subcapa de parte común para transportar varios canales de banda estrecha por una sola conexión ATM. Ahora bien, los detalles adicionales necesarios para configurar y gestionar grupos troncales o configuraciones de acceso están fuera del alcance de esta Recomendación. Lo más importante son los aspectos normativos de la codificación SSCS y el comportamiento dentro de una única conexión AAL tipo 2.

Orígenes

La Recomendación UIT-T I.366.2, preparada por la Comisión de Estudio 13 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 24 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
1 Objeto.....	1
2 Referencias.....	1
2.1 Referencias normativas.....	2
2.2 Bibliografía.....	3
3 Definiciones.....	4
4 Abreviaturas.....	5
5 Convenios.....	6
6 Modelo de referencia.....	6
7 Descripción funcional.....	8
7.1 Funciones de transmisor.....	8
7.2 Funciones de receptor.....	9
8 Servicios proporcionados.....	10
8.1 Servicio audio.....	12
8.2 Servicio datos en modo circuito.....	13
8.3 Servicio datos en modo trama.....	14
8.4 Servicio cifras marcadas.....	14
8.5 Servicio señalización de canal asociado.....	15
8.6 Servicio modulación/remodulación de facsímil.....	15
8.7 Servicio alarmas.....	17
8.8 Servicio control de estados.....	17
8.9 Servicio de control de velocidad.....	18
8.10 Servicio de cambio de funcionamiento de la SSCS.....	18
8.11 Servicio de bucle de retorno.....	19
9 Maneras de conseguir la isocronía.....	19
9.1 Variaciones de retardo en el procesamiento de usuario.....	19
9.2 Variaciones de retardo por debajo de la subcapa SSCS.....	20
10 Tipos de formato de paquete.....	21
10.1 Tipo 1 – Desprotegido.....	21
10.2 Tipo 3 – Totalmente protegido.....	21
11 Facilidades comunes para paquetes tipo 3.....	22
11.1 Temporización relativa de los eventos.....	23
11.2 Redundancia triple y refresco.....	23

	Página
12	Asignación de puntos de código UUI..... 24
13	Perfiles de formato de codificación 25
13.1	La función del perfil..... 25
13.2	Relación de la unidad de datos de servicio con el intervalo de numeración secuencial..... 26
13.3	Ejemplos de estructura de perfil 26
13.4	Soporte de perfil obligatorio 28
14	Numeración secuencial 28
14.1	Principios básicos 28
14.2	Integración en los puntos de código UUI..... 28
14.3	Incrementos durante el silencio..... 29
14.4	Cambios de intervalo de número secuencial..... 29
15	Datos en modo circuito 29
16	Datos en modo trama 30
17	Demodulación/remodulación de facsímil 30
17.1	Requisitos funcionales 30
17.2	Dos métodos de análisis..... 31
	17.2.1 Análisis de protocolo..... 31
	17.2.2 Análisis de forma de onda 31
17.3	Soporte facultativo de facilidades no normalizadas..... 32
17.4	Transparencia de los datos T.30..... 32
17.5	Requisitos de temporización..... 32
17.6	Arranque y parada de la demodulación de facsímil 33
17.7	Paquetes de demodulación de facsímil 33
18	Parámetros de funcionamiento de la SSCS..... 33
	Anexo A – Especificación de los formatos de codificación audio..... 35
	Anexo B – Formato de codificación para el algoritmo audio G.711 35
B.1	Generalidades..... 35
B.2	Unidad de datos de codificación..... 36
	Anexo C – Formato de codificación para el algoritmo audio G.722 37
C.1	Generalidades..... 37
C.2	Unidad de datos de codificación..... 37

Anexo D – Formato de codificación para el algoritmo audio G.723.1	38
D.1 Generalidades.....	38
D.2 Unidad de datos de codificación.....	38
D.3 Descriptor de inserción de silencios	39
Anexo E – Formato de codificación para el algoritmo audio G.726.....	40
E.1 Generalidades.....	40
E.2 Unidad de datos de codificación.....	40
Anexo F – Formato de codificación para el algoritmo audio G.727.....	41
F.1 Generalidades.....	41
F.2 Unidad de datos de codificación.....	41
Anexo G – Formato de codificación para el algoritmo audio G.728.....	42
G.1 Generalidades.....	42
G.2 Unidad de datos de codificación.....	42
Anexo H – Formato de codificación para el algoritmo audio G.729	43
H.1 Generalidades.....	43
H.2 Unidad de datos de codificación.....	44
H.3 Descriptor de inserción de silencios	44
H.4 Unidad de datos de codificación G.729-6.4.....	44
H.5 Unidad de datos de codificación G.729-12.....	45
Anexo I – Formato de codificación para el descriptor de inserción de silencio genérico.....	46
I.1 Generalidades.....	46
I.2 Formato de paquete.....	46
I.3 Procedimientos.....	47
Anexo J – Formato de codificación para datos en modo circuito N*64 kbit/s	47
J.1 Formato de paquete.....	47
Anexo K – Formato de paquete y procedimientos para cifras marcadas	49
K.1 Generalidades.....	49
K.2 Formato de paquete.....	49
K.3 Procedimientos del transmisor.....	52
K.4 Procedimientos del receptor.....	52
Anexo L – Formato de paquete y procedimientos para bits de señalización asociada al canal	53
L.1 Generalidades.....	53
L.2 Formato de paquete.....	53

	Página
L.3	Procedimientos del transmisor..... 53
L.4	Procedimientos del receptor..... 54
Anexo M – Formato de paquete y procedimientos para demodulación de facsímil 54	
M.1	Conceptos de control de demodulación de facsímil 54
M.1.1	Tipos de mensaje 54
M.1.2	Mensajes control de la modulación 55
M.1.3	Datos T.30 55
M.1.4	Facilidades comunes..... 55
M.1.5	Indicaciones de tiempo 55
M.1.6	Números secuenciales..... 55
M.1.7	Robustez frente a la pérdida de paquetes..... 56
M.2	Paquetes control de demodulación de facsímil..... 56
M.2.1	Preámbulo T.30 56
M.2.2	EPT 56
M.2.3	Acondicionamiento..... 57
M.2.4	Fax en reposo..... 58
M.2.5	Datos T.30 59
M.3	Paquetes datos de imagen facsímil 60
Anexo N – Formato de paquete y procedimientos para operaciones, administración y mantenimiento (OAM) (alarmas y bucle de retorno)..... 61	
N.1	Generalidades..... 61
N.2	Formato de paquete..... 62
N.2.1	Formato del paquete de alarma..... 63
N.2.2	Formato del paquete de bucle de retorno..... 63
N.3	Procedimientos..... 63
N.3.1	Procedimientos de alarma..... 63
N.3.2	Procedimientos de implementación del bucle de retorno 64
Anexo O – Formato de paquete y procedimientos para control de estados de usuario..... 65	
O.1	Generalidades..... 65
O.2	Formato de paquete..... 65
O.3	Procedimientos..... 67
Anexo P – Perfiles de formato de codificación predefinidos..... 67	
Anexo Q – Formato de codificación del algoritmo audio AMR..... 73	
Q.1	Generalidades..... 73
Q.2	Unidad de datos de codificación..... 73
Q.3	Descriptor de silencios..... 87

	Página
Anexo R – Formatos de paquete y procedimientos para el control de velocidad	88
R.1 Generalidades.....	88
R.2 Formato del paquete.....	88
R.3 Procedimientos del transmisor.....	89
R.4 Procedimientos del receptor.....	89
Anexo S – Formatos de paquete y procedimientos de sincronización del cambio en el funcionamiento de la SSCS	89
S.1 Generalidades.....	89
S.2 Formato de paquete.....	89
S.3 Procedimientos del transmisor.....	90
S.4 Procedimientos del receptor.....	90
Apéndice I – Funcionamiento de la ALL tipo 1 entre RDSI-BA y RDSI-BE.....	90
I.3 Referencias informativas	90
Apéndice II – Derivación sencilla del módulo para la numeración secuencial.....	91
II.1 Notación de temporización del flujo de paquetes y relaciones	91
II.2 Derivación sencilla del módulo	91
Apéndice III – Ejemplos de escenarios de demodulación de facsímil	93
III.1 Escenario de demodulación de facsímil típico – Compleción normal.....	93
III.2 Repliegue a datos en banda vocal – NSS no soportado	97
III.3 Repliegue a datos en banda vocal – Fallos de demodulación.....	99
Apéndice IV – Ejemplo de acondicionamiento V.17 para demodulación de facsímil.....	103
Apéndice V – Formulario de declaración de conformidad de implementación de protocolo (PICS)	104
V.1 Introduction.....	104
V.1.1 Scope	104
V.1.2 Normative references.....	104
V.1.3 Abbreviations.....	104
V.1.4 Conformance statement	104
V.2 PICS proforma	105
V.2.1 Identification of the PICS proforma corrigenda	105
V.2.2 Instructions for completing the PICS proforma.....	105
V.2.3 Identification of the implementation	105
V.2.4 Global statement of conformance.....	106
Apéndice VI – Utilización de esta Recomendación en aplicaciones móviles.....	114

Recomendación UIT-T I.366.2

Subcapa de convergencia específica de servicio de capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 2 para servicios de banda estrecha

1 Objeto

La SSCS especifica procedimientos y formatos de paquete para las siguientes clases de información:

- codificaciones de voz;
- descriptores de inserción de silencios;
- información digital en modo circuito;
- unidades de datos en modo trama;
- cifras marcadas (tonos multifrecuencia);
- bits de señalización de canal asociado;
- facsímil demodulado;
- indicaciones de alarma;
- operaciones de control de estados de usuario;
- control de la velocidad;
- sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS;
- establecimiento de bucles de retorno en el canal.

En general, cuando en una aplicación se elige implementar uno o más tipos de información, su opción por defecto será cumplir las partes correspondientes de esta Recomendación. Pero no se impide la utilización de procedimientos y formatos de paquete alternativos, normalizados o patentados.

La SSCS se define desde el punto de vista de un ejemplar que funciona en una sola conexión AAL tipo 2. Otras conexiones AAL tipo 2 encaminadas por la misma conexión ATM pueden emplear la misma SSCS o una diferente. La coordinación de los eventos que ocurren en diferentes conexiones AAL tipo 2 está fuera del alcance de esta Recomendación.

Un ejemplar de la SSCS está caracterizada por los parámetros de funcionamiento resumidos en la cláusula 18. Algunas son estructuras de datos complejas, como el perfil convenido de formatos de codificación en vigor. Las SSCS transmisora y receptora concertarán los valores de los parámetros de forma que sean iguales para ambos sentidos de comunicación.

Explicar cómo se selecciona un ejemplar de SSCS con valores de parámetro específicos para una determinada conexión AAL tipo 2 está fuera del alcance de esta Recomendación.

NOTA – Algunas posibilidades son:

- 1) Una configuración se puede convenir previamente e imponer manualmente.
- 2) La identidad de la SSCS y sus parámetros se pueden comunicar mediante señalización [Q.2630.1, Q.2630.2].

2 Referencias

Esta Recomendación no define algoritmos para codificar los flujos de audio. Referencia los algoritmos existentes y especifica cómo los bits que producen se comunican dentro de la estructura de paquete. También dispone que múltiples algoritmos de audio se combinen en un perfil

operacional, para que la codificación se pueda variar rápidamente entre ellos durante una comunicación.

2.1 Referencias normativas

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- UIT-T G.704 (1998), *Estructuras de trama síncrona utilizadas en los niveles jerárquicos 1544, 6312, 2048, 8448 y 44 736 kbit/s.*
- UIT-T G.711 (1988), *Modulación por impulsos codificados (MIC) de frecuencias vocales.*
- UIT-T G.722 (1988), *Codificación de audio de 7 kHz dentro de 64 kbit/s.*
- UIT-T G.723.1 (1996), *Códec de voz de doble velocidad para la transmisión en comunicaciones multimedios a 5,3 y 6,3 kbit/s.*
- UIT-T G.723.1 Anexo A (1996), *Esquema de compresión de silencios.*
- UIT-T G.726 (1990), *Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA) a 40, 32, 24, 16 kbit/s.*
- UIT-T G.727 (1990), *Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA) jerarquizada con 5, 4, 3 y 2 bits/muestra.*
- UIT-T G.728 (1992), *Codificación de señales vocales a 16 kbit/s utilizando predicción lineal con excitación por código de bajo retardo.*
- UIT-T G.728 Anexo H (1999), *Operación de LD-CELP a velocidad binaria variable, especialmente para equipos digitales de multiplicación de circuitos a velocidades inferiores a 16 kbit/s.*
- UIT-T G.729 (1996), *Codificación de la voz a 8 kbit/s mediante predicción lineal con excitación por código algebraico de estructura conjugada.*
- UIT-T G.729 Anexo A (1996), *Codificador de la voz mediante predicción lineal con excitación por código algebraico de estructura conjugada a 8 kbit/s de complejidad reducida.*
- UIT-T G.729 Anexo B (1996), *Esquema de compresión de silencios para la G.729, optimizado para terminales conformes a la V.70.*
- UIT-T G.729 Anexo D (1998), *Algoritmo de codificación de la voz a 6,4 kbit/s mediante predicción lineal con excitación por código algebraico de estructura conjugada.*
- UIT-T G.729 Anexo E (1998), *Algoritmo de codificación de la voz a 11,8 kbit/s mediante predicción lineal con excitación por código algebraico de estructura conjugada.*
- UIT-T I.231.1 (1988), *Categorías de servicios portadores en modo circuito: Servicio portador en modo circuito a 64 kbit/s sin restricciones, estructurado a 8 kHz.*
- UIT-T I.231.10 (1992), *Categorías de servicios portadores en modo circuito: Servicio portador multivelocidad estructurado a 8 kHz en modo circuito sin restricciones.*
- UIT-T I.361 (1999), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA.*

- UIT-T I.363.2 (2000), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 2.*
- UIT-T I.366.1 (1998), *Subcapa de convergencia específica del servicio de segmentación y reensamblado para la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 2.*
- UIT-T I.610 (1999), *Principios y funciones de operaciones y mantenimiento de la RDSI-BA.*
- UIT-T M.20 (1992), *Filosofía de mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.*
- UIT-T Q.23 (1988), *Características técnicas de los aparatos telefónicos de teclado.*
- UIT-T Q.24 (1988), *Recepción de señales multifrecuencia de aparatos de teclado.*
- UIT-T Q.320 (1988), *Código de señalización entre registradores.*
- UIT-T Q.322 (1988), *Transmisor de señales multifrecuencia.*
- UIT-T Q.323 (1988), *Equipo receptor de señales multifrecuencia.*
- UIT-T Q.441 (1988), *Código de señalización.*
- UIT-T T.4 (1999), *Normalización de los terminales facsímil del grupo 3 para la transmisión de documentos.*
- UIT-T T.30 (1999), *Procedimientos de transmisión de documentos por facsímil por la red telefónica general conmutada.*
- UIT-T V.17 (1991), *Módem de dos hilos para aplicaciones facsímil con velocidades de hasta 14 400 bit/s.*
- UIT-T V.21 (1988), *Módem dúplex a 300 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación.*
- UIT-T V.27 ter (1988), *Módem a 4800/2400 bit/s normalizado para uso en la red telefónica general con conmutación.*
- UIT-T V.29 (1988), *Módem a 9600 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a cuatro hilos.*
- UIT-T V.33 (1988) – *Módem a 14 400 bit/s normalizado para uso en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto a 4 hilos.*
- ETSI TS 126 071 V3.0.1 (2000-01), *Universal Mobile Telecommunication System (UMTS); Mandatory Speech Codec speech processing functions – AMR Speech Codec – General Description (3G TS 26.071 version 3.0.1 Release 1999).*
- ETSI TS 126 101 V3.0.0 (2000-01), *Universal Mobile Telecommunication System (UMTS); Mandatory Speech Codec speech processing functions; AMR Speech Codec Frame Structure (3G TS 26.101 version 3.0.0 Release 1999).*

2.2 Bibliografía

- UIT-T Q.2630.1 (1999), *Protocolo de señalización de la capa de adaptación de modo transferencia asíncrono tipo 2 (conjunto de capacidades 1).*
- UIT-T Q.2630.2 (2000), *Protocolo de señalización de la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 2 (conjunto de capacidades 2).*

3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

- 3.1 voz activa:** Intervalo audio muestreado que se ha determinado que contiene señales vocales en vez de silencio. La clasificación la efectúa el algoritmo de detección de actividad vocal. Permite la transmisión discontinua, de forma que la velocidad binaria de la señal se reduce durante los intervalos de silencio.
- 3.2 conexión AAL tipo 2:** Concatenación lógica de uno o varios enlaces AAL tipo 2 entre dos terminales de servicio AAL tipo 2.
- 3.3 enlace AAL tipo 2:** Facilidad de comunicación en el plano del usuario lógico entre dos puntos de conmutación o terminales de servicio AAL tipo 2 adyacentes. El enlace AAL tipo 2 se designa mediante un único valor CID.
- 3.4 terminal de servicio AAL tipo 2:** Punto de terminación de la conexión AAL tipo 2.
- 3.5 audio:** En el contexto de esta Recomendación, audio se utiliza como término general para las señales del medio acústico, que comprenden voz y datos en banda vocal.
- 3.6 bits de señalización asociada al canal:** Bits dedicados al control de la conexión en las interfaces a 1544 kbit/s o 2048 kbit/s que llevan canales de 64 kbit/s. Los procedimientos se basan en el estado de hasta 4 bits de señalización (A, B, C, D) asignados por canal por multitrama. Véanse 3.1.3.2/G.704 y 5.1.3.2/G.704.
- 3.7 datos en modo circuito:** Flujo continuo de información digital a $N \times 64$ kbit/s con una estructura de 8 kHz.
- 3.8 cifras marcadas:** Tonos audio multifrecuencia típicamente utilizados para la señalización entre registros de las direcciones durante el establecimiento de la comunicación o el control de dispositivo extremo a extremo durante una llamada establecida. Según el sistema, se definen códigos para los números 0-9 del teclado del teléfono y otras señales auxiliares.
- 3.9 unidad de datos de codificación (EDU, *encoding data unit*):** Concatenación alineada por octetos de una o más tramas de un algoritmo audio, que conlleva un formato específico de bits. Cada paquete audio y unidad de datos de servicio contiene un número entero de EDU. Los perfiles predefinidos referencian las EDU que se definen en los anexos B a I.
- 3.10 demodulación/remodulación de facsímil:** Proceso que consiste en detectar el tráfico de facsímil, extraer información digital de la señal modulada analógica de entrada, transportarla por un troncal en formato de paquete y reproducir el control de facsímil y la información de imagen por remodulación en el otro extremo.
- 3.11 datos en modo trama:** Flujo de datos intermitente que contiene unidades de información delimitadas, posiblemente de diversos tamaños, con intervalos de reposo entre ellas.
- 3.12 paquete:** En el contexto de esta Recomendación, un paquete es una CPS-PDU AAL tipo 2.
- 3.13 tiempo de paquete:** Este concepto se aplica a los paquetes que contienen voz y a los SID. En el caso de la voz, es el intervalo audio total representado por las unidades de datos codificadas. En el caso de SID, es la duración mínima del silencio indicada por la entrada de perfil correspondiente; el silencio se extiende indefinidamente, porque no es necesario enviar SID a intervalos regulares.
- 3.14 perfil:** Un perfil es un conjunto de entradas, cada una de las cuales especifica un formato de codificación (véase anexo A) con una longitud y una gama de UUI. Este conjunto define una correspondencia que informa al receptor de un paquete tipo 1 sobre cómo interpretar los contenidos del paquete, es decir, qué formato de codificación del perfil se está utilizando. Una vez que el transmisor y el receptor eligen un perfil, el transmisor puede seleccionar una entrada del perfil elegido y el receptor aceptará cualquier entrada seleccionada por el transmisor.

3.15 intervalo de número secuencial: Intervalo de tiempo para incrementar los números secuenciales en los paquetes que transportan flujos audio. Este intervalo se especifica como parte de la definición de cada entrada de un perfil.

3.16 unidad de datos de servicio (SDU, *service data unit*): Unidad de datos que se comunica mediante primitivas entre el usuario y la SSCS. En el contexto del servicio audio proporcionado por la SSCS, una SDU representa una señal audio de una cierta duración, codificada conforme al perfil elegido.

3.17 descriptor de inserción de silencios (SID, *silence insertion descriptor*): Representación comprimida del ruido de fondo audio que se puede enviar durante intervalos de silencio. Los SID pueden no ser continuos y sólo se envían cuando hay un cambio en las características de ruido. La reproducción de los SID recibidos se denomina generación de ruido de confort.

3.18 estados de subcapa de convergencia específica de servicio: Esta variable de estado toma uno de tres valores: audio, modo circuito o demodulación de facsímil. Su efecto es establecer el flujo de información correspondiente como primario. Incumbe a los usuarios en los dos extremos de una conexión AAL tipo 2 fijar sus estados SSCS locales consistentemente, en cada sentido, para el flujo primario de información que está siendo transportado. El concepto de estado SSCS no se aplica a los servicios $N \times 64$ kbit/s cuando $N > 1$, pero sí se aplica a los servicios de 64 kbit/s.

3.19 estados de usuario: Esta variable de estado toma uno de cuatro valores: voz, datos en banda vocal, modo circuito o demodulación de facsímil. Está separada de un estado de SSCS, pero puede ser correspondida con él. La interpretación de estados de usuario está fuera del alcance del protocolo SSCS. El concepto de estados de usuario no se aplica a los servicios $N \times 64$ kbit/s cuando $N > 1$, pero se aplica a los servicios de 64 kbit/s.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
AIS	Señal de indicación de alarma (<i>alarm indication signal</i>)
AMR	Multivelocidad adaptativa (<i>adaptive multi-rate</i>)
CAS	Señalización asociada al canal (<i>channel-associated signalling</i>)
CEP	Punto final de conexión (<i>connection end-point</i>)
CID	Identificador de canal (<i>channel identifier</i>)
CPS	Subcapa de partes comunes (<i>common part sublayer</i>)
CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
DTMF	Multifrecuencia bitono (<i>dual-tone multi-frequency</i>)
EDU	Unidad de datos de codificación (<i>encoding data unit</i>)
EPT	Tono de protección contra el eco (<i>echo protection tone</i>)
HDLC	Control de alto nivel del enlace de datos (<i>high-level data link control</i>)
LI	Indicador de longitud (<i>length indicator</i>)
MF-R1	Tonos multifrecuencia para el sistema de señalización R1 (<i>multi-frequency tones for signalling system R1</i>)
MF-R2	Tonos multifrecuencia para el sistema de señalización R2 (<i>multi-frequency tones for signalling system R2</i>)
MSC	Centro de conmutación de servicios móviles (<i>mobile switching centre</i>)

NT	Terminación de red (<i>network termination</i>)
PA	Análisis de protocolo (<i>protocol analysis</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
RAI	Indicación de alarma distante (<i>remote alarm indication</i>)
RAN	Red de acceso radioeléctrico (<i>radio access network</i>)
RDI	Indicación de defecto distante (<i>remote defect indication</i>)
SAP	Punto de acceso al servicio (<i>service access point</i>)
SDU	Unidad de datos de servicio (<i>service data unit</i>)
SID	Descriptor de inserción de silencios (<i>silence insertion descriptor</i>)
SSCS	Subcapa de convergencia específica del servicio (<i>service-specific convergence sublayer</i>)
UII	Indicación de usuario a usuario (<i>user-to-user indication</i>)
WA	Análisis de forma de onda (<i>waveform analysis</i>)

5 Convenios

Esta Recomendación utiliza los convenios de 2.1/I.361 sobre el orden y el significado de los bits dentro de un campo, sea que estén contenidos dentro de un único octeto o que abarquen más de un octeto.

También se hacen declaraciones sobre el comportamiento deseado de los usuarios de la SSCS, por ejemplo, las funciones de procesamiento de la señal que controlan la codificación y la decodificación audio. El propósito de estas declaraciones es motivar y explicar la característica de la SSCS y fomentar la utilización interoperable de los servicios proporcionados por la SSCS. El comportamiento de usuario no es parte normativa de esta especificación del protocolo SSCS.

6 Modelo de referencia

La figura 6-1 es el modelo de referencia de la SSCS.

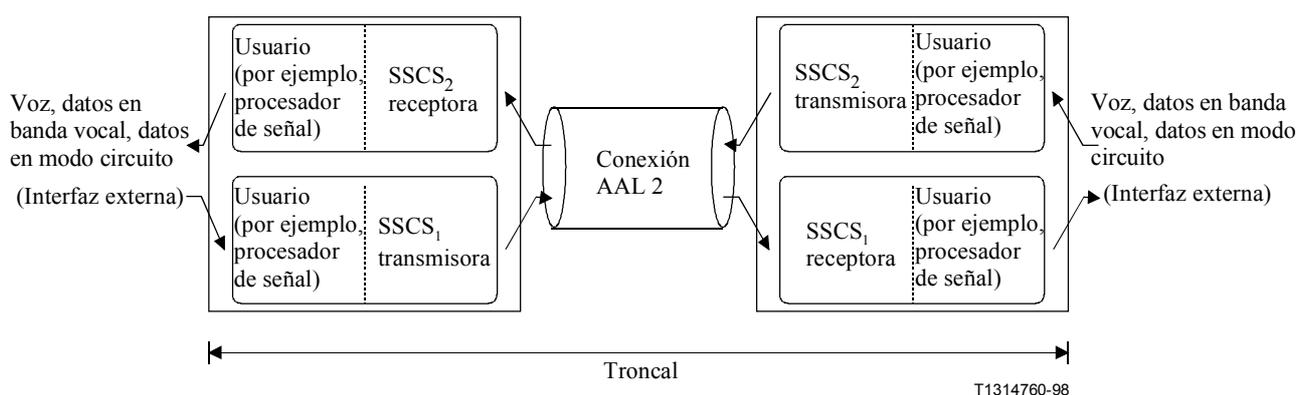


Figura 6-1/I.366.2 – Modelo de referencia de la SSCS para servicios de banda estrecha

La utilización prevista de la SSCS es transportar contenido de información de una comunicación de banda estrecha por cada conexión AAL tipo 2 – y la capacidad de portador indica voz, datos en banda vocal, datos en modo circuito o datos en modo trama – según lo determina la entrada externa.

Pero también en la misma conexión AAL tipo 2 se puede entrelazar mensajes secundarios, como cifras marcadas, bits de señalización asociada al canal, alarmas y bucle de retorno.

NOTA – Si los datos en modo trama se presentan en una interfaz externa solos, y no junto con otra información tal como audio, pueden ser tratados directamente por la SSCS de segmentación definida en UIT-T I.366.1.

La codificación del contenido de información puede variar dinámicamente durante una conexión debido a la modificación del estado del usuario, el control de la velocidad o la señalización. Por ejemplo, cuando se detecta tráfico de datos en banda vocal con tono a 2100 Hz, se puede incrementar la velocidad de codificación desde su valor nominal a un valor más alto para dar cabida a los datos en banda vocal. Si se detecta tráfico de facsímil y la demodulación de facsímil está soportada, la codificación se puede conmutar a demodulación de facsímil.

La SSCS soporta directamente el transporte de los bits de la señalización asociada al canal y proporciona datos en modo trama para el transporte de mensajes de señalización de canal común.

En las interfaces de acceso a cada extremo de una troncal, las entradas externas pueden proceder de sistemas de conmutación de banda estrecha privados implementados con tecnología analógica o con RDSI. Las figuras 6-2a a 6-2c proporcionan ejemplos de aplicación de la presente Recomendación.

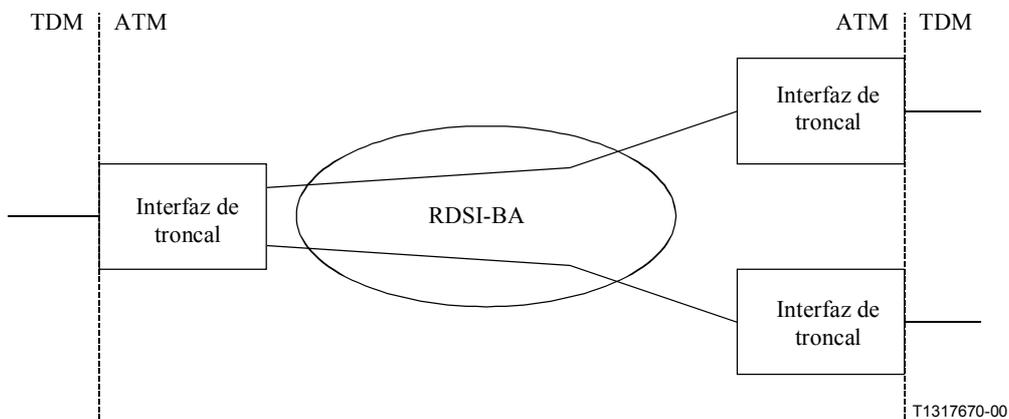


Figura 6-2a/I.366.2 – Ejemplo de troncalización de banda estrecha

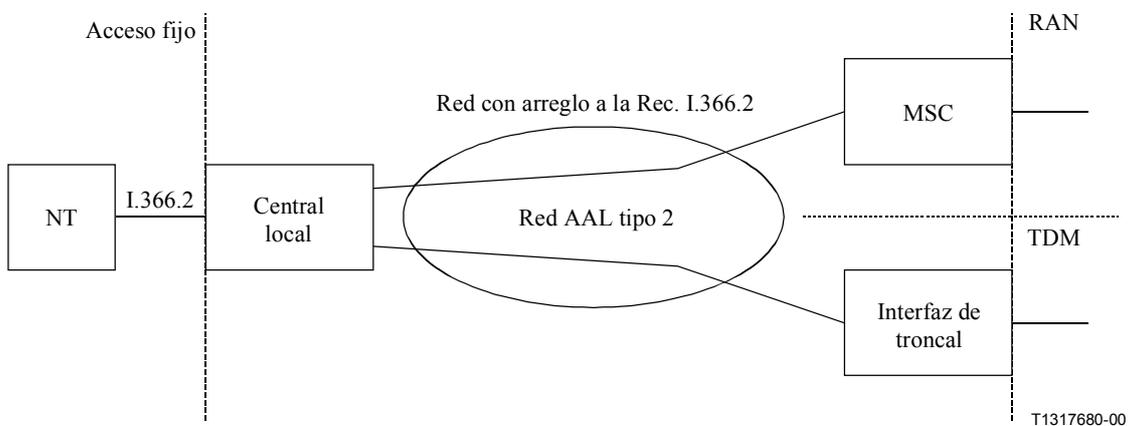


Figura 6-2b/I.366.2 – Ejemplo de troncalización de banda estrecha

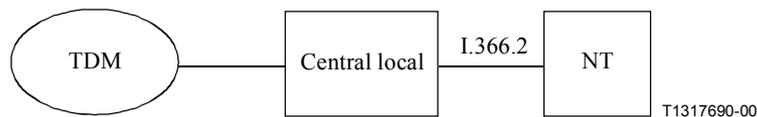


Figura 6-2c/I.366.2 – Ejemplo de acceso fijo

Las conexiones ATM que se utilizan para la troncalización de la AAL tipo 2 pueden ser circuitos virtuales (VC, *virtual circuit*) conmutados o permanentes. Según la aplicación específica, la correspondencia de los flujos de información de banda estrecha (por ejemplo, intervalos de tiempo en una interfaz de velocidad primaria) con las conexiones AAL tipo 2 puede ser estática o dinámica. Las conexiones de banda estrecha se podrían incluso conmutar en una interfaz de troncal con una de varias conexiones ATM de salida, sobre la base de un análisis de la dirección de destino. Éstas son posibles aplicaciones de la SSCS y están fuera del alcance de esta Recomendación.

7 Descripción funcional

En cada extremo de una conexión AAL tipo 2, el usuario coordina las operaciones de la SSCS, o sea el procesamiento de la señal. Como se muestra en el modelo de referencia, se trata de entidades diferentes. Esta cláusula define el límite entre ellas.

7.1 Funciones de transmisor

Las siguientes funciones, si están soportadas, se consideran responsabilidad del usuario en el transmisor:

- a) Codificación de muestras audio en una secuencia de bits.
- b) Selección del algoritmo de codificación sobre la base de las características de una comunicación y las condiciones de los recursos, por ejemplo, indicaciones de congestión.
- c) Compresión del silencio mediante detección de actividad vocal y transmisión discontinua de descriptores de inserción de silencio.
- d) Transporte de datos en modo circuito como un tren de octetos de 8 kHz por intervalo de tiempo.
- e) Extracción de tramas de datos y supresión de banderas, relleno de bits y CRC, si corresponde.
- f) Detección y tratamiento preferencial del tráfico de facsímil y de módem, por ejemplo, codificación con mayor fidelidad.
- g) Extracción de los códigos de cifra marcada de los tonos multifrecuencia.
- h) Extracción de los bits de señalización asociada al canal y análisis de sus transiciones.
- i) Demodulación de facsímil en bits de banda de base para control de página y datos de imagen.
- j) Detección de alarmas.
- k) Transferencia sincronizada de señales procesadas a la SSCS.
- l) Peticiones y respuestas de las operaciones de control de estados de usuario.
- m) Control de velocidad.
- n) Sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS.
- o) Establecimiento de bucle de retorno.

Estas funciones correspondientes, si están soportadas, son responsabilidad de la SSCS en el transmisor:

- a) Inserción de bits audio codificados en una estructura de paquete.
- b) Indicación del algoritmo utilizado en los campos de encabezamiento (por ejemplo, punto de código UUI e indicador de longitud) o de cabida útil del paquete.
- c) Inserción de bits SID e indicación del SID utilizado, como en cualquier algoritmo audio.
- d) Inserción de trenes de octetos en una estructura de paquete sobre la base de los intervalos de tiempo.
- e) Segmentación, con protección contra errores, de las tramas de datos en una secuencia de paquetes.
- f) Inserción de bits codificados para datos en banda vocal e indicación del algoritmo utilizado, como en cualquier algoritmo audio.
- g) Inserción de códigos de cifras marcadas en una estructura de paquete distinguida.
- h) Inserción de transiciones de bits de señalización asociada al canal en una estructura de paquete distinguida.
- i) Inserción de bits de banda de base de facsímil en estructuras de paquete distinguidas a tal efecto.
- j) Inserción de alarmas en una estructura de paquete distinguida.
- k) Numeración secuencial de los paquetes para asistir en la reconstrucción isócrona de los flujos de información en el receptor.
- l) Generación de mensajes control de estados de usuario.
- m) Inserción de mandatos de control de velocidad en una estructura de paquete distinguida.
- n) Inserción de la sincronización de cambio de funcionamiento de la SSCS en una estructura de paquete distinguida.
- o) Inserción de un bucle de retorno en una estructura de paquete distinguida.

7.2 Funciones de receptor

Las siguientes funciones, si están soportadas, son responsabilidad de la SSCS en el receptor:

- a) Identificación de los tipos de paquete entrantes, determinados por los campos de encabezamiento o de cabida útil del paquete.
- b) Puesta en memoria tampón de los paquetes sensibles al tiempo para reducir la variación de retardo (reconstrucción para la compensación de las variaciones del retardo).
- c) Atención a los números secuenciales en la entrega oportuna de contenidos de paquete al usuario, por ejemplo, descarte de los paquetes tardíos.
- d) Extracción de la identificación del algoritmo y los bits audio codificados de la estructura del paquete.
- e) Indicación de los intervalos no recuperables en el tren de bits.
- f) Extracción de los trenes de octetos de una estructura de paquete sobre la base de los intervalos de tiempo.
- g) Reensamblado de las tramas de datos procedentes de una secuencia de paquetes, con detección de errores.
- h) Extracción de los códigos de cifras marcadas.
- i) Extracción de las transiciones de bits de señalización asociada al canal.
- j) Extracción de bits de banda de base de facsímil.

- k) Extracción de alarmas.
- l) Interpretación de los mensajes control de estados de usuario.
- m) Extracción de los mandatos de control de velocidad que se encuentran en la estructura del paquete.
- n) Extracción de la sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS que se encuentra en la estructura del paquete.
- o) Extracción del bucle de retorno que se encuentra en la estructura del paquete.

Estas funciones correspondientes, si están soportadas, son responsabilidad del usuario en el receptor:

- a) Reconocimiento de las codificaciones aplicadas a un flujo de información.
- b) Supresión de cualquier variación del retardo introducida por la decodificación del usuario.
- c) Transferencia sincronizada de información codificada desde la SSCS.
- d) Decodificación de los bits audio en una secuencia de muestras audio, incluida la generación de ruido de confort indicada por los descriptores de inserción de silencio.
- e) Intento de enmascaramiento de los errores perceptualmente si se prevé que faltarán bits audio.
- f) Regeneración de los datos en modos circuito como un tren de octetos de 8 kHz por intervalo de tiempo.
- g) Regeneración de las tramas de datos y restablecimiento de banderas, relleno de bits y CRC, si corresponde.
- h) Regeneración de tonos multifrecuencia a partir de los códigos de cifra marcada.
- i) Regeneración de señalización asociada al canal a partir de las transiciones de bits.
- j) Remodulación de facsímil a partir de los bits de banda de base.
- k) Interpretación de las alarmas.
- l) Indicaciones y confirmaciones de las operaciones de control de estados de usuario.
- m) Control de velocidad.
- n) Sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS.

8 Servicios proporcionados

Los servicios que ofrece la SSCS se entregan mediante dos puntos de acceso de servicio (SAP, *service access point*), como se muestra en la figura 8-1.

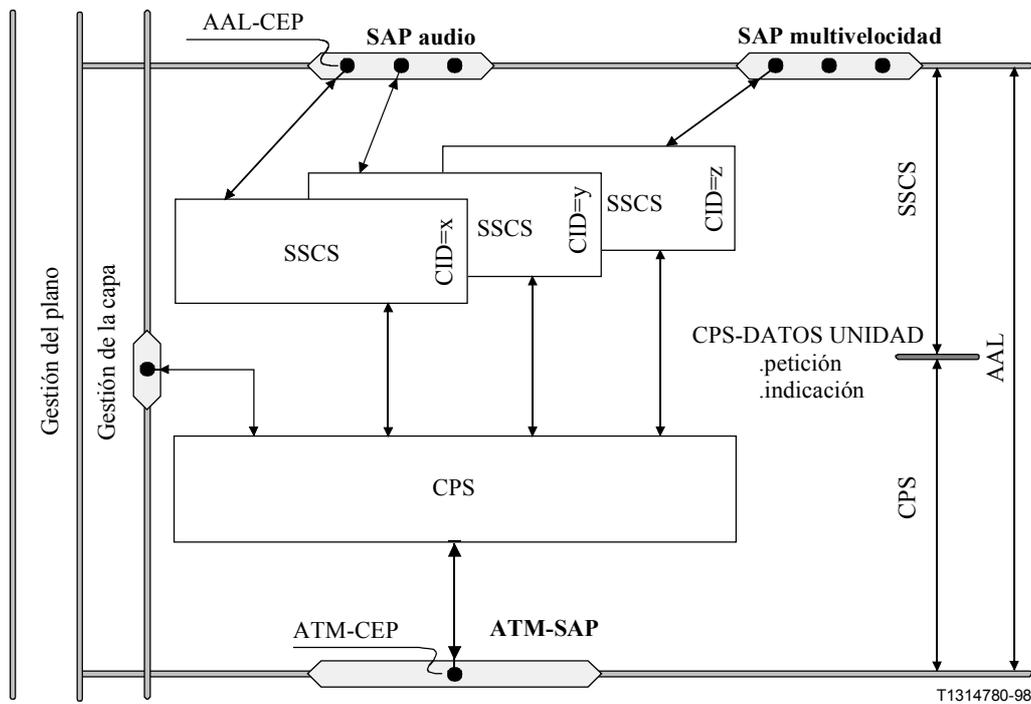


Figura 8-1/I.366.2 – Modelo funcional de las subcapas AAL tipo 2

El SAP audio entrega servicios de 64 kbit/s, con audio como valor por defecto. El SAP multivelocidad entrega servicios en modo circuito $N \times 64$ kbit/s, con $N \geq 1$. Los servicios entregados en cada SAP se muestran en el cuadro 8-1.

Cuadro 8-1/I.366.2 – Servicios entregados en los dos SAP de la SSXS

Categoría de servicio	Servicios entregados	Obligatorio/facultativo
Categoría de servicio audio (a través del SAP audio)	Audio	C
	Datos en modo circuito sólo para 64 kbit/s	O
	Datos en modo trama	O
	Cifras marcadas	O
	Señalización de canal asociado	O
	Demodulación/remodulación de facsímil	O
	Alarmas	M
	Control de estados	O
	Control de velocidad	O
	Sincronización del cambio de funcionamiento de la SSXS	O
	Bucle de retorno	O
Categoría de servicio multivelocidad (a través del SAP multivelocidad)	Datos en modo circuito para $N \times 64$ kbit/s, $N \geq 1$	C
	Datos en modo trama	O
	Alarmas	M
	Bucle de retorno	O

Cuadro 8-1/I.366.2 – Servicios entregados en los dos SAP de la SSCS (*fin*)

M	Obligatorio (<i>mandatory</i>)
C	Condicional
O	Facultativo (<i>optional</i>)
NOTA 1 – Se implementará una categoría de servicio, o la otra o ambas. El servicio de alarmas es obligatorio en todos los casos.	
NOTA 2 – Si se implementa la categoría de servicio audio, el servicio audio es obligatorio. No se exige la implementación de algoritmos de codificación específicos, salvo para el perfil obligatorio especificado en 13.4.	
NOTA 3 – Si se implementa la categoría de servicio multivelocidad, el servicio datos en modo circuito es obligatorio. No se exige su implementación para ningún valor específico de N.	

Para implementar cada servicio, se transmiten primitivas a través del SAP. En las cláusulas siguientes se describen las primitivas y sus parámetros, servicio por servicio.

Los servicios audio, datos en modo circuito y demodulación/remodulación de facsímil representan flujos de información primarios del servicio audio. Sólo uno de estos flujos se puede transportar en una conexión AAL tipo 2 en un momento determinado. El flujo de información primario viene determinado por el estado de la SSCS, que se fija como se indica en la explicación del servicio control de estados.

El servicio cifras marcadas es un flujo de información secundario. Puede ser transportado simultáneamente con uno de los flujos primarios, pero se prevé que el flujo primario se mantendrá en reposo durante el transporte de las cifras marcadas. La señalización asociada al canal, el control de velocidad, la sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS, las alarmas y los servicios de bucle de retorno son flujos de información secundarios que se pueden transportar simultáneamente con uno de los flujos de información primarios.

8.1 Servicio audio

El servicio proporcionado es la transferencia de señales audio (voz, datos en banda vocal y facsímil).

La unidad de datos que atraviesa el SAP (SDU de SSCS) contiene una codificación de voz o una codificación de silencio. Los silencios se transportan a través del SAP explícitamente mediante una unidad de datos descriptor de inserción de silencios (SID, *silence insertion descriptor*), o implícitamente mediante una unidad de datos nula. La información suplementaria sobre el contenido semántico de la unidad de datos acompaña la transferencia de cada unidad de datos no nula a través del SAP. Se especifica el algoritmo de codificación para las señales vocales y el SID genérico o específico de algoritmo para el silencio, lo que permite al usuario alterar instantáneamente el algoritmo en respuesta a los cambios de las características de una comunicación y de las condiciones de los recursos.

La entidad SSCS transmisora envía únicamente unidades de datos no nulas a la entidad SSCS receptora. La entidad SSCS receptora tiene la capacidad de regenerar las unidades de datos nulas faltantes. El servicio audio es un servicio en tiempo real, y la SSCS del SAP de recepción reproduce el espaciamiento temporal entre dos unidades de datos consecutivas en el SAP de transmisión.

La SSCS no proporciona protección contra errores para la unidad de datos propiamente dicha, ni detección de errores para la información suplementaria.

Las primitivas son *petición* e *indicación* **Audio**. La primitiva siguiente se transfiere a través del SAP k ms después de la última transferencia, donde k es la duración temporal asociada con la unidad de datos de la primitiva.

Hay un reloj básico asociado con el SAP Audio, que se utiliza para definir la duración del intervalo k ms. El servicio es síncrono, en el sentido de que las entidades SSCS transmisoras y receptoras están enganchadas en frecuencia con un reloj común o con relojes separados, cada uno de los cuales está vinculado con una fuente de referencia primaria. El reloj que utiliza el usuario transmisor lo define la entidad SSCS transmisora.

Los parámetros de ambas primitivas se muestran en el cuadro 8-2:

- **Unidad de datos de servicio:** La unidad de datos consiste en la señal audio codificada y formatada apropiadamente y está compuesta por una o más unidades de datos de codificación (EDU), según lo indica el perfil elegido. La unidad de datos puede ser nula, lo que significa una indicación implícita de silencio.
- **Tipo de datos:** Este parámetro proporciona la información semántica que necesita el usuario receptor para interpretar el contenido de la unidad de datos. Son ejemplos de valores de parámetro G.711 64 kbit/s ley A, G.728 16 kbit/s, G.728 12,8 kbit/s, SID genérico, G.729 8 kbit/s, SID G.729 y Nulo.

Cuadro 8-2/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio audio

Parámetro	Petición audio	Indicación audio
Unidad de datos de servicio	m	m
Tipo de datos	m	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>)		

Las primitivas **Audio** se aplican únicamente en el SAP Audio.

8.2 Servicio datos en modo circuito

El servicio proporcionado es la transferencia de datos en modo circuito.

El servicio datos en modo circuito es una emulación de los servicios en modo circuito $N \times 64$ kbit/s ($N = 1, 2, \dots, 30$) sin restricciones y estructurado a 8 kHz de UIT-T I.231.1 y UIT-T I.231.10. También se permite el valor $N = 31$. El valor de N no cambia durante el tiempo de vida de una conexión.

Cuando la entidad SSCS receptora descubre un intervalo momentáneo en las unidades de datos entrantes (resultante de la pérdida de paquetes o de paquetes excesivamente retardados), lo reemplaza por una unidad de datos nula y la entrega al usuario. La estructura de relleno apropiada, si la hay, para cubrir el intervalo es específica de la aplicación, y es responsabilidad de alguna capa por encima de la SSCS.

La SSCS no proporciona protección contra errores a la unidad de datos.

Las primitivas son *petición* e *indicación* **Circuit_Mode (modo circuito)**. La primitiva siguiente se transfiere a través del SAP k ms después de la última transferencia, donde k es la duración temporal asociada con la unidad de datos de la primitiva. El valor de k no cambia durante el tiempo de vida de la conexión.

Hay un reloj básico asociado con el SAP en el que se ofrece este servicio, que se utiliza para definir la duración del intervalo de k ms. El servicio es síncrono en el sentido de que las entidades SSCS transmisora y receptora están enganchadas en frecuencia a un reloj común o a relojes separados, cada uno de los cuales está vinculado con una fuente de referencia primaria. El reloj que utiliza el usuario transmisor lo define la entidad SSCS transmisora.

Los parámetros de ambas primitivas se muestran en el cuadro 8-3:

- **Unidad de datos de servicio:** La unidad de datos consiste en P octetos, donde P es un múltiplo entero de N. La unidad de datos puede ser nula para la primitiva indicación, en cuyo caso indica un intervalo en el flujo de datos que resulta de una condición de error en la SSCS.

Cuadro 8-3/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio datos en modo circuito

Parámetro	Petición Circuit_Mode	Indicación Circuit_Mode
Unidad de datos de servicio	m	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>)		

8.3 Servicio datos en modo trama

El servicio proporcionado es el transporte de unidades de datos, como se especifica en el servicio detección de errores de transmisión de UIT-T I.366.1. No hay garantía de la entrega de unidades de datos, pero si se las entrega, la secuencia relativa y la integridad de los bits de las unidades de datos están garantizadas. Este servicio corresponde al servicio proporcionado por la parte común de AAL tipo 5, UIT-T I.363.5, salvo que la opción de entrega de datos corrompidos no está disponible.

Las primitivas son *petición e indicación Frame_Mode (modo trama)* con los siguientes parámetros, como se muestra en el cuadro 8-4:

- **Info:** Datos de usuario hasta un máximo de 65 535 octetos.

Cuadro 8-4/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio datos en modo trama

Parámetro	Petición Frame_Mode	Indicación Frame_Mode
Información	m	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>)		

8.4 Servicio cifras marcadas

El servicio proporcionado es la transferencia de cifras marcadas, es decir, la transferencia de cinco descriptores: tipo de cifra, carácter de cifra, tiempo de inicio, tiempo de fin y nivel de potencia del impulso de frecuencia doble.

El tiempo de inicio y el tiempo de fin no se transportan explícitamente como un parámetro dentro de una primitiva a través del SAP; más bien, cada uno se indica implícitamente por el instante de tiempo en el que se transmite la primitiva a través del SAP. El tiempo de inicio y el tiempo de fin los transfiere la SSCS con una exactitud de 1 ms.

La gama de niveles de potencia transferidos por la SSCS es -31 a 0 dBm0; los valores fuera de esta gama los recorta el usuario transmisor.

Las primitivas son *petición e indicación Dialed_Digits (cifras marcadas)*, con los siguientes parámetros, como se muestra en el cuadro 8-5:

- **Tipo de cifra:** DTMF, sistema de señalización R1, sistema de señalización R2.
- **Caracteres:** 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,*,#,A,B,C,D, y tono ausente para DTMF
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,KP,ST y tono ausente para el sistema de señalización R1
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15, y tono ausente para el sistema de señalización R2.
- **Niveles de potencia:** -31 , -30 , ..., $-1,0$ dBm0.

El tiempo de inicio del impulso de frecuencia doble lo indica una primitiva que contiene tres parámetros: tipo de cifra, caracteres y nivel de potencia. El tiempo de fin lo indica una primitiva que contiene el carácter tono ausente.

Cuadro 8-5/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio cifras marcadas

Parámetro	Petición Dialed_Digits	Indicación Dialed_Digits
Tipo de cifra	m	m
Caracteres	m	m
Nivel de potencia	m	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>)		

Las primitivas **Dialed_Digits** se aplican únicamente en el SAP Audio.

8.5 Servicio señalización de canal asociado

El servicio proporcionado es la transferencia de información de señalización de canal asociado, o sea la transferencia de los bits ABCD. Típicamente, el valor del vector (A,B,C,D) no cambia durante largos periodos de tiempo. Para mejorar considerablemente la eficacia de la transmisión, la entidad SSCS transmisora identifica esos periodos de calma, durante los que transmite únicamente información de refresco para la entidad SSCS receptora. El usuario percibe un servicio continuo, es decir, el vector (A,B,C,D) se transfiere a través del SAP con periodicidad exacta.

El servicio está garantizado en el sentido de que la SSCS proporciona la capacidad de detección de errores y, durante los periodos en los que se modifican los bits de señalización, transfiere el vector (A,B,C,D) tres veces para conseguir la corrección de errores hacia adelante.

Las primitivas son *petición* e *indicación* **CAS (señalización de canal asociado)**. Una primitiva se transfiere a través del SAP cada 2 ms o 3 ms. El reloj utilizado para obtener el intervalo de 2 ó 3 ms es el reloj básico empleado en el SAP Audio. Ambas primitivas tienen un parámetro, como se muestra en el cuadro 8-6:

- **Vector binario:** Vector (A,B,C,D) que consiste en cuatro bits.

Cuadro 8-6/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio señalización de canal asociado

Parámetro	Petición CAS	Indicación CAS
Vector binario	m	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>)		

Las primitivas **CAS** se aplican únicamente en el SAP Audio.

8.6 Servicio modulación/remodulación de facsímil

El servicio proporcionado es la transferencia de información de imagen facsímil demodulada y de información de control, desde el usuario demodulador hacia el usuario remodulador.

El usuario demodulador pasa un bloque de información de imagen a la SSCS nominalmente cada 20 ms. La SSCS pasa este bloque al usuario remodulador sin protección contra errores. La SSCS compensa la variación por retardo de paquetes mediante números secuenciales, de forma que las transferencias sucesivas de experiencia de información de imagen igualan el retardo.

En cuanto a la información de control, el servicio de transferencia SSCS está garantizado en el sentido de que la SSCS proporciona detección de errores en los bits, y transfiere información tres veces para conseguir la corrección de errores hacia adelante, e identifica los intervalos (irrecuperables) de la transferencia de datos T.30 causados por la pérdida de paquetes. La SSCS también compensa la variación de retardo de paquetes mediante indicaciones de tiempo, de forma que las transferencias sucesivas de experiencia de información de control igualan al retardo.

Hay dos primitivas: *petición* e *indicación* **Fax_Demod (demodulación de facsímil)**. Ambas primitivas tienen al menos dos parámetros, como se muestra en el cuadro 8-7. El primer parámetro es:

- **Tipo de información:** Imagen, control.

Para la información de imagen, hay exactamente un parámetro de acompañamiento:

- **Datos de imagen:** 6, 12, 18, 24, 30, 36 octetos.

Para la información de control, hay al menos un parámetro de acompañamiento:

- **Tipo de control:** Preámbulo T.30, tono de protección contra el eco (EPT, *echo protection tone*), acondicionamiento, fax en reposo, datos T.30.

Los parámetros de acompañamiento para cada tipo de control son los que se indican a continuación.

Preámbulo T.30 y fax en reposo no tienen parámetros de acompañamiento.

EPT va acompañado del parámetro:

- **Frecuencia del tono de protección contra errores (EPT):** 1700 Hz, 1800 Hz.

Acondicionamiento va acompañado de dos parámetros:

- **Tipo de modulación:** V.27 *ter*, V.29, acondicionamiento largo V.17, acondicionamiento corto V.17 y V.33.
- **Velocidad de modulación:** Desconocida, 2400, 4800, 7200, 9600, 12 000, 14 400 bit/s.

Datos T.30 va acompañado de dos parámetros:

- **Entramado de datos:** Continuar, finalizar.
- **Bits de datos:** Valores binarios de N.

N = 8 si continuar.

1 ≤ N ≤ 8 si finalizar.

Cuadro 8-7/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio de modulación/remodulación de facsímil

Parámetro	Petición Fax_Demod	Indicación Fax_Demod
Tipo de información	m	m
Datos de imagen	c	c
Tipo de control	c	c
Frecuencia del EPT	c	c
Tipo de modulación	c	c
Velocidad de modulación	c	c
Entramado de datos	c	c
Bits de datos	c	c
m Obligatoria (<i>mandatory</i>) c Condicional (véase 8.6)		

Las primitivas **Fax_Demod** se aplican únicamente en el SAP Audio.

8.7 Servicio alarmas

El servicio proporcionado es la transferencia de indicaciones de alarma externa e interna entre dos usuarios pares. Las primitivas son *petición* e *indicación Alarm (alarma)*. Ambas tienen dos parámetros, como se muestra en el cuadro 8-8:

- **Tipo de alarma:** AIS externa, RAI externa, AIS de conexión AAL tipo 2, RDI de conexión AAL tipo 2.
- **Estado de alarma:** Activada, desactivada.

Cuadro 8-8/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio alarmas

Parámetro	Petición Alarm	Indicación Alarm
Tipo de alarma	m	m
Estados de alarma	m	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>)		

8.8 Servicio control de estados

El servicio proporcionado es la transferencia de información sobre estados de usuario entre dos usuarios pares. El servicio está garantizado en el sentido de que la SSCS proporciona detección de errores y transfiere información tres veces para conseguir la corrección de errores hacia adelante.

Las primitivas son *petición, indicación, respuesta y confirmación State_Control (control de estado)*. Contienen al menos un parámetro, como se muestra en el cuadro 8-9:

- **Estados de usuario:** Voz, datos en banda vocal, modo circuito, demodulación de facsímil.

Si el estado de usuario es demodulación de facsímil, el subconjunto de modulaciones soportadas se comunica mediante un parámetro adicional:

- **Modulaciones:** Cero o más de V.17, V.27 *ter*, V.29, V.33.

Cada usuario declara sus propias capacidades de demodulación/remodulación en la petición o respuesta respectivas. Las capacidades de su par se reciben en la confirmación o indicación asociadas. Por consiguiente, cada usuario obtiene suficiente información para calcular las modulaciones que son comunes a ambos.

Además, las primitivas respuesta y confirmación también contienen el parámetro:

- **Acuse de recibo:** Aceptar, rechazar.

Además, el usuario puede fijar el estado de transmisión o recepción de la SSCS local. La primitiva es *petición Set_SSCS_State (fijar el estado de la SSCS)*, con los parámetros que se muestran en el cuadro 8-9:

- **Sentido:** Transmisión, recepción.
- **Estado de SSCS:** Audio, modo circuito, demodulación de facsímil.

Cuadro 8-9/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio control de estados

Parámetro	Petición State_Control	Indicación State_Control	Respuesta State_Control	Confirmación State_Control	Petición Set_SSCS_State
Estados de usuario	m	m	m	m	–
Modulaciones	c	c	c	c	–
Acuse de recibo	–	–	m	m	–
Sentido	–	–	–	–	m
Estados de SSCS	–	–	–	–	m
m Obligatoria (<i>mandatory</i>) c Condicional (véase 8.8) – Ausente					

Las primitivas **State_Control** y **Set_SSCS_State** se aplican únicamente en el SAP Audio.

El estado de usuario inicial es voz, y el estado de SSCS inicial es audio.

8.9 Servicio de control de velocidad

El servicio proporcionado es la transferencia de peticiones de un usuario SSCS a su homólogo para que funcione utilizando el conjunto de entrada del perfil acordado para la conexión que se indica.

Las primitivas son *petición* e *indicación* **Rate_Control** con los parámetros que muestra a continuación el cuadro 8.10:

- **Profile_Entry_Index**: índice de una entrada del perfil.

Cuadro 8-10/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio de control de velocidad

Parámetro	Petición Rate_Control	Indicación Rate_Control
Profile_Entry_Index	m	m

8.10 Servicio de cambio de funcionamiento de la SSCS

El servicio proporcionado consiste en la transferencia de peticiones de un usuario de la SSCS a su homólogo para modificar los atributos de la SSCS (es decir el número del perfil, el soporte DTMF, etc.)

Las primitivas son *petición* e *indicación* **SSCS_Change** con los parámetros que muestra a continuación el cuadro 8.11:

- **Correlation_Identifier**: 1 octeto.

Cuadro 8-11/I.366.2 – Primitivas y parámetros del servicio de sincronización de cambio de la SSCS

Parámetro	Petición SSCS_Change_Synchro	Indicación SSCS_Change_Synchro
Correlation_Identifier	m	m

8.11 Servicio de bucle de retorno

El servicio proporcionado consiste en la transferencia de la petición de bucle de retorno de un usuario de la SSCS a la entidad remota de la SSCS. Las primitivas son *petición* y *respuesta Loopback* sin parámetros.

9 Maneras de conseguir la isocronía

Una influencia importante en la SSCS es el requisito de isocronía – que los estímulos que se producen en el transmisor sean reproducidos con el mismo intervalo entre ellos en el receptor. Igualmente, el retardo extremo a extremo del flujo de información debe ser constante.

Esto es importante para los datos en banda vocal, porque los módems detectarán los desplazamientos de fase anormales cuando varía el retardo. También es importante para la conversación. Se pueden producir distorsiones perturbadoras si el retardo de extremo a extremo varía de un estímulo a otro, por lo que los breves periodos de silencio se acortan o alargan. Esto merece atención especial con los nuevos algoritmos, como G.723.1 y G.729, pues contienen una especificación de compresión del silencio con exactitud binaria, que no permite ningún control explícito de los parámetros de detección de actividad vocal y tiempo de bloqueo (duración mínima del silencio).

Puesto que los flujos de información se paquetizan para el transporte, la isocronía depende de la programación correcta del tiempo de reproducción de cada paquete. Para que el retardo de extremo a extremo sea constante, el receptor debe tener la suficiente información de temporización para suprimir las variaciones de retardo de los paquetes, hasta el máximo previsto para una conexión AAL tipo 2.

9.1 Variaciones de retardo en el procesamiento de usuario

Las primitivas de la cláusula 8 aplican un modelo síncrono de actividades entre usuario y SSCS. En este modelo, una primitiva audio se transfiere a través del SAP k ms después de la última transferencia, donde k es la duración temporal asociada con la unidad de datos de la primitiva. El mismo principio se aplica a los datos en modo circuito y a los datos de imagen de facsímil. La SSCS asume la responsabilidad de generar números secuenciales para estos paquetes, o indicaciones de tiempo en otros paquetes de control, basándose en el momento en que el usuario pide una transmisión mediante la invocación de la primitiva correspondiente.

Este modelo necesita que el usuario transmisor compense y suprima las variaciones de retardo que ocasionen sus propias acciones al procesar las diferentes unidades de información. Las variaciones se pueden producir en las codificaciones audio, por ejemplo, porque los algoritmos pueden operar con diferentes tamaños de trama y preanálisis y la complejidad algorítmica puede exigir diferentes tiempos de computación. También se pueden producir en la demodulación de facsímil debido al tiempo que se necesita para tomar y analizar las diferentes señales entrantes durante las fases sucesivas de una conexión.

El método de que dispone el usuario (transmisor o receptor) para eliminar esas variaciones es insertar en esas operaciones retardos adicionales, que completan con rapidez y exactitud suficientes los retardos para que el procesamiento de cada flujo de información en tiempo real se efectúe con un retardo constante máximo.

Para que el retardo sea constante, el usuario debe anticipar los tipos de operaciones que invocará. Se pueden poner límites a la cantidad de variaciones de procesamiento mediante el perfil de codificación elegido para audio y mediante la gama de otras opciones empleadas, como la demodulación de facsímil. Éstos son parámetros de la SSCS que se concertarán para cada sentido de la comunicación y que el usuario debe conocer.

El retardo constante se aplica a los usuarios transmisor y receptor. Cada uno conoce bien sus propios elementos de procesamiento y puede insertar una cantidad precisa de retardo allí donde se necesita.

Esto permite una buena utilización de la isocronía que proporciona la SSCS. Es un enfoque más eficaz que la alternativa de permitir las variaciones de retardo en el usuario transmisor y compensarlas con tiempos de reconstrucción en el usuario receptor.

9.2 Variaciones de retardo por debajo de la subcapa SSCS

La SSCS transmisora pasa información desde su usuario hasta la subcapa de parte común (CPS, *common part sublayer*) sin ninguna variación de retardo.

En el sentido de recepción, la SSCS introduce retardos de paquete calculados, mediante reconstrucción y el análisis de los números secuenciales o las indicaciones de tiempo, cuyo efecto es anular las variaciones de retardo ocasionadas por el transporte a través de las CPS y, de esta manera, proporcionar un servicio isócrono al usuario.

Además de las variaciones de retardo de célula de la conexión ATM subyacente que ocasiona las variaciones de retardo de paquete, otro factor importante de variación de retardo de paquete es la puesta en cola en la CPS transmisora de AAL tipo 2 durante los periodos de sobrecarga de emisiones vocales, es decir, cuando la voz, en vez del silencio, procedente de demasiadas conexiones AAL tipo 2 es dirigida simultáneamente hacia la misma conexión ATM. Si no se controla mediante políticas efectivas de admisión de conexiones, el efecto de puesta en cola puede conducir fácilmente a una variación de retardo de paquete que rebase considerablemente la variación de retardo de célula.

La puesta en cola de los paquetes se puede reducir si se proporciona información al usuario y el perfil de formato de codificación permite un cambio rápido a algoritmos que proporcionan mayor compresión durante los periodos de congestión. Sin embargo, esto conlleva cierta pérdida de fidelidad; se aplica a muchos algoritmos, pero no a todos; y no se puede esperar que elimine cada sobrecarga, por ejemplo, una ráfaga de tráfico de módem.

Cuando se trabaja en un régimen en el que la variación de retardo de paquete es un factor significativo, la numeración secuencial de los paquetes puede ayudar a una SSCS receptora a detectar las anomalías – como pérdida de paquetes, paquetes que llegan demasiado temprano o demasiado tarde – a recuperarse tras sus efectos y a cometer menores errores de reconstrucción que cuando los números secuenciales no existen o no se tienen en cuenta.

La utilización de números secuenciales se aconseja en el supuesto de que las unidades básicas de paquetización las genera el transmisor con cierta frecuencia fija, conocida por el receptor, y que la frecuencia se refleja en la manera en que se incrementan los números secuenciales. Si estas condiciones son verdaderas, los números secuenciales se pueden interpretar como indicaciones de tiempo relativas, con una resolución limitada y una gama limitada antes de la reiniciación cíclica.

NOTA 1 – Algunos estudios sugieren que, en el caso de la transmisión discontinua, es decir, con compresión de silencio, el módulo de numeración secuencial debe estar relacionado con el retardo de reconstitución en el receptor que produce la memoria tampón del compensador de retardo más un cuantil determinado de variación de retardo de paquete, y esta suma se divide por el intervalo de número secuencial. El apéndice II contiene un cálculo simple de esta orientación.

Cuando la SSCS especifica que un campo determinado representa un número secuencial, es obligatorio que el transmisor proporcione valores que se incrementen correctamente según la cláusula 14. La actuación del receptor sobre los números secuenciales es opcional, y los algoritmos que pueda utilizar no están normalizados.

Por ejemplo, si un intervalo de silencio es corto, el receptor puede utilizar números secuenciales para ubicar con precisión el comienzo de la emisión vocal próxima con respecto a emisión vocal previa. Pero si considera que el intervalo de silencio es lo suficientemente largo, puede decidir reiniciar la reconstrucción.

A pesar del margen adicional creado por la utilización adecuada de números secuenciales, la congestión que causan demasiadas emisiones vocales simultáneas tiene que ser evitada, ya sea limitando el número de usuarios contribuyentes (control de admisión de conexiones) o

incrementando la compresión (pasar a una codificación de velocidad más baja) al inicio de la congestión.

NOTA 2 – La detección y el tratamiento de la congestión y su notificación al usuario no se especifican en esta Recomendación.

10 Tipos de formato de paquete

Las unidades de datos de protocolo de la SSCS se transportan como paquetes de subcapa de parte común (CPS-Packet) por una conexión AAL tipo 2 mediante las primitivas y parámetros definidos en el cuadro 2/I.363.2.

La SSCS hace un uso explícito del campo CPS-UUI, y un uso implícito del indicador de longitud del encabezamiento de CPS-Packet. CPS-INFO, la carga útil, tiene una longitud variable de hasta un máximo de 45 octetos.

El encabezamiento de CPS-Packet proporciona control de errores en todos sus campos, incluidos UUI y LI, pero la carga útil de CPS-Packet no tiene protección en la construcción. Mediante la especificación del control de errores adicionales sobre una parte o la totalidad de la carga útil, la SSCS define tres tipos de paquetes.

Datos en modo trama utiliza el formato de paquete de la unidad de datos de protocolo de la subcapa de detección de errores de transmisión específica de servicio (SSTED-PDU) definido en 8.3/I.366.1.

10.1 Tipo 1 – Desprotegido

La figura 10-1 define el formato de paquete tipo 1. La carga útil está desprotegida. Este tipo de formato se utiliza por defecto, a menos que un tipo alternativo se especifique explícitamente en esta Recomendación.

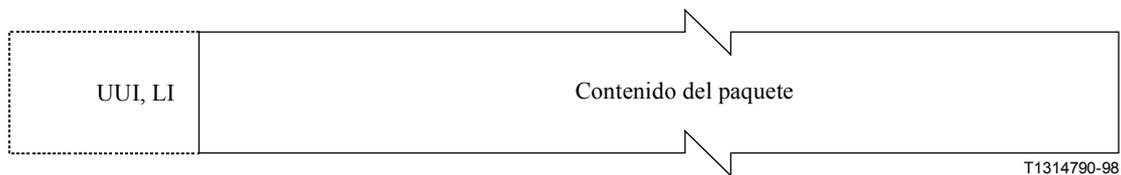


Figura 10-1/I.366.2 – Formato de paquete tipo 1 – Desprotegido

10.2 Tipo 3 – Totalmente protegido

La figura 10-2 define el formato de paquete tipo 3. Toda la carga útil está protegida por un CRC de 10 bits.

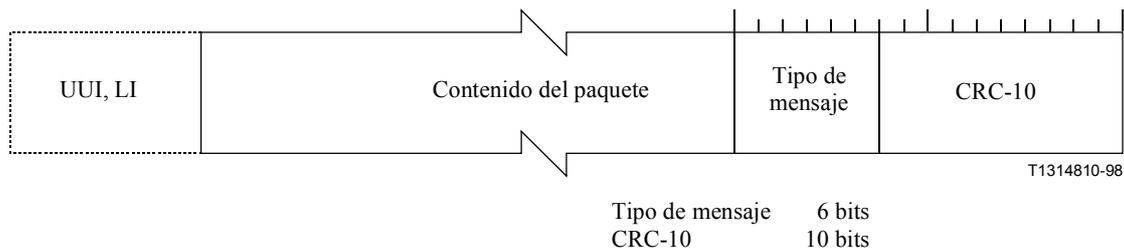


Figura 10-2/I.366.2 – Formato de paquete tipo 3 – Totalmente protegido

El cálculo del CRC-10 es igual al de las células OAM, como se define en 7.1/I.610, con el polinomio $x^{10} + x^9 + x^5 + x^4 + x + 1$.

Los 6 bits restantes de la cola de dos octetos constituyen un campo tipo de mensaje.

Los paquetes tipo 3 se utilizan para los siguientes flujos de información:

- Cifras marcadas.
- Bits de señalización asociada al canal.
- Datos de control de demodulación de facsímil.
- Alarmas.
- Operaciones de control de estados de usuario.
- Control de velocidad.
- Sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS.
- Establecimiento del bucle de retorno.

El campo tipo de mensaje se codifica como lo indica el cuadro 10-1.

Cuadro 10-1/I.366.2 – Códigos de tipo de mensaje para el formato de paquete tipo 3

Flujo de información	Código de tipo de mensaje	Formato de paquete	Referencia
Cifras marcadas	000010	Cifras marcadas	Figura K.1
Señalización asociada canal	000011	Bits CAS	Figura L.1
Control de demodulación de facsímil	100000	T.30_Preámbulo	Figura M.1
	100001	EPT (tono de protección contra errores)	Figura M.2
	100010	Acondicionamiento	Figura M.3
	100011	Fax_Reposo	Figura M.4
	100100	T.30_Datos	Figura M.5
OAM	000000	Alarma	Figura N.1
		Bucle de retorno	Figura N.2
Control de estados de usuario	000001	Control de estados de usuario	Figura O.1
Control de velocidad	000100	Control de velocidad	Figura R.1
Sincronización del cambio del funcionamiento de la SSCS	000101	Sincronización del cambio de funcionamiento de la SSCS	Figura S.1

11 Facilidades comunes para paquetes tipo 3

Algunos, pero no todos los paquetes tipo 3 comparten la estructura adicional que se muestra en la figura 11-1. Se aplica a los paquetes de cifras marcadas, bits de señalización asociada al canal, control de demodulación de facsímil y control de estados de usuario. Las alarmas se estructuran como las células OAM y no utilizan las facilidades comunes de los paquetes tipo 3.

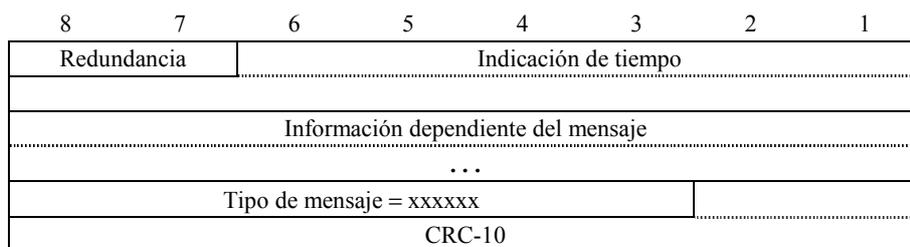


Figura 11-1/I.366.2 – Facilidades comunes para los paquetes tipo 3

La información dependiente del mensaje de la figura 11-1 representa el contenido del paquete, que depende del tipo de mensaje. No forma parte de las facilidades comunes.

11.1 Temporización relativa de los eventos

El campo indicación de tiempo sirve para compensar las variaciones de retardo de paquete, y permite a un receptor reproducir con exactitud la temporización relativa de eventos sucesivos separados por un intervalo breve. Los eventos que están separados por un intervalo largo, por ejemplo, muchas veces el valor máximo de retardo de paquete, no requieren normalmente una temporización precisa.

El campo indicación de tiempo es de 14 bits. El bit más significativo es el bit 6 del primer octeto, y el bit menos significativo es el bit 1 del segundo octeto. El transmisor comienza a fijar las indicaciones de tiempo a un valor arbitrario, que se incrementa en 1 cada milisegundo. Después de alcanzar la cuenta máxima sin signo, la indicación de tiempo vuelve al cero. Un ciclo completo tarda algo menos de 16,4 segundos.

Tras recibir dos paquetes tipo 3 que designan eventos, E1 y E2, con las respectivas indicaciones de tiempo TS1 y TS2, el receptor debe decidir si el intervalo entre la recepción de los paquetes es lo suficientemente breve como para necesitar una temporización precisa de los eventos. De ser así, el receptor planificará los tiempos de reproducción, PT1 y PT2, de forma que $PT2 - TS2 = PT1 - TS1$.

11.2 Redundancia triple y refresco

La facilidad común para los paquetes tipo 3 que necesitan corrección de errores es la transmisión con redundancia triple. Los paquetes se envían tres veces, con un intervalo fijo entre las transmisiones.

El intervalo de redundancia depende del flujo de información. Es de 5 ms para cifras marcadas y bits de señalización asociada al canal. Es de 20 ms para los paquetes de control de demodulación de facsímil y los paquetes de control de estados de usuario.

Cada ejemplar de un paquete redundante lleva el mismo contenido, salvo en el campo redundancia. Los tres ejemplares de un paquete se pueden correlacionar, porque todos tienen la misma indicación de tiempo.

El campo redundancia se fija a los valores 0, 1 y 2, respectivamente, para la primera, segunda y tercera transmisiones de un paquete con redundancia triple.

Redundancia de valor 3 indica que no se utiliza la triple redundancia, por lo que ciertos mensajes con el mismo formato se envían una sola vez, como se especifica en el anexo correspondiente referenciado por el cuadro 10-1. Una utilización de este mecanismo es el refresco de plazo largo de la información sobre estados, como los valores de bits CAS para una conexión AAL tipo 2. Estos mensajes pueden ocurrir periódicamente, pero con intervalos mucho más largos. El receptor no esperará que los tres ejemplares de estos mensajes estén presentes en el intervalo de redundancia.

NOTA – Queda en estudio determinar si es preciso proporcionar una opción para desactivar la triple redundancia cuando se sabe que el transporte de AAL tipo 2 está funcionando con tasas de error y de pérdida despreciables.

12 Asignación de puntos de código UUI

El cuadro 12-1 define la forma en que la SSCS utiliza los puntos de código UUI (indicación usuario a usuario).

Cuadro 12-1/I.366.2 – Asignación de puntos de código UUI

Puntos de código UUI	Contenido del paquete	Referencia
0-15 (nota 1)	Formatos de codificación para audio, datos en modo circuito y datos de imagen de facsímil demodulada con paquetes tipo 1 (notas 2 y 3)	Anexos A-I Anexo J, Anexo M
16-23	Reservado para asignación futura	–
24	Paquetes tipo 3, con excepción de los OAM	Cláusula 10.2
25	Extensión no normalizada (nota 4)	–
26	Datos en modo trama, último paquete	Cláusula 16
27	Datos en modo trama, llegarán más	Cláusula 16
28-30	Reservado (véase UIT-T I.363.2)	–
31	Paquetes OAM	Anexo N

NOTA 1 – Los bits menos significativos de los puntos de código UUI 0-15 se pueden utilizar para la numeración secuencial. El número de bits utilizado a tal efecto depende del perfil de los formatos de codificación, como se explica en la cláusula 14.

NOTA 2 – Para audio, el perfil de los formatos de codificación es un parámetro SSCS de funcionamiento que debe ser concertado entre el transmisor y el receptor. Los anexos A a I definen la forma en que los bits que resultan de los algoritmos audio UIT-T se formatan en paquetes tipo 1. Estos anexos son referenciados por los perfiles predefinidos del anexo P. También pueden ser referenciados por otros perfiles especiales.

NOTA 3 – Los anexos J y M definen la forma en que datos en modo circuito y datos de imagen de facsímil demodulada se formatan en paquetes tipo 1.

NOTA 4 – El punto de código para la extensión no normalizada se puede utilizar para codificar las prestaciones patentadas del vendedor o el operador. Cuando la utilización de una extensión no normalizada no está sobreentendida o acordada, el receptor descartará esos paquetes y no ejecutará ninguna otra acción.

Cuando la SSCS es accedida a través del SAP Audio, la transmisión y recepción de paquetes tipo 1 (puntos de código UUI 0-15) está dedicada a un flujo de información primario en cualquier momento, ya sea audio, datos en modo circuito o datos de imagen de facsímil demodulada. Esto lo determina el estado de la SSCS válido para ese sentido. Los dos sentidos de una conexión AAL tipo 2 se pueden fijar en diferentes estados, ya sea con carácter transitorio o para un periodo prolongado.

Cuando la SSCS es accedida a través del SAP multivelocidad, la transmisión y recepción de paquetes tipo 1 está dedicada exclusivamente a datos en modo circuito, con los formatos del anexo J.

13 Perfiles de formato de codificación

13.1 La función del perfil

Esta cláusula caracteriza los perfiles de formato de codificación para los puntos de codificación UUI 0-15. Los perfiles referencian los formatos de codificación audio, como los definidos en los anexos. Un perfil específico debe ser un parámetro de funcionamiento concertado entre las SSCS transmisora y receptora para ambos sentidos de una conexión AAL tipo 2.

El perfil concertado se aplica únicamente a una conexión AAL tipo 2. Se puede concertar el mismo perfil o perfiles diferentes para otras conexiones AAL tipo 2.

Un perfil es una correspondencia que informa al receptor de un paquete audio tipo 1 sobre cómo interpretar el contenido del paquete.

El dominio de esta correspondencia es un conjunto de pares (UUI, *length*). El primer elemento de cada par es un punto de código UUI de la gama 0-15. El segundo elemento es la longitud del paquete para uno de los formatos de codificación incluidos en el perfil.

El resultado de una correspondencia de perfil es un formato de paquete explícito más un valor para el intervalo de número secuencial. Los perfiles predefinidos referencian los formatos de paquete explícitos definidos en los anexos A a I. Los perfiles específicos pueden tener métodos adicionales para definir los formatos de paquete convenidos mutuamente.

Por consiguiente, el perfil determina el conjunto de pares válidos (UUI, *length*). Los pares que no ocurren en el perfil concertado son no válidos, y no se transmitirán como paquetes tipo 1.

Se considera que los puntos de código UUI contiguos, que tienen la misma correspondencia de perfil para todas las longitudes respectivas, forman un subintervalo de numeración secuencial. El punto de código UUI inferior de dicho subintervalo representa el número secuencial cero, y el resto representa números secuenciales sucesivos, hasta un módulo igual al tamaño del subintervalo. Entonces, si un perfil especifica que los puntos de código UUI 0-7 deben tener una interpretación determinada, y los puntos de código 8-15, una interpretación diferente, el módulo de numeración secuencial es 8 en cada subintervalo.

En aras de la continuidad de la numeración secuencial cuando los formatos de codificación varían de un subintervalo a otro, todos los subintervalos de un perfil tendrán el mismo tamaño y, por consiguiente, un módulo uniforme. Además, este valor será una potencia de dos. Los módulos válidos son: 1, 2, 4, 8 y 16.

Cada perfil es un intento de lograr un equilibrio entre dos intereses contrapuestos: el número de codificaciones debe ser suficiente para dar cabida a una gama considerable de tipos de tráfico de banda estrecha con una eficacia aceptable. Pero el número de codificaciones debe ser lo bastante pequeño como para permitir la utilización de números secuenciales, a menos que el entorno de funcionamiento sea tan benigno que no se necesiten números secuenciales.

La inclusión de un formato de codificación en un perfil concertado constituye el permiso del receptor para que el transmisor seleccione, sin más, ese formato dinámicamente en cualquier momento. Éste es otro motivo para limitar la diversidad de algoritmos en un perfil, ya que se podrían rebasar los recursos del procesamiento de la señal si hay que cargar demasiados algoritmos de antemano sin saber lo que aparecerá en el próximo paquete.

NOTA – Un cambio de los formatos de codificación puede afectar la anchura de banda utilizada por una conexión AAL tipo 2, aumentándola o disminuyéndola. El control de admisión de la conexión debe tener en cuenta esas variaciones. Ahora bien, estas cuestiones están fuera del alcance de esta Recomendación.

13.2 Relación de la unidad de datos de servicio con el intervalo de numeración secuencial

Las unidades de datos de servicio (SDU) para audio se definen con relación al perfil de los formatos de codificación concertados para una conexión AAL tipo 2 determinada. Cada algoritmo que aparece en un perfil determinado puede aparecer en múltiples entradas correspondientes a paquetes de longitudes diferentes. Esas longitudes de paquete se alinearán en una secuencia simple, donde cada una es un entero múltiple de la longitud de paquete más pequeña que se produce para el algoritmo (a una velocidad binaria específica). La longitud de paquete más pequeña es la SDU del algoritmo, en relación con el perfil dado.

Cualquier otra entrada que aparezca en el perfil para el mismo algoritmo es un múltiplo entero M de la SDU. El valor $M = 1$ corresponde a la SDU propiamente dicha. Para que esté bien formada, si un perfil incluye múltiples M de la SDU para un algoritmo particular, también incluirá múltiplos $M-1$. Se sigue que, para cada algoritmo, un perfil contendrá todos los múltiplos de su SDU, desde uno hasta cierto valor máximo de M .

Los ejemplos de perfil de la cláusula siguiente y los perfiles predefinidos del anexo P contienen, para facilitar la comprensión, una columna denominada "M", que indica los múltiplos de la SDU para cada algoritmo que aparece en el perfil.

Cada paquete tiene un número secuencial que es incrementado conforme a cierto valor entero del paquete previo, según el intervalo de numeración secuencial fijado por la entrada del perfil. El paquete audio más pequeño que se puede enviar es una SDU. Se desprende que el tiempo que abarca una SDU es un múltiplo entero del intervalo de numeración secuencial.

Las relaciones esenciales se pueden expresar así:

Paquete audio = $M \times \text{SDU}$, $\text{SDU} = N_1 \times \text{EDU}$, tiempo SDU = $N_2 \times \text{Intervalo de número secuencial}$.

No hay una relación directa entre la EDU y el intervalo de número secuencial.

NOTA – En los ejemplos de perfil de 13.3, estas relaciones tienen los valores: $N_1 = 5$ para las codificaciones de voz, salvo $N_1 = 1$ para G.729-8, $N_1 = 1$ para los SID; y $N_2 = 2$ para G.729-8, $N_2 = 1$ en los demás casos.

13.3 Ejemplos de estructura de perfil

Esta cláusula proporciona unos pocos ejemplos informativos para ilustrar algunas de las estructuras posibles de un perfil de formato de codificación.

Nada indica que estos ejemplos sean de utilidad general, y no se garantiza que se los conservará para referencia futura. Ambas condiciones las satisfacen los perfiles predefinidos del anexo P.

- El ejemplo A del cuadro 13-1 muestra un perfil que utiliza al máximo el campo UUI para la numeración secuencial, puesto que la longitud de paquete por sí misma proporciona la discriminación entre las entradas.
- El ejemplo B del cuadro 13-2 muestra un perfil que divide el intervalo UUI por la mitad para discriminar entre los algoritmos que utilizan la misma longitud de paquete.
- El ejemplo C del cuadro 13-3 muestra un perfil que utiliza tres intervalos UUI de 4 cada uno. Como resultado, no utiliza los valores de UUI 12-15.

El "índice del perfil" de cada ejemplo lo utiliza el servicio de control de velocidad.

Cuadro 13-1/I.366.2 – Ejemplo de perfil A

Índice del perfil	Intervalo de puntos de código UUI	Longitud del paquete (octetos)	Referencia del formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	G.711-64 genérico	1	5	5
1	0-15	25	Figura F.1	G.727 (5,2)	1	5	5
2	0-15	20	Figura F.2	G.727 (4,2)	1	5	5
3	0-15	15	Figura F.3	G.727 (3,2)	1	5	5
4	0-15	10	Figura F.4	G.727 (2,2)	1	5	5
-	0-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

Cuadro 13-2/I.366.2 – Ejemplo de perfil B

Índice del perfil	Intervalo de puntos de código UUI	Longitud del paquete (octetos)	Referencia del formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-7	40	Figura B.1	G.711-64 ley A	1	5	5
1	0-7	35	Figura B.2	G.711-56 ley A	1	5	5
-	0-7	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5
3	8-15	40	Figura B.1	G.711-64 ley μ	1	5	5
4	8-15	35	Figura B.2	G.711-56 ley μ	1	5	5
-	8-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

Cuadro 13-3/I.366.2 – Ejemplo de perfil C

Índice del perfil	Intervalo de puntos de código UUI	Longitud del paquete (octetos)	Referencia del formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-3	40	Figura B.1	G.711-64 ley A	1	5	5
1	0-3	35	Figura B.2	G.711-56 ley A	1	5	5
2	4-7	40	Figura E.2	G.726-32	2	10	5
3	4-7	20	Figura E.2	G.726-32	1	5	5
4	8-11	40	Figura H.1	G.729-8	4	40	5
5	8-11	30	Figura H.1	G.729-8	3	30	5
6	8-11	20	Figura H.1	G.729-8	2	20	5
7	8-11	10	Figura H.1	G.729-8	1	10	5

13.4 Soporte de perfil obligatorio

Si se implementa la categoría de servicio Audio, es un requisito de conformidad con esta Recomendación que se implemente el perfil predefinido del cuadro P.1. Se implementará para la opción de ley A o de ley μ de la MIC genérica y se puede implementar para ambas.

14 Numeración secuencial

14.1 Principios básicos

Los paquetes de codificación audio van acompañados por un campo de numeración secuencial que está integrado dentro de la gama de puntos de código UUI 0-15 para los paquetes tipo 1. Es obligatorio que el transmisor incremente los bits designados a las frecuencias correspondientes con el intervalo de número secuencial especificado en la entrada de perfil que define el último paquete transmitido.

La actuación del receptor sobre los números secuenciales es opcional, y los algoritmos que pueda utilizar no están normalizados.

Los números secuenciales comenzarán en un valor arbitrario, como cero. Dentro del número de bits menos significativos designado, los números secuenciales pasarán de todos unos a cero.

El transmisor actualizará y transmitirá el campo completo. Al extraer de lo que recibe el número más pequeño de bits menos significativos, el receptor puede obtener el efecto de un módulo reducido, si lo desea.

El número secuencial de un paquete corresponderá al tiempo de inicio de la primera unidad de datos de servicio del paquete. El tiempo abarcado por un paquete audio puede ser mayor que el intervalo de número secuencial especificado. El número secuencial del paquete siguiente se incrementará en un valor igual a su relación.

14.2 Integración en los puntos de código UUI

La integración de los números secuenciales en la gama 0-15 de puntos de código UUI es un aspecto del perfil de formato de codificación elegido. Algunos de los perfiles predefinidos del anexo P, como el ejemplo A del cuadro 13-1, aplican el método simple de utilizar el intervalo en su totalidad para los números secuenciales en módulo 16.

Otros perfiles pueden dividir el intervalo 0-15 en subintervalos, por ejemplo 0-7 y 8-15, que designan familias diferentes de formatos de codificación dentro del perfil general. Esto será necesario en caso de conflicto de longitudes de paquete, por lo que se necesitan dos subintervalos para distinguir entre dos formatos de codificación diferentes que tienen el mismo valor de LI. Ese valor de LI más los puntos de código UUI 0-7 significan un formato, mientras que el mismo valor de LI más los puntos de código UUI 8-15 significan un formato diferente. En este caso, la numeración secuencial será de módulo 8, utilizando los tres bits menos significativos de cada punto de código UUI. Se autorizan los cambios entre dos familias de codificación, de paquete en paquete, manteniendo la continuidad de los números secuenciales y los bits menos significativos de la UUI.

En aras de la continuidad de la numeración secuencial, es necesario que cada subintervalo UUI contenga el mismo número de puntos de código. Si se divide el intervalo 0-15 como antes, el módulo debe ser una potencia de dos, y sólo son posibles cinco divisiones: (número máximo de subintervalos, módulo de numeración secuencial) = (1, 16), (2, 8), (4, 4), (8, 2), (16, 1). El extremo del módulo 1 corresponde a la supresión de la numeración secuencial, que está permitida pero que, por lo general, no se recomienda.

14.3 Incrementos durante el silencio

Los números secuenciales de audio se incrementarán durante los periodos de silencio conforme al intervalo de número secuencial del último paquete transmitido, que puede ser un descriptor de codificación de voz o un descriptor de inserción de silencios. Este incremento, cuando no se transmiten paquetes, mantiene los números secuenciales como indicaciones de tiempo relativas. Los números secuenciales de audio no se reiniciarán al comienzo o fin de una emisión vocal.

El motivo para incrementar los números secuenciales de audio durante un periodo de silencio es ubicar con exactitud la reproducción de la próxima emisión vocal con respecto al fin de la emisión vocal previa. Ésta es una manera de eliminar las variaciones en la duración del silencio entre el transmisor y el receptor, que se podrían producir de no aplicar este mecanismo. Es probable que el acortamiento o el alargamiento de los silencios breves, como los que se producen entre sílabas, sea percibido como una distorsión de la calidad de audio.

14.4 Cambios de intervalo de número secuencial

Los cambios entre diferentes entradas de perfil que utilizan el mismo intervalo de número secuencial no afectan la continuidad de la numeración secuencial y no interrumpen los beneficios. Ahora bien, si el intervalo de número secuencial cambia cuando se pasa de una entrada a otra, el significado del incremento de números secuenciales es diferente antes y después. Puede que algunos receptores no sean capaces de reconciliar esos cambios. En este caso, los beneficios de la numeración secuencial se perderán. Los beneficios también se perderán cuando se producen ambigüedades relativas al momento del cambio en el intervalo, debido, por ejemplo, a un paquete perdido. Los beneficios se recuperarán si se mantiene un nuevo intervalo para todo el módulo.

En general, los cambios de intervalo de número secuencial dentro de un perfil de formato de codificación están autorizados, pero deberían ser mínimos.

Para las codificaciones no audio que utilizan paquetes tipo 1 – datos en modo circuito y datos de imagen de facsímil demodulada – la frecuencia del incremento de los números secuenciales está especificada en el correspondiente anexo J o anexo M, y no se puede cambiar. En ambos casos, el módulo de numeración secuencial se fija en 16.

15 Datos en modo circuito

Datos en modo circuito es información digital a $N \times 64$ kbit/s con una estructura de 8 kHz. La temporización del octeto 8 kHz se obtiene de una señal de referencia de reloj síncrona. El valor de N es un parámetro que está fijo para toda la duración de una conexión de banda estrecha y es un parámetro del formato de codificación.

Se utilizará todo el intervalo 0-15 de puntos de código UUI para codificar datos en modo circuito con números secuenciales en módulo 16. Un módulo grande de números secuenciales es un factor importante para mejorar la integridad de los datos en modo circuito.

Puesto que el flujo de paquetes es continuo, el módulo 16 debe ser suficiente para resolver las anomalías que se presenten con valores pequeños de N. Los números secuenciales de datos en modo circuito no tienen que ser grandes para reducir las variaciones de retardo de paquete que puedan abarcar un intervalo de silencio, puesto que no existen intervalos de silencio. La única necesidad es que detecten paquetes tardíos y perdidos.

Ahora bien, en la medida en que N aumenta, el intervalo entre paquetes se hace más pequeño. Esto expone a la interrupción de los datos en modo paquete cuando se pasan varios paquetes sucesivamente y se produce congestión debido a las fluctuaciones estadísticas del tráfico discontinuo que comparte la misma conexión ATM. Si hay que transportar una gran cantidad de datos en modo circuito, habrá que diseñar la capacidad de las conexiones ATM subyacentes y las políticas de admisión de conexiones teniendo esas demandas presentes.

Los formatos de paquete de datos en modo circuito se especifican en el anexo J.

16 Datos en modo trama

Las unidades de datos en modo trama se alinearán por octeto.

NOTA 1 – Si se utilizan banderas u otros medios externamente para marcar las fronteras entre unidades de datos, el usuario debe suprimirlas a la entrada y reconstituirlas a la salida. Cuando se utiliza el relleno de bits externamente para la transparencia de las banderas, el usuario debe suprimirlo a la entrada y reconstituirlo a la salida.

Datos en modo trama utilizará los puntos de código UUI 26 y 27, como se especifica en UIT-T I.366.1, para delinear una secuencia de paquetes cuyo reensamblado es la unidad de datos.

Se utilizará la capacidad de transmisión de detección de errores definida en UIT-T I.366.1 para los flujos externos de datos en modo trama y los flujos de información lógica generados internamente.

NOTA 2 – Se espera que las unidades de datos en modo trama con flujos de información externos contengan su propio estilo de protección contra errores. Sus CRC u otros campos deben ser validados y descartados. La protección contra errores no se pasará transparentemente a través de la segmentación.

El permiso para enviar datos en modo trama en una conexión AAL tipo 2 determinada será un parámetro SSCS de funcionamiento acordado entre el transmisor y el receptor.

Datos en modo trama se puede transportar en una conexión AAL tipo 2 simultáneamente con uno de los flujos de información primarios (audio, datos en modo circuito, datos de imagen facsímil demodulada).

NOTA 3 – La utilización simultánea de datos en modo trama y de una corriente de información primaria exigirá mecanismos de tráfico que en la actualidad no existen.

17 Demodulación/remodulación de facsímil

17.1 Requisitos funcionales

La demodulación y remodulación de facsímil es una manera más eficaz de transportar tráfico de facsímil por una conexión AAL tipo 2.

La función básica de la demodulación de facsímil es detectar el tráfico de facsímil, demodular las señales facsímil y transmitir los datos de imagen demodulada y las señales de control asociadas al módulo de facsímil distante mediante los procedimientos y formatos de paquete facsímil del anexo M. En el módulo de facsímil distante, la señal banda de base se remodula en banda vocal para la transmisión al terminal de facsímil par. El tráfico de facsímil que no se puede demodular se transmite mediante codificaciones audio adecuadas para datos en banda vocal, por ejemplo, MICDA a 40 kbit/s o MIC a 64 kbit/s.

El cuadro 17-1 resume los requisitos de demodulación de facsímil.

Cuadro 17-1/I.366.2 – Requisitos de demodulación de facsímil

Tráfico de facsímil demodulada	Facilidades normalizadas de facsímil grupo 3 UIT-T T.30 y T.4; opcionalmente, facilidades T.30 no normalizadas
Tráfico de facsímil no demodulado (por ejemplo, tratado con G.726-40 o G.711-64)	UIT-T Grupo 1 y Grupo 2; algunas o todas las facilidades T.30 no normalizadas
Datos de imagen con modulaciones de alta velocidad (nota)	V.17 (14 400, 12 000, 9600, 7200 bit/s); V.29 (9600, 7200 bit/s); V.27ter (4800, 2400 bit/s) V.33 (14 400)
Señales de control demoduladas	V.21 (300 bit/s)
Nivel de señal remodulada	-17 dBm0
Tipos de terminal de facsímil	Automático y manual
Capacidad de demodulación de facsímil	Activada/desactivada
NOTA – El soporte de los esquemas de modulación V.34 queda en estudio.	

17.2 Dos métodos de análisis

Hay dos enfoques para realizar la demodulación de facsímil: análisis de protocolo y análisis de forma de onda.

Los procedimientos y formatos de paquete del anexo M soportan ambos enfoques, así como el funcionamiento entre ellos (como lo hace UIT-T G.766).

17.2.1 Análisis de protocolo

El enfoque análisis de protocolo (PA, *protocol analysis*) se basa en la decodificación y la interpretación de las señales de procedimiento intercambiadas entre terminales de facsímil. También en este método se realiza una cantidad mínima de análisis de señal, como la detección de actividad y la discriminación de velocidad baja/alta.

Utilizando la información de mensaje T.30, análisis de protocolo vigila el estado del tráfico de la facilidad normalizada y obtiene la información necesaria para controlar los demoduladores.

En el modo de funcionamiento no normalizado, análisis de protocolo depende del reconocimiento del código de identificación de protocolo T.30 no normalizado, interpreta el significado de la información intercambiada entre los terminales de facsímil y demodula o remodula las señales de facsímil correspondientemente.

17.2.2 Análisis de forma de onda

El método de análisis de forma de onda (WA, *waveform analysis*) se basa en el análisis y la clasificación de las formas de onda moduladas transmitidas por los terminales de facsímil.

El análisis de forma de onda no interpreta el protocolo de facsímil T.30 y, por consiguiente, no vigila el progreso del tráfico de facsímil a través de sus diferentes estados.

En el análisis de forma de onda no hay diferencia entre las facilidades normalizadas y no normalizadas. Este método puede tratar la demodulación de ambas clases de tráfico de facsímil.

17.3 Soporte facultativo de facilidades no normalizadas

Los procedimientos y formatos de paquete del anexo M soportan la demodulación facultativa del tráfico de facsímil con facilidades T.30 no normalizadas.

Durante el establecimiento del facsímil, el terminal de facsímil llamado puede identificar sus capacidades no normalizadas. El terminal de facsímil llamante puede, entonces, dar instrucciones al terminal llamado para que funcione en modo T.30 no normalizado. Este escenario se produce habitualmente cuando ambos terminales proceden del mismo fabricante.

17.4 Transparencia de los datos T.30

T.30 es un protocolo de identificación mutua de extremo a extremo entre máquinas de facsímil. Las señales de trama HDLC (control de alto nivel del enlace de datos) se pasan transparentemente (incluidas las banderas HDLC) entre las SSCS de extremo cercano y de extremo distante, aun cuando se detectan errores (por ejemplo, fallos de verificación por redundancia cíclica). El relleno de ceros HDLC también se pasa transparentemente. Se proporciona un mecanismo que hace innecesaria la transmisión de los bits adicionales que se puedan producir debido a una alineación no en octetos al terminal de facsímil de extremo distante.

Las banderas de preámbulo no se pasan, pero se indican y se deben regenerar en el extremo distante.

Para el análisis del protocolo, algunos campos de información de la trama HDLC se pueden alterar facultativamente para controlar el protocolo, por ejemplo, la desactivación de facilidades no normalizadas. Ésta es una excepción a la transparencia habitual de los datos T.30 y exige que el módulo que hace la intervención vuelva a calcular el entramado HDLC.

17.5 Requisitos de temporización

Es importante que la señal de salida a un remodulador de facsímil se ajuste a los requisitos de temporización especificados en UIT-T T.30.

En el protocolo T.30 no hay intervalos de tiempo entre ciertas señales consecutivas que se deben mantener dentro de tolerancias específicas. Específicamente, hay un requisito de intervalo de $75 \text{ ms} \pm 20 \text{ ms}$ entre el fin de ciertas señales de velocidad baja (por ejemplo, señales de instrucciones digitales, DCS) y el comienzo de la siguiente señal de alta velocidad (por ejemplo, EPT o acondicionamiento). Hay el mismo requisito entre el fin de ciertas señales de alta velocidad (por ejemplo, datos de página) y el comienzo de la siguiente señal de baja velocidad (por ejemplo, fin de procedimiento, EOP).

Otro requisito del protocolo de transmisión facsímil es que no debe haber intervalos entre el fin de una secuencia de acondicionamiento y el comienzo de los datos. El intervalo precedente entre EPT y la secuencia de acondicionamiento es de 20 a 25 ms.

Los procedimientos y formatos de paquete del anexo M aseguran la capacidad de reconstruir estos intervalos fijando una indicación de tiempo en paquetes de control de demodulación de facsímil en la medida en que la información que contienen se pasa desde el usuario demodulador a la SSCS para transmisión. Una indicación de tiempo denota el comienzo del evento correspondiente.

NOTA – Como se explica en 9.1, el usuario demodulador interactúa en sincronía con la SSCS y debe garantizar el retardo constante para diferentes eventos. Éste se mide a partir del comienzo de una señal de entrada, que luego se analiza y clasifica, hasta la petición de que la SSCS genere un paquete de control. Por consiguiente, las indicaciones de tiempo de los paquetes de control de demodulación de facsímil mantienen un desajuste constante con respecto al evento subyacente, y los intervalos entre eventos se transmiten con exactitud.

El usuario remodulador no tiene que obedecer las indicaciones de tiempo recibidas como la única vía para su comportamiento. En condiciones de línea con muchos errores, quizá no se pueda mantener el retardo constante de las indicaciones de tiempo en el demodulador y el receptor puede decidir

reconstruir las señales T.30 en el remodulador para asegurar que se cumplen los requisitos de temporización.

Las tolerancias de temporización T.30 se pueden extender mediante técnicas facultativas, como la inserción de secuencias de banderas adicionales de velocidad baja o alta.

17.6 Arranque y parada de la demodulación de facsímil

Una conexión se clasifica como tráfico de facsímil cuando se detecta un preámbulo T.30. Facultativamente, una conexión se puede clasificar como tráfico de facsímil cuando se detectan tonos de identificación de estación llamada (CED) o tonos de llamada (CNG), como se especifica en UIT-T T.30. Ahora bien, uno de estos tonos o ambos se pueden suprimir en el caso de los equipos de facsímil manuales.

El usuario entrará y saldrá del estado demodulación de facsímil mediante la coordinación con el usuario par. Si uno de los usuarios determina que la demodulación de facsímil no puede tratar la conexión, puede volver al estado datos en banda vocal y permanecer en ese estado hasta que termine la transferencia.

Los mensajes control de estados de usuario que dan instrucciones al usuario par para entrar y salir del estado demodulación de facsímil se describen en el anexo O.

La SSCS está controlada localmente por su usuario para el funcionamiento en modo audio o demodulación de facsímil. Los sentidos de transmisión y recepción de la SSCS pueden estar en estados diferentes.

17.7 Paquetes de demodulación de facsímil

La demodulación de facsímil utiliza los siguientes tipos de paquete, cuyo formato se define en el anexo M:

- Los mensajes control de la modulación y datos T.30 se transportan con paquetes tipo 3 (con la carga útil protegida por un CRC de 10 bits).
- Los datos de imagen se transportan con paquetes tipo 1 (con la carga útil desprotegida).

Los flujos de paquetes para los escenarios típicos de demodulación de facsímil se muestran en el apéndice III.

18 Parámetros de funcionamiento de la SSCS

Los valores de los parámetros SSCS de funcionamiento que se enumeran en el cuadro 18-1 se deben determinar antes de que esta SSCS se pueda utilizar en una conexión AAL tipo 2. Esta determinación se puede efectuar mediante el aprovisionamiento o la señalización de formas que quedan fuera del alcance de esta Recomendación. Cuando no hay aprovisionamiento o señalización (en el nivel ATM o el nivel AAL tipo 2) para un parámetro dado, se aplicará el valor por defecto de dicho parámetro. Los valores de estos parámetros SSCS pueden diferir de una conexión AAL tipo 2 a otra.

Cuadro 18-1/I.366.2 – Parámetros SSCS de funcionamiento

Parámetro SSCS	Categoría de servicio audio		Categoría de servicio multivelocidad
	Valores permitidos	Valor por defecto	Valores permitidos
1 Categoría de servicio (nota 1)	Audio	Audio	Multivelocidad
2 Transporte de información audio	Activado	Activado	N/A
3 Fuente del perfil de formato de codificación	Predefinido por UIT-T, predefinido por otro, específico	Predefinido por UIT-T	N/A
3a Perfil predefinido por UIT-T (anexo P, figura P.1)	1 .. 255	1	N/A
3b Perfil predefinido por otro	1 .. 255	N/A	N/A
3c Perfil específico: descripción de su contenido	En estudio	N/A	N/A
4 Interpretación del formato genérico de codificación MIC definido en el anexo B	Ley A, ley μ	Ley A	N/A
5 Transporte de datos de facsímil demodulados (nota 2)	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
6 Transporte de bits de señalización asociada al canal	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
7 Transporte de cifras marcadas DTMF	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
8 Transporte de cifras marcadas MF-R1	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
9 Transporte de cifras marcadas MF-R2	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
10 Transporte de datos en modo circuito (nota 2)	Activado, desactivado	Desactivado	Activado
10a Multiplicador N en datos en modo circuito N*64 kbit/s	1	1	1 .. 31
11 Transporte de datos en modo trama	Activado, desactivado	Desactivado	Activado, desactivado
11a Longitud máxima de una unidad de datos en modo trama	1 .. 65535	N/A	1 .. 65535
12 Transporte del control de velocidad	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
13 Transporte de la sincronización del cambio en el funcionamiento SSCS	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
14 Bucle de retorno	Activado, desactivado	Desactivado	Activado, desactivado

N/A No aplicable

NOTA 1 – La categoría de servicio por defecto es la categoría de servicio audio.

NOTA 2 – Si el valor de este parámetro es "desactivado", el usuario no invocará la petición Set_SSCS_State para cambiar al estado SSCS correspondiente, modo circuito o demodulación de facsímil, respectivamente.

ANEXO A

Especificación de los formatos de codificación audio

Los formatos de codificación de los algoritmos UIT-T para audio, incluida la inserción de silencio, se definen en los anexos B a I.

NOTA – Los formatos de codificación específicos diferentes de los definidos en los anexos B a I están autorizados en los perfiles específicos. La definición de los perfiles y formatos específicos está fuera del alcance de esta Recomendación.

En cada caso de codificación de voz, se especifica una unidad de datos de codificación (EDU, *encoding data unit*). En algunos casos, se define como una concatenación de múltiples tramas algorítmicas para que el resultado esté alineado por octetos.

Las EDU pueden estar adicionalmente concatenadas para formar un paquete según lo especifica la entrada de un perfil de formato de codificación; se coloca en primer lugar la que llega antes. La entrada de perfil especifica la longitud resultante en octetos. La longitud debe ser un múltiplo entero del tamaño de la EDU para el formato de codificación referenciado. Todos los datos de un paquete único tendrán el mismo formato de codificación, es decir, el mismo algoritmo audio y la misma velocidad binaria.

La posibilidad de multiplicación de las EDU en un paquete único viene determinada por la gama de entradas que conforman el perfil elegido. El número de EDU permitidas puede ser inferior al máximo obtenido considerando sólo la limitación del tamaño máximo del paquete CPS.

Un perfil bien conformado obedece el principio enunciado en 13.2 y permite que las unidades de datos de servicio (SDU) sean identificadas en todos los múltiplos desde 1 hasta cierto valor máximo de M. Una SDU es un múltiplo entero de una EDU.

Los descriptores de inserción de silencios se tratan de forma diferente. Los SID nunca se multiplican dentro de un único paquete y no se combinan con otras unidades de datos. Cada SID es una SDU por sí mismo.

ANEXO B

Formato de codificación para el algoritmo audio G.711

B.1 Generalidades

La modulación por impulsos codificados (MIC) de la Recomendación G.711 es un códec que produce valores de 8 bits cada 125 μ s, que representan el signo y la amplitud de una muestra audio. Se recomiendan dos leyes de codificación, denominadas ley A y ley μ .

También resulta útil el concepto de un formato de codificación MIC genérica. Esto significa que la elección de la ley A o la ley μ no se hace explícitamente como parte de un perfil de codificación. En vez, se conoce mediante un parámetro SSCS de funcionamiento distinto.

Los valores codificados se representan en la SSCS con el bit de polaridad (signo) como el bit más significativo (véanse los cuadros 1/G.711 y 2/G.711). La numeración de bits de la Recomendación G.711 es la inversa de la convención de la Recomendación I.361 que se adopta aquí.

Puesto que corresponden linealmente a la amplitud de una muestra audio, uno o más bits menos significativos de un valor codificado se pueden abandonar, y los bits restantes siguen proporcionando información útil. De hecho, en el caso de la señalización de canal asociado en una interfaz a 1544 kbit/s, el bit menos significativo se corrompe habitualmente en los sistemas intermedios de conmutación y transmisión. Un precedente para abandonar uno o dos bits y transmitir conforme a G.711 con velocidades de 56 y 48 kbit/s se puede encontrar en el anexo A/H.221.

Referencia informativa: UIT-T H.221 (1999), *Estructura de trama para un canal de 64 a 1920 kbit/s en teleservicios audiovisuales*.

B.2 Unidad de datos de codificación

El formato de unidad de datos requiere que las salidas G.711 se acumulen a lo largo de un intervalo de 1 ms para producir una secuencia de 8 valores codificados. Éstos se concatenan en orden cronológico, y el primero se coloca como bit más significativo del primer octeto.

Los formatos para 64, 56 y 48 kbit/s se muestran en las figuras B.1 a B.3. Son los mismos para la ley A, la ley μ y la MIC genérica.

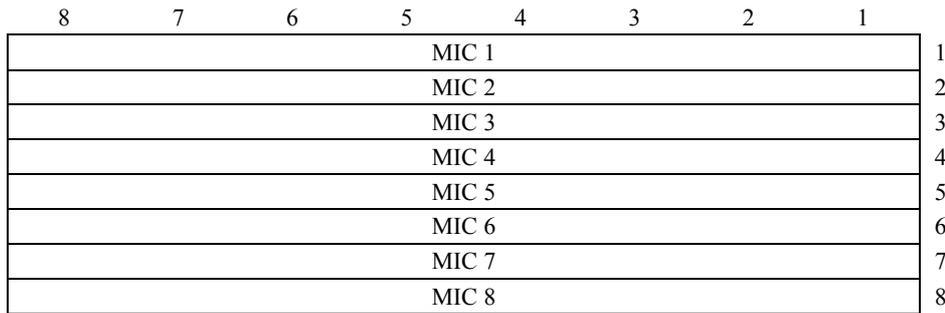


Figura B.1/I.366.2 – Formato de EDU G.711-64

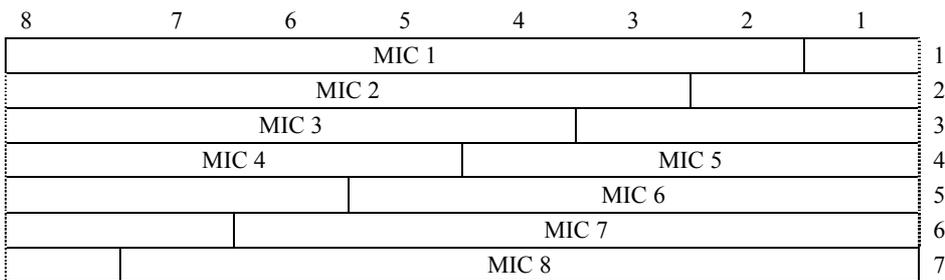


Figura B.2/I.366.2 – Formato de EDU G.711-56

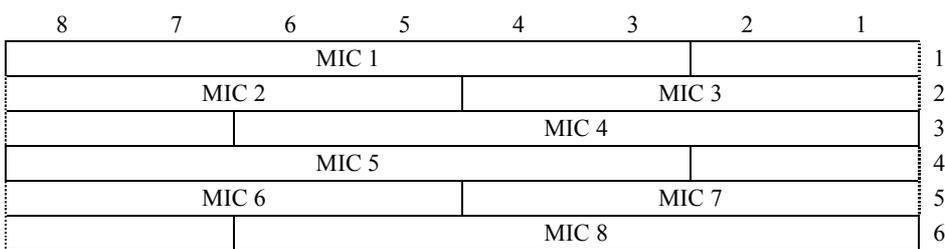


Figura B.3/I.366.2 – Formato de EDU G.711-48

ANEXO C

Formato de codificación para el algoritmo audio G.722

C.1 Generalidades

La modulación por impulsos codificados diferencial adaptable de subbanda (MICDA-SB) de la Recomendación G.722 es un códec que produce un valor de 8 bits cada 125 μ s y representa muestras de audio con mayor fidelidad que MIC G.711. El sistema G.722 funciona mediante la división de la banda de frecuencias 50-7000 Hz en dos subbandas, y las señales de cada una se codifican utilizando la MICDA, de forma que en la subbanda superior hay 2 bits y en la subbanda inferior hay 6 bits.

Los valores codificados se representan en la SSCS con la palabra de código MICDA de subbanda superior en los bits más significativos seguidos de la palabra de código MICDA de subbanda inferior en los bits menos significativos (véase 1.4.4/G.722). La numeración de bits de la Recomendación G.722 es la inversa del convenio de la Recomendación I.361 utilizado aquí.

La Recomendación UIT-T G.722 tiene tres modos de funcionamiento, según los cuales 0, 1 ó 2 bits menos significativos se suprimen del valor codificado de la subbanda inferior. Por consiguiente, se utilizan velocidades de 64, 56 ó 48 kbit/s para transferir la información audio. Desde el punto de vista de los algoritmos, el modo se puede cambiar después de cualquier muestra audio.

La Recomendación UIT-T G.722 no define un SID intrínseco y puede ser utilizada con el SID genérico del anexo I. En ese caso, el códec audio se reiniciará sincrónicamente al comienzo de cada emisión vocal, como se describe en el anexo I.3.

C.2 Unidad de datos de codificación

El formato de la unidad de datos requiere que las salidas G.722 se acumulen durante un intervalo de 1 ms para producir una secuencia de 8 valores codificados. Éstos se concatenan en orden cronológico, y el primero se coloca en la posición del bit más significativo del primer octeto.

Los formatos para 64, 56 y 48 kbit/s se muestran en las figuras C.1 a C.3.

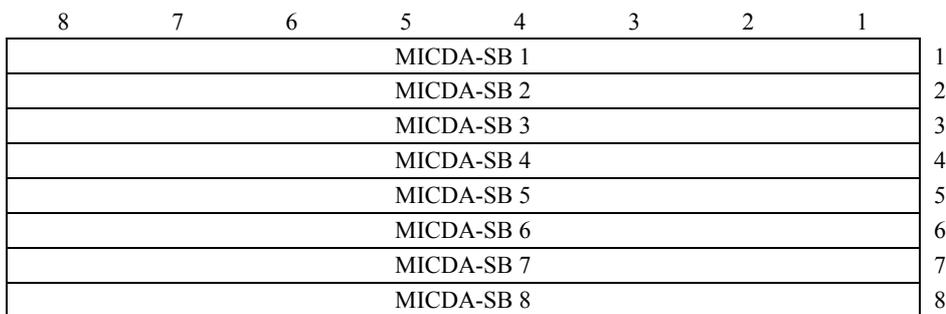


Figura C.1/I.366.2 – Formato de EDU G.722-64

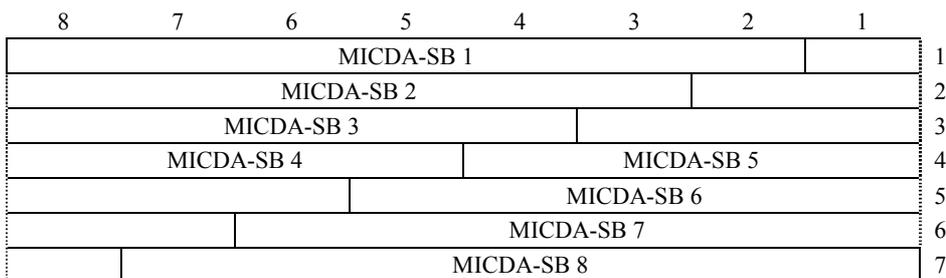


Figura C.2/I.366.2 – Formato de EDU G.722-56

8	7	6	5	4	3	2	1	
MICDA-SB 1								1
MICDA-SB 2				MICDA-SB 3				2
		MICDA-SB 4						3
MICDA-SB 5								4
MICDA-SB 6				MICDA-SB 7				5
		MICDA-SB 8						6

Figura C.3/I.366.2 – Formato de EDU G.722-48

ANEXO D

Formato de codificación para el algoritmo audio G.723.1

D.1 Generalidades

El sistema de la Recomendación G.723.1 funciona a las velocidades de 5,3 ó 6,4 kbit/s. Ambas velocidades son parte obligatoria del codificador y el decodificador. Cada 30 ms, el códec G.723.1 emite 160 ó 192 bits, respectivamente, que caracterizan una muestra de voz. Se puede conmutar entre ambas velocidades en cualquier frontera de trama de 30 ms.

D.2 Unidad de datos de codificación

Los bits de una trama G.723.1 se formatan como se indica en las figuras D.1 y D.2 (véanse los cuadros 5/G.723.1 y 6/G.723.1). Dentro de los campos de una unidad de datos, los últimos octetos son los más significativos. Este convenio se basa en la asignación del orden de bits que figura en la Recomendación H.324 y es la inversa de la Recomendación I.361.

8	7	6	5	4	3	2	1	
LPC_B5...B0						0	0	1
LPC_B13...B6								2
LPC_B21...B14								3
ACL0_B5...B0						LPC_B23...B22		4
ACL2_B4...B0				ACL1_B1...B0		ACL0_B6		5
GAIN0_B3...B0				ACL3_B1...B0		ACL2_B6...B5		6
GAIN0_B11...B4								7
GAIN1_B7...B0								8
GAIN2_B3...B0				GAIN1_B11...B8				9
GAIN2_B11...B4								10
GAIN3_B7...B0								11
GRID3	GRID2	GRID1	GRID0	GAIN3_B11...B8				12
MSBPOS_B6...B0						0		13
POS0_B1...B0		MSBPOS_B12...B7						14
POS0_B9...B2								15
POS1_B1...B0		POS0_B15...B10						16
POS1_B9...B2								17
POS2_B3...B0				POS1_B13...B10				18
POS2_B11...B4								19
POS3_B3...B0				POS2_B15...B12				20
POS3_B11...B4								21
PSIG0_B5...B0						POS3_B13...B12		22
PSIG2_B2...B0				PSIG1_B4...B0				23
PSIG3_B4...B0				PSIG2_B5...B3				24

Figura D.1/I.366.2 – Formato de EDU G.723.1-6.4

LPC_B5...B0								0	1	1
LPC_B13...B6										2
LPC_B21...B14										3
ACL0_B5...B0						LPC_B23...B22			4	
ACL2_B4...B0				ACL1_B1...B0		ACL0_B6		5		
GAIN0_B3...B0				ACL3_B1...B0		ACL2_B6...B5		6		
GAIN0_B11...B4										7
GAIN1_B7...B0										8
GAIN2_B3...B0				GAIN1_B11...B8				9		
GAIN2_B11...B4										10
GAIN3_B7...B0										11
GRID3	GRID2	GRID1	GRID0	GAIN3_B11...B8				12		
POS0_B7...B0										13
POS1_B3...B0				POS0_B11...B8				14		
POS1_B11...B4										15
POS2_B7...B0										16
POS3_B3...B0				POS2_B11...B8				17		
POS3_B11...B4										18
PSIG1_B3...B0				PSIG0_B3...B0				19		
PSIG3_B3...B0				PSIG2_B3...B0				20		

Figura D.2/I.366.2 – Formato de EDU G.723.1-5.3

D.3 Descriptor de inserción de silencios

En el anexo A/G.723.1 se define un algoritmo detector de actividad vocal (VAD, *voice activity detector*) y un algoritmo generador de ruido de confort (CNG, *comfort noise generator*) para el codificador de voz de la Recomendación G.723.1. El esquema clasifica cada muestra de 30 ms como voz activa o ruido de fondo.

La voz activa se codifica según las figuras D.1 y D.2. El ruido de fondo se codifica como un descriptor de inserción de silencio según la figura D.3 (véase el cuadro A.1/G.723.1). Los SID se envían sólo de forma intermitente, cuando se detecta un cambio apreciable en la naturaleza del ruido de fondo.

LPC_B5...B0								1	0	1
LPC_B13...B6										2
LPC_B21...B14										3
GAIN_B5...B0						LPC_B23...B22			4	

Figura D.3/I.366.2 – Formato de paquete SID G.723.1

ANEXO E

Formato de codificación para el algoritmo audio G.726

E.1 Generalidades

La modulación por impulsos codificados diferencial adaptable (MICDA) de la Recomendación G.726 soporta velocidades de bits de 40, 32, 24 y 16 kbit/s. La codificación produce 5, 4, 3 ó 2 bits, respectivamente, cada 125 μ s.

Los valores codificados se representan en la SSCS con el bit de signo como el bit más significativo (véanse los cuadros 7/G.726 a 10/G.726). La numeración de bits de la Recomendación G.726 es la inversa del convenio de la Recomendación I.361 utilizado aquí.

La aplicación principal de las velocidades de 24 y 16 kbit/s es el tratamiento de las sobrecargas temporales en los equipos de multiplexación de señales vocales. La principal aplicación del algoritmo de 40 kbit/s es transportar señales de módem en banda vocal a velocidades de datos superiores a 4,8 kbit/s.

La Recomendación UIT-T G.726 no define un SID intrínseco y se puede utilizar con el SID genérico del anexo I. En ese caso, el códec audio se reiniciará síncronamente al comienzo de cada emisión vocal como se describe en I.3.

E.2 Unidad de datos de codificación

El formato de la unidad de datos requiere que las salidas G.726 se acumulen durante un intervalo de 1 ms para producir una secuencia de 8 valores codificados. Éstos se concatenan en orden cronológico, con el primero colocado como bit más significativo del primer octeto.

Los formatos para las velocidades de codificación de 40, 32, 24 y 16 kbit/s se muestran en las figuras E.1 a E.4.

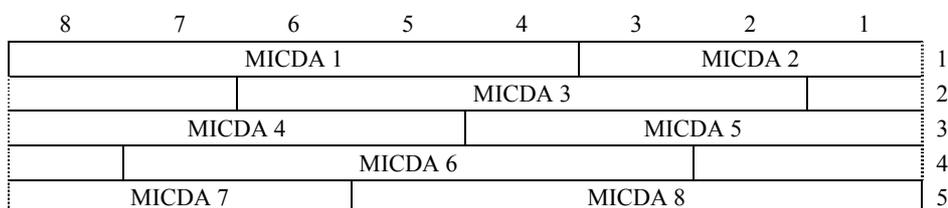


Figura E.1/I.366.2 – Formato de EDU G.726-40

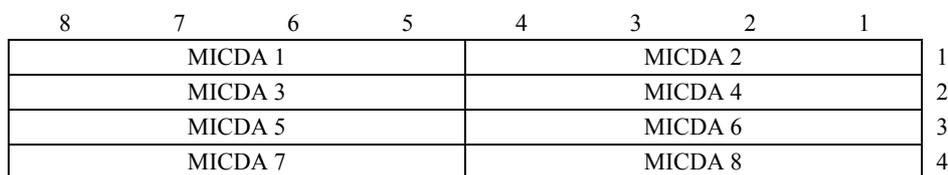


Figura E.2/I.366.2 – Formato de EDU G.726-32

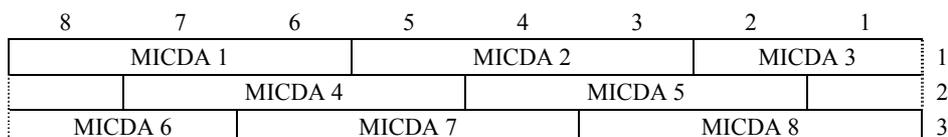


Figura E.3/I.366.2 – Formato de EDU G.726-24

8	7	6	5	4	3	2	1	
MICDA 1		MICDA 2		MICDA 3		MICDA 4		1
MICDA 5		MICDA 6		MICDA 7		MICDA 8		2

Figura E.4/I.366.2 – Formato de EDU G.726-16

ANEXO F

Formato de codificación para el algoritmo audio G.727

F.1 Generalidades

La modulación por impulsos codificados adaptable jerarquizada (EADPCM, *embedded adaptive pulse code modulation*) de la Recomendación G.727 es una familia de algoritmos de codificación a velocidades variables, que ofrecen la posibilidad de abandonar bits de los bloques del codificador y del decodificador. Los algoritmos G.727 producen palabras de código que contienen bits de mejoramiento y bits de núcleo. Los bits de mejoramiento se pueden descartar durante la congestión de la red. El número de bits de núcleo debe ser el mismo para evitar errores de pérdida de rastreo del estado de adaptación entre el transmisor y el receptor.

Los valores codificados se representan en la SSCS con los bits de núcleo como los bits más significativos, seguidos por los bits de mejoramiento como los menos significativos (véanse los cuadros 8/G.727 a 11/G.727). La numeración de bits de la Recomendación G.727 es inversa al convenio de la Recomendación I.361 adoptado aquí.

A los algoritmos de la familia G.727 se los designa mediante pares (x,y) donde x es el número de bits de núcleo más bits de mejoramiento, e y es el número de bits de núcleo.

Los algoritmos de la Recomendación G.727 proporcionan velocidades de codificación de 40, 32, 24 y 16 kbit/s, con velocidades de núcleo de 16, 24 y 32 kbit/s. Esto corresponde a los pares (x,y) : (5,2), (4,2), (3,2), (2,2); (5,3), (4,3), (3,3); (5,4), (4,4).

La Recomendación UIT-T G.727 no define un SID intrínseco y puede ser utilizada con el SID genérico del anexo I. En ese caso, el códec audio se reiniciará sincrónicamente al comienzo de cada emisión vocal, como se describe en I.3.

F.2 Unidad de datos de codificación

El formato de la unidad de datos requiere que las salidas G.727 se acumulen durante un intervalo de 1 ms para producir una secuencia de 8 valores codificados. Éstos se concatenan en orden cronológico, y el primero se coloca en la posición del bit más significativo del primer octeto.

Los formatos para las velocidades de codificación de 40, 32, 24 y 16 kbit/s se muestran en las figuras F.1 a F.4.

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1				EADPCM 2				1
		EADPCM 3						2
EADPCM 4			EADPCM 5					3
		EADPCM 6						4
EADPCM 7			EADPCM 8					5

Figura F.1/I.366.2 – Formato de EDU G.727 (5,2), (5,3) y (5,4)

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1				EADPCM 2				1
EADPCM 3				EADPCM 4				2
EADPCM 5				EADPCM 6				3
EADPCM 7				EADPCM 8				4

Figura F.2/I.366.2 – Formato de EDU G.727 (4,2), (4,3) y (4,4)

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1			EADPCM 2			EADPCM 3		1
EADPCM 4		EADPCM 5			EADPCM 6			2
EADPCM 7		EADPCM 8			EADPCM 9			3

Figura F.3/I.366.2 – Formato de EDU G.727 (3,2) y (3,3)

8	7	6	5	4	3	2	1	
EADPCM 1		EADPCM 2		EADPCM 3		EADPCM 4		1
EADPCM 5		EADPCM 6		EADPCM 7		EADPCM 8		2

Figura F.4/I.366.2 – Formato de EDU G.727 (2,2)

ANEXO G

Formato de codificación para el algoritmo audio G.728

G.1 Generalidades

El códec de predicción lineal con excitación por código de bajo retardo (LD-CELP, *low delay code excited linear prediction*) de la Recomendación G.728 produce un grupo de cuatro palabras de código cada 2,5 ms. A cada grupo de palabras de código se lo denomina ciclo de adaptación o tramas.

Los índices de vector de código y los índices de ganancia están representados en la SCS de conformidad con los convenios de la Recomendación I.361, por las que los primeros octetos y los bits de números más altos son los más significativos.

El algoritmo básico de la Recomendación G.728 corre a 16 kbit/s. El anexo H amplía el funcionamiento mediante la adición de dos velocidades inferiores de 12,8 y 9,6 kbit/s.

La Recomendación G.728 no define un SID intrínseco y puede ser utilizada con el SID genérico del anexo I. En ese caso, el códec audio se reiniciará sincrónicamente al comienzo de cada emisión vocal, como se describe en I.3.

G.2 Unidad de datos de codificación

Los formatos para G.728 a 16, 12,8 y 9,6 kbit/s se muestran en las figuras G.1 a G.3 (véanse 5.11/G.728 y H.3.1.1/G.728 y H.4.1.1/G.728). En los campos de una unidad de datos, el significado de los bits y los octetos sigue los convenios de la Recomendación I.361 adoptados aquí.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Índice de vector de código de forma 1								1
Índice de ganancia 1			Índice de vector de código de forma 2					2
Índice de ganancia 2			Índice de vector de código de forma 3					3
			Índice de ganancia 3					4
Índice de vector de código de forma 4				Índice de ganancia 4				5

Figura G.1/I.366.2 – Formato de EDU G.728-16

8	7	6	5	4	3	2	1	
Índice de vector de código de forma 1						Índice de ganancia 1		1
Índice de vector de código de forma 2						Índice de ganancia 2		2
Índice de vector de código de forma 3						Índice de ganancia 3		3
Índice de vector de código de forma 4						Índice de ganancia 4		4

Figura G.2/I.366.2 – Formato de EDU G.728-12.8

8	7	6	5	4	3	2	1	
Índice de vector de código de forma 1				Índice de ganancia 1		Código de forma-		1
Índice de vector de código de forma 2		Índice de ganancia 2		Índice de vector de código de forma 3				2
Índice de ganancia 3		Índice de vector de código de forma 4			Índice de ganancia 4			3

Figura G.3/I.366.2 – Formato de EDU G.728-9.6

ANEXO H

Formato de codificación para el algoritmo audio G.729

H.1 Generalidades

El algoritmo básico de la Recomendación G.729 corre a 8 kbit/s. Cada 10 ms emite 80 bits que codifican una trama de voz.

Los valores codificados están representados en la SSCS conforme a los convenios de UIT-T I.361, según las cuales los primeros octetos y los bits de números más altos son los más significativos.

En la Recomendación G.729 anexo A se define un códec de complejidad reducida, cuyo funcionamiento es compatible con el códec básico de la Recomendación G.729. En la Recomendación G.729 anexo C se define una versión de coma flotante compatible con la del texto principal de la Recomendación G.729 y con la de la Recomendación G.729 anexo A. El formato de los valores codificados es el mismo para el texto principal de la Recomendación G.729 y para la Recomendación G.729 anexo A y anexo C. Se puede utilizar cualquier combinación de transmisores y receptores conformes al texto principal de la Recomendación G.729 y a su anexo A y a su anexo C.

La Recomendación G.729 anexo B define un detector de actividad vocal y un generador de ruido para la comodidad de la audición a utilizar con la Recomendación G.729 o con la Recomendación G.729 anexo A. Clasifica cada muestra de 10 ms como voz activa o bien como ruido de fondo.

La Recomendación G.729 anexo D define una ampliación a una velocidad de 6,4 kbit/s con el objetivo específico de aumentar la flexibilidad de dicha Recomendación de modo que se produzca una reducción momentánea de la capacidad del canal, por ejemplo, para tratar las condiciones de

sobrecarga. La Recomendación G.729 anexo E prevé una ampliación a 11,8 kbit/s del sistema de la misma para mejorar la calidad de funcionamiento con una amplia gama de señales de entrada, por ejemplo, señales vocales con ruido de fondo y música.

H.2 Unidad de datos de codificación

Los bits de una trama G.729 se formatan como se muestra en la figura H.1 (véase el cuadro 8/G.729). Dentro de los campos de una unidad de datos, el significado de los bits y octetos se ajusta a los convenios de la Recomendación I.361 adoptados aquí.

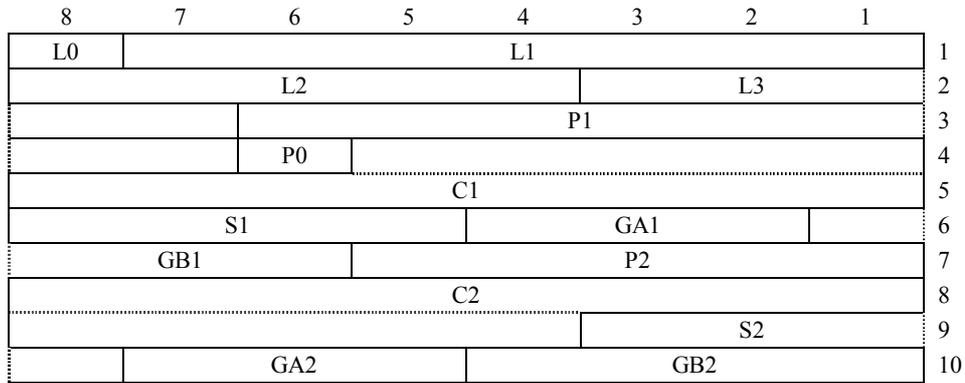
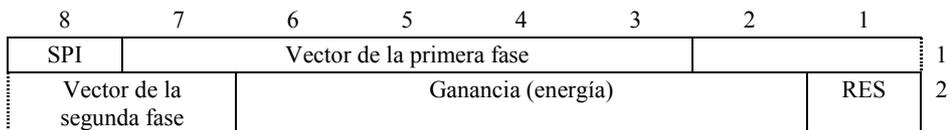


Figura H.1/I.366.2 – Formato de EDU G.729-8

H.3 Descriptor de inserción de silencios

La voz activa se codifica conforme a la figura H.1. El ruido de fondo se codifica como un descriptor de inserción de silencios conforme a la figura H.2 (véase el cuadro B.2/G.729). Los SID se envían sólo de forma intermitente, cuando se detecta un cambio apreciable en la naturaleza del ruido de fondo.



RES Reservado (puesto a cero)

SPI Índice de predictor conmutado de cuantificador de frecuencias del espectro lineal

Figura H.2/I.366.2 – Formato de paquete SID G.729

H.4 Unidad de datos de codificación G.729-6.4

Los bits de una trama G.729-6.4 se formatean tal como se indica en la figura H.3 (véase el cuadro D.1/G.729). Dentro de los campos de una unidad de datos, la significación de bits y octetos se ajusta al convenio I.361 aquí adoptado.

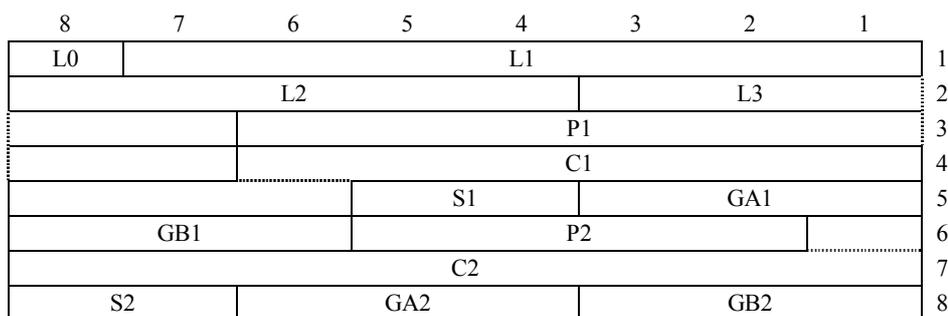
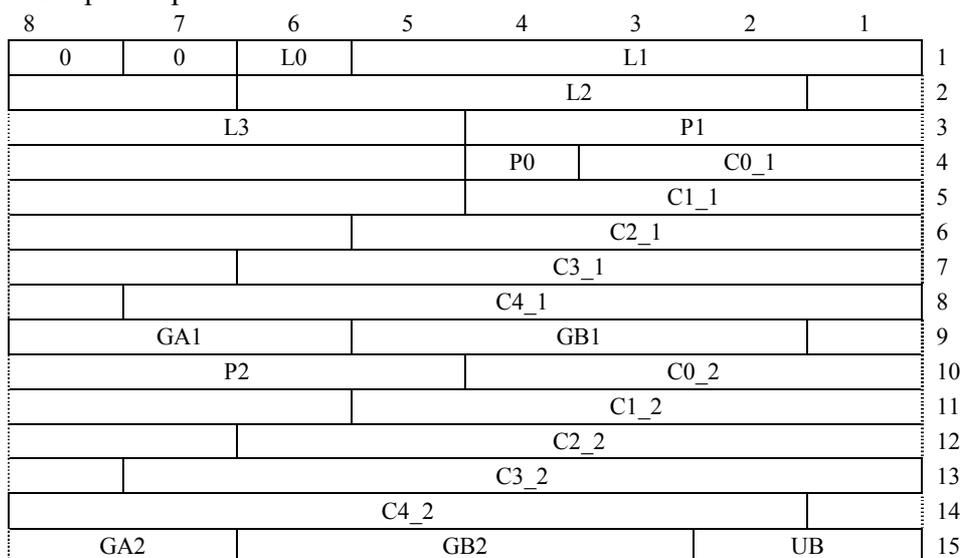


Figura H.3/I.366.2 – Formato de la unidad de datos de codificación G.729-6.4

H.5 Unidad de datos de codificación G.729-12

Los bits de una trama G.729-12 se formatean tal como se indica en la figura H.4 (véanse los cuadros E.3a/G.729 y E.3b/G.729). En las partes A y B de la figura H.4 se describen, respectivamente, los campos del modo adaptable hacia adelante y del modo adaptable hacia atrás del algoritmo de la Recomendación G.729 anexo E. La velocidad binaria neta del algoritmo de la Recomendación G.729 anexo E es de 11,8 kbit/s, que se encapsula en fronteras de octetos con dos bits de relleno UB, aumentando así la velocidad binaria bruta a 12 kbit/s. El valor de los bits UB no se define. Dentro de los campos de una unidad de datos, la significación de bits y octetos se ajusta al convenio I.361 aquí adoptado.



UB Bit no utilizado

Figura H.4/I.366.2 – Formato de la unidad de datos de codificación G.729-12 para el modo adaptable hacia adelante (parte A)

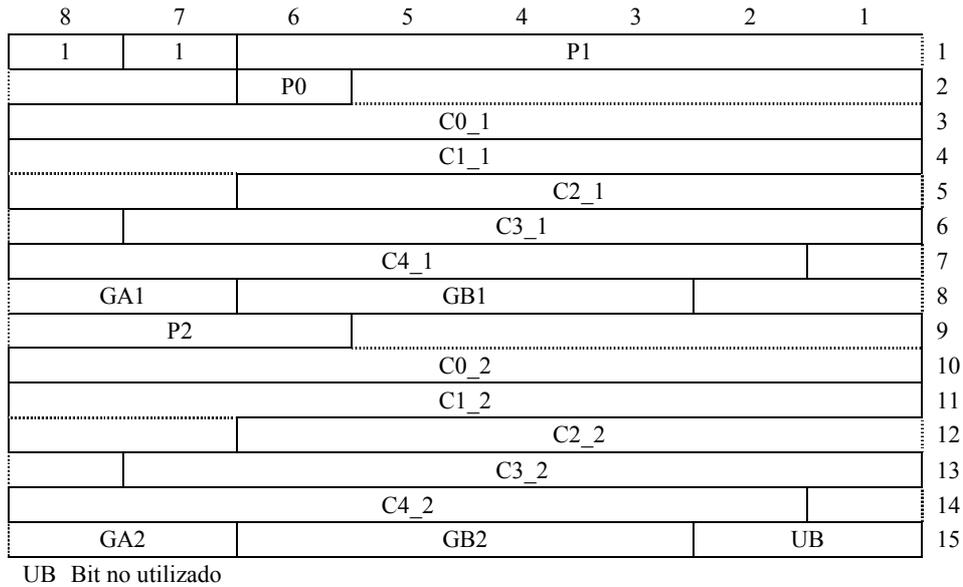


Figura H.4/I.366.2 – Formato de la unidad de datos de codificación G.729-12 para el modo adaptable hacia atrás (parte B)

ANEXO I

Formato de codificación para el descriptor de inserción de silencio genérico

I.1 Generalidades

Las Recomendaciones UIT-T G.711, G.722, G.726, G.727 y G.728 no contienen disposiciones para la detección de actividad vocal, la transmisión discontinua y la generación de ruido de confort correspondientes al algoritmo específico. Dichos procedimientos los pueden añadir de forma genérica el transmisor y el receptor.

I.2 Formato de paquete

A este efecto, se utiliza un SID genérico, como se muestra en la figura I.1.

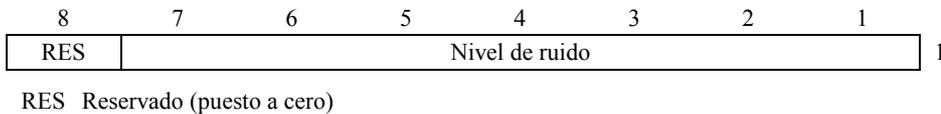


Figura I.1/I.366.2 – Formato de paquete SID genérico

El campo nivel de ruido se codifica según el cuadro I.1. Representa el nivel de potencia de ruido total que el transmisor desea comunicar al receptor. Otras características de ruido, como la distribución espectral, no se especifican.

Cuadro I.1/I.366.2 – Códigos de nivel de ruido

Nivel de ruido	Significado
0-29	Reservado
30	-30 dBm0
31	-31 dBm0
...	...
77	-77 dBm0
78	-78 dBm0
79-126	Reservado
127	Código de reposo (ningún ruido)

NOTA – El cuadro I.1 proporciona puntos de código para niveles de ruido medidos, y la utilización total o parcial de estos puntos de código dependen de la implementación.

I.3 Procedimientos

Un paquete SID genérico se enviará inmediatamente después del último paquete de voz activa de una emisión vocal, es decir, en la primera oportunidad consistente con la operación adecuada de los números secuenciales. Indica el comienzo del silencio y avisa al receptor que espere una ausencia de paquetes de voz activa. El SID también se puede enviar en momentos arbitrarios durante un periodo de silencio, con el mismo nivel de ruido o uno diferente.

Puesto que no se especifican otras características del ruido, aparte del nivel, es el receptor quien tiene que elegirlos. Si un receptor no es capaz de generar el nivel de potencia total especificado, puede generar un nivel diferente o aplicar el código de reposo, es decir, ningún ruido. En los demás casos, el nivel especificado se considerará una guía.

Si el primer paquete de voz activa que sigue a un paquete SID genérico selecciona un algoritmo audio adaptable, como G.722, G.726, G.727 o G.728, la codificación y decodificación de ese paquete se efectuará comenzando por un estado de códec audio que haya sido reiniciado a sus valores iniciales especificados.

NOTA – Esto eliminará los problemas que se podrían producir si el estado del transmisor cambiara durante el silencio, cuando los paquetes de voz activa no se están enviando y el estado del receptor no se actualiza. La reiniciación del codificador y el decodificador mantiene, entonces, un estado sincronizado e inicia una nueva adaptación para cada emisión vocal, sin influencias de la anterior.

ANEXO J

Formato de codificación para datos en modo circuito N*64 kbit/s

J.1 Formato de paquete

El número de intervalos de tiempo, N, es un parámetro del formato de codificación de paquete. A partir del valor N, se deriva un múltiplo de empaquetamiento, M, como se especifica en el cuadro J.1.

Cuadro J.1/I.366.2 – Parámetros de formato de paquete de datos en modo circuito

Número de intervalos de tiempo N	Múltiplos por paquete M	Intervalo de números secuenciales (ms)	Número de paquetes por 5 ms
1	40	5,000	1
2	20	2,500	2
3-4	10	1,250	4
5	8	1,000	5
6-8	5	0,625	8
9-10	4	0,500	10
11-20	2	0,250	20
21-31	1	0,125	40

Estos dos parámetros, N y M, determinan entonces el formato de cada paquete, como se muestra en la figura J.1.

La carga útil del paquete consiste en M múltiplos de un grupo entrelazado de intervalos de tiempo de N-octetos. Cada grupo consiste en un octeto contemporáneo de cada intervalo de tiempo en el mismo orden en que los intervalos de tiempo ocurren en la comunicación de banda estrecha. El primer grupo de N octetos es el primero en el tiempo, y el grupo m-ésimo de N octetos es el último en el tiempo.

El bit más significativo de cada octeto está alineado con el bit más significativo de su intervalo de tiempo.

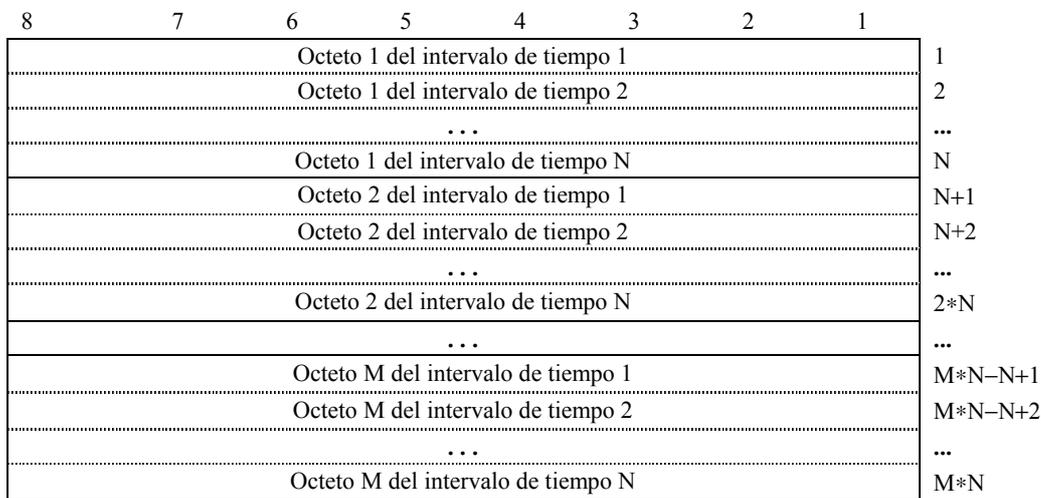


Figura J.1/I.366.2 – Formato de paquete de datos en modo circuito

ANEXO K

Formato de paquete y procedimientos para cifras marcadas

K.1 Generalidades

El formato de paquete cifras marcadas se puede utilizar para transportar señales multifrecuencia bitono (DTMF, *dual-tone multi-frequency*) o tonos multifrecuencia para el sistema de señalización R1 (MF-R1, *multi-frequency tones for signalling system R1*) o para tonos multifrecuencia del sistema de señalización R2 (MF-R2, *multi-frequency tones for signalling system R2*) por una conexión AAL tipo 2 para su reproducción en el otro extremo. La Recomendación UIT-T Q.23 define la codificación de frecuencias de DTMF y UIT-T Q.24 da las tolerancias para la recepción de la señal por administraciones diferentes. Las Recomendaciones UIT-T Q.320, Q.322 y Q.323 definen la señalización de registro para MF-R1. La Recomendación UIT-T Q.441 define la señalización entre registros para MF-R2.

Los paquetes cifras marcadas constituyen un flujo de información secundario separado, que evita la dependencia del perfil de codificación audio en vigor. Algunas codificaciones audio de velocidad binaria baja, como G.723.1, no transmiten tonos multifrecuencia con fidelidad aceptable. Es probable que otras codificaciones audio de mayor fidelidad no necesiten el soporte de paquetes cifras marcadas, pero si utilizan el procedimiento de cifras marcadas pueden conseguir cierto ahorro de anchura de banda.

La transmisión de paquetes cifras marcadas es facultativa. Los parámetros SSCS de funcionamiento permiten el transporte por separado de cifras marcadas DTMF, MF-R1 y MF-R2.

Las cifras marcadas se pueden utilizar durante el establecimiento de la comunicación para comunicar información de dirección de destino. También se pueden utilizar en la mitad de una llamada. Las cifras marcadas son una manera de transmitir instrucciones de usuario a un dispositivo en el extremo distante de una conexión, como un sistema automático de grabación de mensajes vocales.

Los paquetes cifras marcadas y codificación audio pueden ocurrir al mismo tiempo. Se trata de flujos independientes, que pueden experimentar retardo diferencial en la reconstrucción y la reproducción. En general, las señales de cifras marcadas se generan para ser reconocidas por máquinas y durante los intervalos de funcionamiento se ignoran otras señales audio en el mismo sentido. Para que el funcionamiento sea más fiable, los transmisores deben detener el envío de paquetes audio mientras detectan y envían cifras marcadas. No obstante, las indicaciones sobre el comportamiento de los usuarios que transmiten están fuera del alcance de esta Recomendación. Por este motivo, los receptores deberán descartar cualquier señal audio mientras reproducen las cifras marcadas en vez de tratar de fusionar los dos flujos.

K.2 Formato de paquete

Los paquetes cifras marcadas tienen un formato tipo 3 y se benefician de la detección de errores CRC-10. Pueden utilizar las facilidades comunes para los paquetes tipo 3 definidas en la cláusula 11, incluida la redundancia triple. Una misma indicación de tiempo proporciona temporización relativa exacta para la duración de las cifras marcadas y las pausas.

El formato de los paquetes cifras marcadas se muestra en la figura K.1.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redundancia		Indicación de tiempo						1
								2
RES		Nivel de señal						3
Tipo de cifra		Código de cifra						4
Tipo de mensaje = 000010								5
CRC-10								6

RES Reservado (puesto a cero)

Figura K.1/I.366.2 – Formato de paquete cifras marcadas

Los campos indicación de tiempo y redundancia se codifican conforme a las facilidades comunes de paquete tipo 3 de la cláusula 11.

El campo nivel de señal se codifica con un valor binario de 0 a 31, lo que significa un nivel de potencia total de 0 a -31 dBm0. Los niveles -31 dBm0 e inferiores se indican mediante el valor 31, y los niveles 0 dBm0 y superiores, mediante el valor 0.

El campo tipo de cifra se codifica conforme al cuadro K.1

Cuadro K.1/I.366.2 – Códigos de tipos de cifras marcadas

Tipo de cifras	Significado
000	DTMF
001	MF-R1
010	MR-R2 hacia adelante
011	MR-R2 hacia atrás
100-111	Reservado

El campo código de cifras se codifica conforme al cuadro K.2 para DTMF, el cuadro K.3 para MF-R1 y el cuadro K.4 para MF-R2.

Cuadro K.2/I.366.2 – Códigos de cifras marcadas DTMF

Código de cifras	Significado
00000	0
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7
01000	8
01001	9
01010	*

Cuadro K.2/L.366.2 – Códigos de cifras marcadas DTMF (fin)

Código de cifras	Significado
01011	#
01100	A
01101	B
01110	C
01111	D
10000-11110	Reservado
11111	Ausencia de tono

Cuadro K.3/L.366.2 – Códigos de cifras marcadas MF-R1

Código de cifras	Significado
00000	0
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7
01000	8
01001	9
01010	KP
01011	ST
01100	Reserva (700 + 1700)
01101	Reserva (900 + 1700)
01110	Reserva (1300 + 1700)
01111-11110	Reservado
11111	Ausencia de tono

Cuadro K.4/L.366.2 – Códigos de cifras marcadas MF-R2

Código de cifras	Significado
00000	Reservado
00001	1
00010	2
00011	3
00100	4
00101	5
00110	6
00111	7

Cuadro K.4/L.366.2 – Códigos de cifras marcadas MF-R2 (fin)

Código de cifras	Significado
01000	8
01001	9
01010	10
01011	11
01100	12
01101	13
01110	14
01111	15
10000-11110	Reservado
11111	Ausencia de tono

K.3 Procedimientos del transmisor

Cuando un transmisor desea comunicar al receptor el comienzo de una cifra marcada o una pausa, el paquete cifras marcadas se enviará con redundancia triple a intervalos de 5 ms.

Si persiste un tono, cada 500 ms después se enviará el paquete cifras marcadas para refrescar la reproducción (con el campo redundancia codificado como valor 3).

Cuando se transmite un evento nuevo antes de que termine la triple redundancia de un evento previo, el transmisor parará el envío de paquetes del evento previo para evitar el entrelazado de dos indicaciones de tiempo diferentes.

El usuario que transmite cifras marcadas debe garantizar que no se permite el paso de más de 20 ms de tonos DTMF, MF-R1 o MF-R2 a través del trayecto audio codificado, de forma que los retardos diferenciales entre los dos flujos no causen señales dobles falsas en el receptor de extremo distante.

Cuando un transmisor detecta tonos multifrecuencia, pero no es capaz de determinar su nivel, fijará el campo nivel de señal a un valor prefijado.

NOTA – Cuando están activadas las cifras marcadas DTMF y MF-R1, pueden ocurrir conflictos de discriminación cuando las tolerancias de frecuencia se superponen a los pares de símbolos {DTMF 2, MF-R1 4} y {DTMF 3, MF-R1 7}. El usuario puede utilizar el contexto de una llamada para resolver esas ambigüedades.

K.4 Procedimientos del receptor

Se prevé que el usuario que recibe cifras marcadas regenere las señales de cifras marcadas de conformidad con los parámetros transmitidos utilizando todas sus capacidades. Cuanto más, en un momento determinado se reproducirá una sola señal. Las transiciones están indicadas explícitamente, y una nueva señal de cifra marcada desactiva implícitamente la anterior. Las transiciones al silencio son explícitas y de redundancia triple, como las demás.

Al ser regeneradas, las dos frecuencias de un par de tonos y sus niveles relativos deben estar dentro de las tolerancias del entorno local. El nivel de potencia total será el indicado.

Para utilizar al máximo la redundancia triple sin introducir variaciones de retardo adicionales, la SSCS receptora debe esperar antes de indicar cifras marcadas o pausas hasta el momento en que haya recibido los tres ejemplares de una transición. Aunque se haya transmitido tres veces, sólo es necesario que se reciba correctamente un paquete para que se reconozca una nueva cifra marcada o una transición de silencio.

El usuario que recibe cifras marcadas no filtrará la duración de las transiciones antes de reproducirlas.

Si, a pesar de la triple redundancia, se pierde una o más transiciones, el usuario continuará reproduciendo el tono precedente. Es una opción de la SSCS indicar el final de un tono si en un periodo de 2 segundos no se reciben otros paquetes cifras marcadas.

ANEXO L

Formato de paquete y procedimientos para bits de señalización asociada al canal

L.1 Generalidades

Este anexo define el formato de paquete y los procedimientos que se utilizarán para transportar bits de señalización asociada al canal (CAS, *channel associated signalling*) por una conexión AAL tipo 2 como un flujo de información secundario separado.

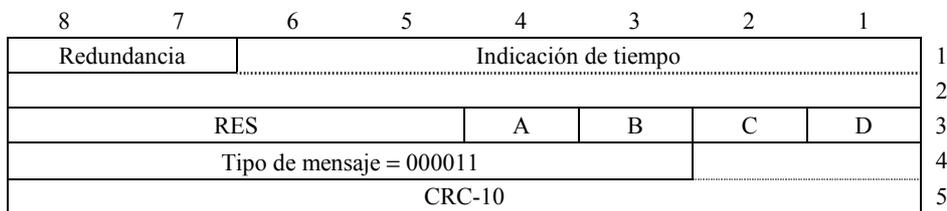
Los conceptos de CAS se definen en UIT-T G.704, véase 3.1/G.704 para la interfaz de 1544 kbit/s, y 5.1/G.704 para la interfaz de 2048 kbit/s.

La transmisión de paquetes CAS es facultativa y la activa un parámetro SSCS de funcionamiento.

L.2 Formato de paquete

Los paquetes CAS tienen un formato tipo 3 y se benefician de la detección de errores CRC-10. Utilizan las facilidades comunes de los paquetes tipo 3 definidas en la cláusula 11, incluida la triple redundancia. Una indicación de tiempo proporciona la temporización relativa exacta de las transiciones en el estado de bits CAS.

El formato de los paquetes CAS se muestra en la figura L.1.



RES Reservado (puesto a cero)

Figura L.1/L.366.2 – Formato de paquete bits de señalización asociada al canal

Los campos indicación de tiempo y redundancia se codifican conforme a las facilidades comunes de paquete tipo 3 definidas en la cláusula 11.

Los campos designados A, B, C y D contienen el valor actual de los bits CAS correspondientes.

L.3 Procedimientos del transmisor

Cuando un transmisor desea comunicar al receptor un cambio de estado de los bits ABCD, el paquete CAS se envía con triple redundancia a intervalos de 5 ms.

Después, se envía un paquete CAS cada 5 segundos para refrescar el estado ABCD (con el campo redundancia codificado como valor 3).

Los procedimientos para filtrar bits CAS en el transmisor están fuera del alcance de esta Recomendación. Dentro de ciertos límites, los cambios efímeros en el estado de los bits CAS se pueden considerar insignificantes.

Si se transmite un nuevo cambio de estado antes de que termine la triple redundancia de un cambio de estado previo, el transmisor parará el envío de paquetes para el estado previo a fin de evitar el entrelazado de dos indicaciones de tiempo diferentes.

Si una interfaz interna proporciona menos de cuatro bits CAS independientes, por ejemplo 1544 kbit/s con la multitrama de 12 tramas, el usuario transmisor agregará y mapeará los bits proporcionados con los cuatro bits ABCD que transfiere la SSCS. Por ejemplo, la secuencia {A, B, A', B'} se deberá transmitir como C = A', D = B' y la secuencia {A, A', A'', A'''} como B = A', C = A'', D = A'''.

L.4 Procedimientos del receptor

Cuando el usuario está interpretando la semántica de la señalización, debe filtrar los cambios efímeros insignificantes en el estado de los bits CAS.

Para utilizar al máximo la triple redundancia sin introducir variaciones de retardo adicionales, la SSCS receptora esperará antes de indicar cambios de estado de los bits CAS hasta el momento en que haya recibido los tres ejemplares de una transición. Aunque se haya transmitido tres veces, sólo es necesario que se reciba correctamente un paquete para que se reconozca un cambio en el estado de los bits CAS.

ANEXO M

Formato de paquete y procedimientos para demodulación de facsímil

La demodulación de facsímil es una manera más eficaz de transportar el contenido efectivo de las comunicaciones de datos en banda vocal que un clasificador de señales ha llegado a la conclusión de que representan transmisiones de facsímil.

Este anexo define los formatos de paquete y procedimientos para transmitir tráfico de facsímil de grupo 3 a velocidades binarias de hasta 14,4 kbit/s.

NOTA – El soporte de los esquemas de modulación V.34 queda en estudio.

En este anexo, "velocidad baja" se refiere a la modulación V.21 de la información de control de T.30, y "velocidad alta" se refiere a la modulación de datos de imagen facsímil V.17, V.27 *ter*, V.29 o V.33.

M.1 Conceptos de control de demodulación de facsímil

M.1.1 Tipos de mensaje

Los mensajes control de la modulación y datos T.30 se transportan con paquetes tipo 3 (con la carga útil protegida por un CRC de 10 bits).

Los puntos de código para los siguientes tipos de mensaje se definen en el cuadro 10-1:

- Preámbulo T.30 (T.30_Preamble).
- EPT (tonos de protección contra el eco).
- Acondicionamiento (Training).
- Fax en reposo (Fax_Idle).
- Datos T.30 (T.30_Data).

Los formatos de paquete para estos mensajes se definen en M.2.

M.1.2 Mensajes control de la modulación

Preámbulo T.30, EPT, Acondicionamiento y Fax en reposo se utilizan para transiciones de control en el proceso demodulación y remodulación de facsímil entre los usuarios de extremo cercano y de extremo distante de la SSCS.

M.1.3 Datos T.30

Datos T.30 se utiliza para transportar bits de datos de control de facsímil entramados HDLC demodulados V.21 entre los usuarios de extremo cercano y de extremo distante.

Mediante el formato de paquete datos T.30 se transmiten tramas HDLC completas, incluidos el relleno de bits cero y las banderas intertrama. Después de las primeras banderas de preámbulo T.30, no hay supresión de banderas HDLC.

Los datos HDLC entramados se pasan transparentemente cuando hay errores (por ejemplo, fallo de CRC); no se necesita ningún cálculo CRC. El relleno HDLC de bits cero también se pasa transparentemente.

Para el análisis de protocolo, algunos campos de información de la trama HDLC se pueden alterar facultativamente para controlar el protocolo, por ejemplo, desactivar las facilidades no normalizadas. Esto es una excepción a la transparencia usual de los datos T.30 y exige que el módulo intervenga para volver a calcular las tramas HDLC.

M.1.4 Facilidades comunes

Los paquetes control de la modulación y datos T.30 utilizan las facilidades comunes para los paquetes tipo 3 definidas en la cláusula 11. En particular, una indicación de tiempo proporciona la temporización relativa exacta para los eventos de transición.

Los mensajes control de la modulación se envían con redundancia triple y un intervalo de 20 ms. Aunque se haya transmitido tres veces, sólo es necesario que se reciba correctamente un paquete de control de modulación para que se reconozca su contenido y se adopten las medidas necesarias.

Los mensajes datos T.30 tienen su propio esquema único de redundancia hasta el fin de la modulación de velocidad baja. Sólo se envía el último octeto de datos T.30 con la facilidad común y redundancia triple a un intervalo de 20 ms. Aunque se haya transmitido tres veces, sólo es necesario que se reciba correctamente un paquete de datos T.30 de terminación para que se reconozca su contenido y se adopten las medidas necesarias.

M.1.5 Indicaciones de tiempo

Los paquetes control de la modulación y datos T.30 comienzan con una indicación de tiempo. El campo indicación de tiempo de 14 bits se codifica en unidades de milisegundos, con los bits más significativos en el primer octeto. Representa la temporización relativa de los eventos a la entrada del demodulador. La indicación de tiempo es activada por la frecuencia de reloj síncrono asociada con el SAP audio. El ciclo se reinicia cuando se alcanza la cuenta máxima.

M.1.6 Números secuenciales

Los paquetes datos T.30 contienen un número secuencial de 4 bits. El campo número secuencial se utiliza para determinar si se ha perdido un paquete datos T.30.

El primer paquete datos T.30 después de un preámbulo T.30 comenzará con un número secuencial 0. El número secuencial se incrementa en cada paquete datos T.30 subsiguiente, y vuelve a cero después de alcanzar la cuenta máxima.

M.1.7 Robustez frente a la pérdida de paquetes

Los mensajes control de la modulación alcanzan la robustez frente a la pérdida de paquetes al ser enviados tres veces. El intervalo de tiempo entre los paquetes repetidos es de 20 ms nominales. La segunda y tercera transmisiones utilizarán la indicación de tiempo del primer paquete transmitido. El campo redundancia se fija a los valores 0, 1 y 2, respectivamente, en estas tres transmisiones.

La robustez de datos T.30 se consigue mediante el siguiente método de desplazamiento sucesivo de octetos: cada paquete datos T.30 contiene tres octetos de datos: el octeto actual (n), el penúltimo octeto (n-1) y el antepenúltimo octeto (n-2). De esta forma, los octetos de datos se envían con redundancia triple. Cada octeto de datos aparece en una posición desplazada en tres paquetes sucesivos. El intervalo de tiempo entre paquetes datos T.30 es de 26,7 ms nominales (el tiempo para transmitir 8 bits a una velocidad de 300 bit/s).

El octeto datos T.30 final se envía sin desplazamiento y con la facilidad común para la redundancia triple con un intervalo de 20 ms.

M.2 Paquetes control de demodulación de facsímil

M.2.1 Preámbulo T.30

Este mensaje se envía al extremo distante al detectarse las banderas HDLC de preámbulo T.30 (siempre y cuando el usuario esté en el estado demodulación de facsímil).

El extremo distante comenzará a regenerar las banderas HDLC del preámbulo al recibir este mensaje.

El formato de paquete preámbulo T.30 se muestra en la figura M.1.

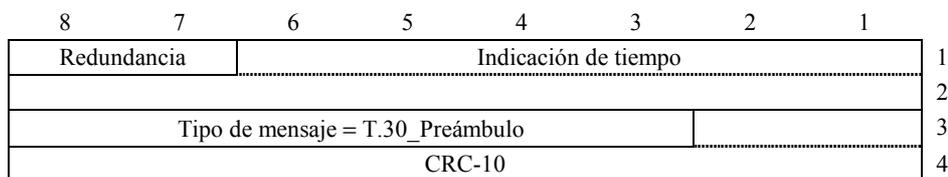


Figura M.1/I.366.2 – Formato de paquete Preámbulo T.30

M.2.2 EPT

La señal tono de protección contra el eco (EPT) la puede enviar el terminal de facsímil con modulación de alta velocidad para desactivar los canceladores de eco. Esta señal tiene una duración de 185-200 ms y una de dos frecuencias: 1700 Hz o 1800 Hz.

El usuario de extremo cercano enviará un mensaje tonos EPT al extremo distante al detectar un tono EPT. El tono EPT se desactiva en un tiempo especificado (20-25 ms) antes de la reproducción de acondicionamiento.

El usuario de extremo distante reconstruirá la señal EPT al recibir este mensaje.

El formato de paquete EPT se muestra en la figura M.2.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redundancia		Indicación de tiempo						1
								2
RES			Frecuencia EPT					3
Tipo de mensaje = EPT								4
CRC-10								5

RES Reservado (puesto a cero)

Figura M.2/I.366.2 – Formato de paquete EPT

El campo frecuencia de EPT se codifica conforme al cuadro M.1.

Cuadro M.1/I.366.2 – Puntos de código de frecuencia de EPT

Frecuencia de EPT	Significado
0000	1700 Hz
0001	1800 Hz
0010-1111	Reservado

M.2.3 Acondicionamiento

Los terminales de facsímil utilizan la señal de acondicionamiento para indicar el comienzo de la modulación de velocidad alta.

Al detectar una señal de acondicionamiento recibida desde el terminal de facsímil, el usuario de extremo cercano envía un mensaje acondicionamiento al usuario de extremo distante.

Al recibir un mensaje acondicionamiento, el usuario de extremo distante comienza a generar la secuencia de acondicionamiento respectiva en su salida de remodulador.

El formato de paquete acondicionamiento se muestra en la figura M.3.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redundancia		Indicación de tiempo						1
								2
Tipo de modulación			Velocidad de modulación					3
Tipo de mensaje = acondicionamiento								4
CRC-10								5

Figura M.3/I.366.2 – Formato de paquete acondicionamiento

Los campos tipo de modulación y velocidad de modulación se codifican según los cuadros M.2 y M.3, respectivamente.

Cuadro M.2/I.366.2 – Puntos de código de tipo de modulación

Tipo de modulación	Significado
0000	V.27 <i>ter</i>
0001	V.29
0010	Acondicionamiento largo V.17
0011	Acondicionamiento corto V.17
0100	V.33
0101-1111	Reservado

Cuadro M.3/I.366.2 – Puntos de código de velocidad de modulación

Velocidad de modulación	Significado (bit/s)
0000	Velocidad desconocida
0001	2 400
0010	4 800
0011	7 200
0100	9 600
0101	12 000
0110	14 400
0111-1111	Reservado

Para la modulación V.17 hay dos tipos de secuencia de acondicionamiento. La secuencia de acondicionamiento es larga antes de comprobación de acondicionamiento (TCF, *training check*) y corta antes de datos de página. La velocidad de modulación y el tipo de modulación (larga o corta) no se pueden deducir del comienzo de la secuencia de acondicionamiento propiamente dicha.

El análisis de protocolo puede predecir la secuencia de acondicionamiento V.17 sobre la base de su comprensión del protocolo T.30. Pero el análisis de forma de onda necesita tiempo adicional antes de adquirir todos los detalles del tipo y la velocidad.

Por consiguiente, al detectar el comienzo de una secuencia de acondicionamiento V.17, se puede enviar un mensaje acondicionamiento largo V.17 con el campo velocidad de modulación puesto a "velocidad desconocida". El análisis de señal determinará el tipo y la velocidad de la secuencia de acondicionamiento más adelante y generará un mensaje acondicionamiento corto o largo con una velocidad de modulación específica.

Si el usuario de extremo distante recibe un mensaje acondicionamiento corto mientras genera la secuencia de acondicionamiento largo V.17 con velocidad desconocida, cambiará el acondicionamiento a una secuencia corta, seguida de unos aleatorizados utilizando las velocidades de modulación indicadas en el mensaje.

M.2.4 Fax en reposo

El mensaje fax en reposo se enviará al detectar que los datos con modulación de velocidad alta procedentes del terminal del facsímil local han terminado.

El formato de paquete fax en reposo se muestra en la figura M.4.

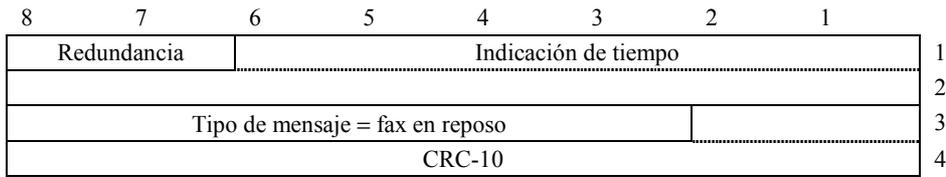
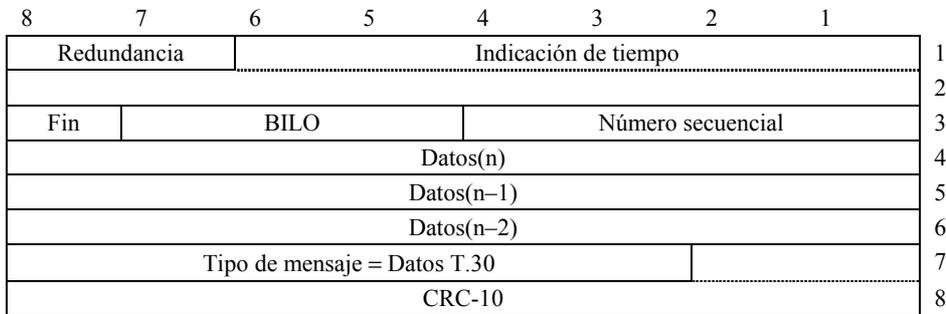


Figura M.4/I.366.2 – Formato de paquete fax en reposo

M.2.5 Datos T.30

Datos T.30 consiste en octetos sucesivos de tramas HDLC demoduladas V.21. Los octetos demodulados se transfieren sin deshacer el entramado HDLC. Las banderas intertrama, el relleno de bits cero y la secuencia de verificación de tramas se transfieren intactas.

El formato de paquete Datos T.30 se muestra en la figura M.5.



BILO Bits del último octeto

Figura M.5/I.366.2 – Formato de paquete Datos T.30

Cada paquete contiene tres octetos sucesivos como sigue:

- Datos(n) = octeto de datos actual.
- Datos(n-1) = penúltimo octeto de datos.
- Datos(n-2) = antepenúltimo octeto de datos.

En cada octeto, el primer bit transmitido es el bit más significativo.

El campo Fin se codifica conforme al cuadro M.4.

Cuadro M.4/I.366.2 – Marcador de fin para Datos T.30

Fin	BILO	Significado	Redundancia
0	Reservado	Llegarán más datos T.30	3
1	Bits del último octeto – 1	Datos(n) que es el último octeto de Datos T.30	0, 1, 2

El campo BILO indica cuántos bits, comenzando por el bit más significativo, son válidos en el último octeto de datos T.30:

$$\text{BILO} = (\text{número de bits válidos del octeto datos(n) del paquete Fin}) - 1$$

Este campo se puede considerar facultativo porque la adición de varios bits basura al final de la señal V.21 no tiene ningún impacto en los terminales de facsímil. Cuando no se utiliza, el campo BILO se fijará al valor 7 (todos los bits válidos).

La recepción de un paquete datos T.30 con el bit Fin puesto a uno significa para el usuario de extremo distante que la modulación V.21 se debe desactivar después de que el último bit de datos válido haya sido reproducido.

El campo número secuencial se fijará a cero en el primer paquete datos T.30 después de Preámbulo T.30. En el primer paquete transmitido, los octetos de datos(n-1) y datos(n-2) se fijarán a 0111 1110.

El número secuencial se incrementa en los siguientes paquetes datos T.30 y vuelve a cero una vez que se ha alcanzado la cuenta máxima.

El paquete fin, que contiene el último octeto de la señal V.21 en datos(n) incrementará su número secuencial como es habitual a partir del paquete datos T.30 previo transmitido. Entonces, este paquete se congelará y se transmitirá tres veces a efectos de redundancia a un intervalo de 20 ms. Las indicaciones de número secuencial y fin se mantendrán constantes durante esas tres transmisiones. El campo redundancia tendrá tres valores 0, 1 y 2, respectivamente, en estas tres transmisiones.

El campo redundancia tendrá el valor 3 en todos los paquetes, menos en el paquete fin.

M.3 Paquetes datos de imagen facsímil

Los datos de imagen facsímil se envían en paquetes tipo 1. El intervalo de tiempo entre los paquetes es nominalmente 20 ms. El número de octetos de datos de un paquete depende de la velocidad de modulación alta.

La secuencia de comprobación de acondicionamiento (TCF, *training check sequence*) se transmite de extremo a extremo al igual que datos de página ordinarios.

El paquete datos de imagen no incluye un número secuencial explícito. En vez, el número secuencial se deriva del campo UUI del encabezamiento de paquete (puntos de código 0-15). El intervalo de número secuencial es de 20 ms y el módulo es 16.

A medida que el demodulador da salida a los bits de datos de imagen, el usuario de extremo cercano los paquetiza a intervalos de 20 ms (nominales) y los envía al usuario de extremo distante. El tiempo de paquete real se calcula a partir de la velocidad binaria de facsímil entrante y puede variar ligeramente debido a las tolerancias de la modulación. El número de octetos de los paquetes transmitidos depende del tipo de modulación, y se muestra en el cuadro M.5.

Cuadro M.5/I.366.2 – Longitudes de paquetes de datos de imagen

Velocidad binaria de facsímil (bit/s)	Longitud de paquete (octetos)
2 400	6
4 800	12
7 200	18
9 600	24
12 000	30
14 400	36

NOTA – Para la demodulación de facsímil V.34 se necesita un tamaño de paquete nominal de 10 ms; por consiguiente, la longitud del paquete a 33 600 bit/s es de 42 octetos. El soporte de la demodulación de facsímil V.34 queda en estudio.

Al detectar que los datos de modulación de alta velocidad procedentes del terminal de facsímil local han terminado, el usuario de extremo cercano concluye la paquetización de datos de imagen y envía el último paquete de datos de imagen, incluso si la longitud de paquete no ha alcanzado los valores proporcionados en el cuadro M.5. Cualquier bit restante en el último octeto a enviar se rellenará con unos. Después envía un mensaje fax en reposo (con redundancia triple) al usuario de extremo distante.

El formato de paquete datos de imagen facsímil se muestra en la figura M.6. El primer bit transmitido es el bit más significativo del primer octeto.

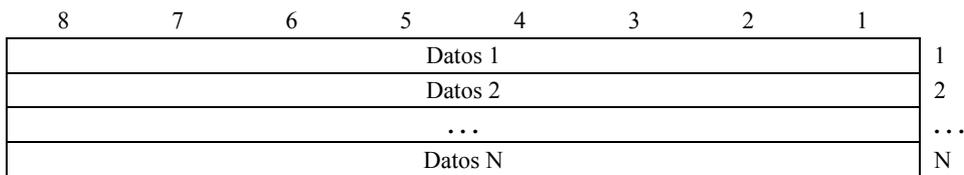


Figura M.6/I.366.2 – Formato de paquete datos de imagen facsímil

ANEXO N

Formato de paquete y procedimientos para operaciones, administración y mantenimiento (OAM) (alarmas y bucle de retorno)

N.1 Generalidades

Las indicaciones de alarma y bucle de retorno se definen en el cuadro N.1.

Cuadro N.1/I.366.2 – Señales OAM

Señal	Descripción	Referencia
Señal de indicación de alarma (AIS) externa	Señal de indicación de alarma – Señal asociada a una alarma de mantenimiento detectada en un periodo de mantenimiento defectuoso, que se transmite en el sentido del defecto en sustitución de la señal normal. Su propósito es mostrar a otras entidades no defectuosas que se encuentran hacia adelante que se ha identificado un fallo para permitir la desactivación de las otras alarmas de mantenimiento consiguientes a ese primer defecto. La representación de trenes de bits externos de la AIS puede ser una señal todos 1.	5.4.2 a)/M.20
Indicación de alarma distante (RAI) externa	Indicación de alarma distante – Señal transmitida hacia atrás desde un terminal que ha detectado defectos que persisten lo suficiente como para constituir un fallo de señal recibida. Su propósito es informar en el sentido hacia atrás de que hay una interrupción del servicio en el sentido hacia adelante.	2.1.3.1.3/G.704 cuadro 5A/G.704, nota 3, cuadro 14/G.704, nota 4

Cuadro N.1/I.366.2 – Señales OAM (fin)

Señal	Descripción	Referencia
AIS de conexión AAL tipo 2 (interna)	Señal de indicación de alarma – Señal transmitida en sentido hacia atrás desde el punto de conexión AAL tipo 2 que detecta primero un defecto que afecta la conexión AAL tipo 2; esto incluye los defectos indicados por las capas inferiores.	6.2.2.1.1.1/I.610
Indicación de defecto distante (RDI) de conexión AAL tipo 2 (interna)	Indicación de defecto distante – Señal transmitida hacia atrás por un punto extremo AAL tipo 2 que se encuentra en un estado de alarma como resultado de haber recibido una AIS de conexión AAL tipo 2 o haber detectado un defecto que afecta la conexión AAL tipo 2.	6.2.2.1.1.2/I.610
Bucle de retorno	Para supervisión de la conectividad a petición Para localización de averías. Para verificación de la conectividad antes de la puesta en servicios.	N/A
<p>NOTA 1 – Quedan en estudio los requisitos para los flujos OAM en la AAL tipo 2. Es posible que el contenido de este anexo se constituya en el futuro como Recomendación independiente, manteniendo su compatibilidad con los formatos y procedimientos aquí descritos.</p> <p>NOTA 2 – Otras características de los flujos OAM que pueden ser útiles para la AAL tipo 2 en el futuro pueden ser: comprobación de continuidad, gestión de la calidad de funcionamiento en cuanto a los paquetes AAL tipo 2 y activación/desactivación.</p>		

N.2 Formato de paquete

Los paquetes OAM se envían mediante el valor 31 del punto de código UUI. Los campos tipo de OAM y tipo de función se codifican de acuerdo con el cuadro N.2.

NOTA – Los campos UUI y LI son transportados en el encabezamiento del paquete CPS AAL tipo 2, como se muestra en la figura 10-2. En el futuro, los paquetes relacionados con OAM podrían tener una longitud variable de hasta 45 octetos.

Cuadro N.2/I.366.2 – Codificación de los campos tipo de OAM y tipo de función

Tipo de OAM	Codificación	Tipo de función	Codificación
Alarmas externas	1100	AIS externa	0000
		RAI externa	0001
Gestión de fallos	0001	AIS de conexión AAL tipo 2	0000
		RDI de conexión AAL tipo 2	0001
		Bucle de retorno (LB, <i>loopback</i>) AAL tipo 2	1000
Reservado	Otros valores	Reservado	Otros valores

N.2.1 Formato del paquete de alarma

Las indicaciones de alarma se transportan en un paquete tipo 3, cuyo formato se define en la figura N.1. No utilizan las facilidades comunes de los paquetes tipo 3.

8	7	6	5	4	3	2	1
Tipo de OAM				Tipo de función			
Tipo de mensaje = 000000						CRC-10	
CRC-10							

Figura N.1/I.366.2 – Formato de paquete alarma

N.2.2 Formato del paquete de bucle de retorno

Los paquetes de bucle de retorno se transportan en un paquete tipo 3 cuyo formato está definido en la figura N.2. Estos paquetes no utilizan las facilidades comunes de los paquetes tipo 3.

- Indicación de bucle de retorno (*LBI, loopback indication*) (1 bit): Este bit constituye una indicación booleana de si el paquete CPS ha sido devuelto mediante bucle o no. El campo confirma la devolución en el CID, evitando el problema del bucle sin fin. En el extremo origen, este campo se codifica como 1. En el punto de bucle su valor cambia a 0.

8	7	6	5	4	3	2	1
Tipo de OAM				Tipo de función			
LBI	Reservado						
Tipo de mensaje = 000000						CRC-10	
CRC-10							

Figura N.2/I.366.2 – Formato del paquete del bucle de retorno

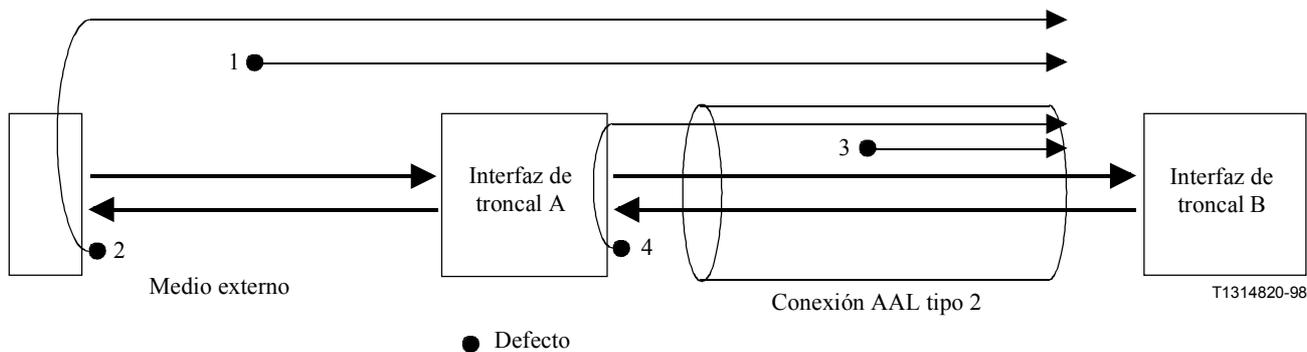
N.3 Procedimientos

N.3.1 Procedimientos de alarma

Una condición de alarma es afirmada cuando se genera el correspondiente paquete alarma.

Durante el periodo en que persiste una condición, se transmitirá un paquete alarma al menos una vez por segundo. Si en un receptor transcurre un intervalo de tiempo de 3,5 segundos sin la reafirmación de una señal, esto se interpretará como la supresión de la condición correspondiente. Además, la recepción de cualquier paquete, excepto un paquete alarma AIS de conexión AAL tipo 2, significará la supresión de una condición de alarma AIS de conexión AAL tipo 2.

La figura N.3 ilustra que una interfaz de troncal A, en un extremo de una conexión AAL tipo 2, tiene la capacidad de enviar paquetes alarma a la interfaz de troncal B al otro extremo de la conexión AAL tipo 2. Esos paquetes se pueden enviar como consecuencia de fallos que ocurren en uno de los otros tres flujos que aparecen en la interfaz de troncal A. La codificación de los campos tipo de OAM y tipo de función indican el sentido en el que se produce el defecto, y si es externo o interno a la conexión AAL tipo 2.



Defecto en:	Correlacionado con tipo de OAM y tipo de función:
1	AIS externa
2	RAI externa
3	AIS de conexión ALL tipo 2
4	RDI de conexión AAL tipo 2

Figura N.3/I.366.2 – Defectos correlacionados con indicaciones de alarma

En la figura N.3, los defectos en 1 y 2 sólo se pueden detectar sobre la base de un grupo de troncales, que puede corresponder a múltiples conexiones AAL tipo 2. En ese caso, los paquetes alarma para la AIS o RAI externas se enviarán por cada conexión AAL tipo 2 individual afectada.

Los defectos en 3 se detectan y los correspondientes paquetes alarma los genera el punto de conexión AAL tipo 2, y no la interfaz de troncal, que es un punto extremo AAL tipo 2.

N.3.2 Procedimientos de implementación del bucle de retorno

Se puede insertar un bucle de retorno en una conexión individual AAL tipo 2 de una red de acceso AAL tipo 2, desde la central local AAL tipo 2 hacia el NT remoto AAL tipo 2, como muestra la figura N.4. La central AAL tipo 2 que inicia el bucle de retorno envía un paquete LB, con el LBI igual a 0. Al recibir el paquete LB, el NT AAL tipo 2 envía a la central local AAL tipo 2 inicial otro paquete LB con el LBI igual a 1.

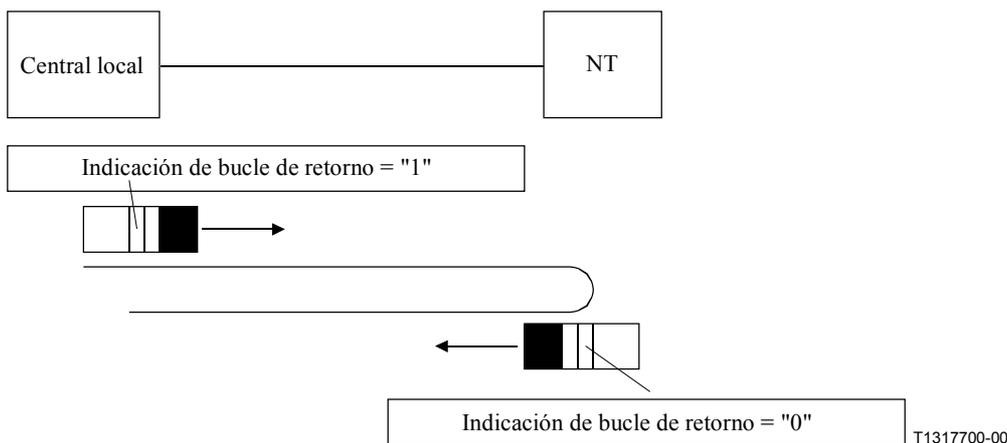


Figura N.4/I.366.2 – Bucle de retorno CID con la función LBI

NOTA – Los procedimientos de implementación de bucles de retorno de este anexo N están reservados a las aplicaciones de acceso no conmutado de la AAL tipo 2 con una relación fija entre las centrales locales individuales y los NT definidos en el anexo A/Q.2630.1. Las aplicaciones de acceso conmutado no son objeto de este anexo.

El tiempo de espera entre dos paquetes LB correlativos de una conexión deberá ser de 5 segundos. La transmisión se considerará fallida si la célula del bucle de retorno no se recibe en el punto de origen antes de 5 segundos.

ANEXO O

Formato de paquete y procedimientos para control de estados de usuario

O.1 Generalidades

La SSCS soporta los siguientes servicios telefónicos de banda estrecha en el SAP audio:

- Voz.
- Datos en banda vocal.
- Modo circuito (64 kbit/s).
- Demodulación de facsímil.

El usuario aplicará algoritmos de codificación y procedimientos diferentes a cada uno de estos servicios. Se necesita estados de usuario para distinguir el tratamiento de voz, datos en banda vocal, modo circuito y demodulación de facsímil.

Los mensajes control de estados de usuario se utilizan para comunicar el control de los estados al usuario par. La SSCS proporciona una transferencia fiable mediante la utilización de facilidades comunes para paquetes tipo 3 con redundancia triple.

Los estados de usuarios se determinan localmente mediante decisiones de clasificador de señales y la consideración de la comunicación que hace el usuario par en forma de mensajes control de estado. La simetría y las colisiones de los cambios de estado de usuario son responsabilidad del usuario.

O.2 Formato de paquete

Los paquetes control de estados de usuario tienen el formato tipo 3 y se benefician de la detección de errores CRC-10. Utilizan las facilidades comunes de los paquetes tipo 3 definidas en la cláusula 11, incluida la redundancia triple.

En este caso, la indicación de tiempo no se necesita para la temporización relativa exacta de las peticiones y las respuestas. En vez, se utiliza como base para filtrar y suprimir las primitivas indicación y confirmación redundantes enviadas al usuario receptor.

El formato de paquete control de estados de usuario se muestra en la figura O.1.

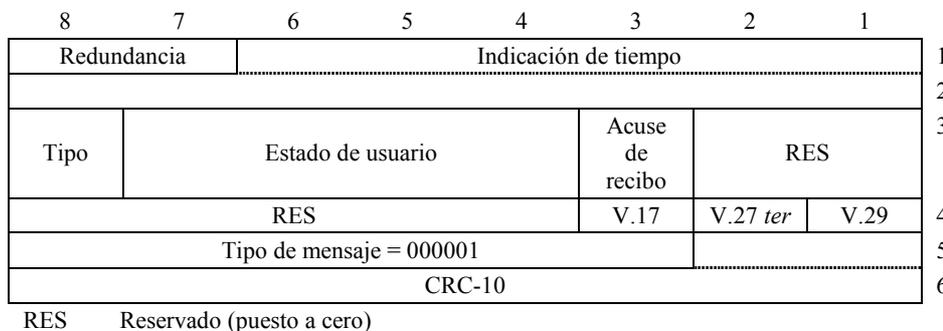


Figura O.1/I.366.2 – Formato de paquete control de estados de usuario

Los campos indicación de tiempo y redundancia se codifican conforme a las facilidades comunes para los paquetes tipo 3 definidas en la cláusula 11. El valor 3 de redundancia no se utiliza.

Los campos tipo, estados de usuario, acuse de recibo, V.17, V.27 *ter* y V.29 se codifican conforme a los cuadros O.1 a O.4.

Cuadro O.1/I.366.2 – Códigos de tipo

Tipo	Significado
0	Petición
1	Respuesta

Cuadro O.2/I.366.2 – Códigos de estado de usuario

Estados de usuario	Significado
0000	Voz
0001	Datos en banda vocal
0010	Modo circuito
0011	Demodulación de facsímil
0100-1111	Reservado

El campo acuse de recibo es significativo sólo dentro de un paquete respuesta, o sea Tipo = 1.

Cuadro O.3/I.366.2 – Códigos de acuse de recibo

Acuse	Significado
0	Rechazo
1	Aceptación

Los campos V.17, V.27 *ter* y V.29 son significativos sólo dentro de un cambio de estado a demodulación de facsímil, o sea estado de usuario = 0011. Estos bits se fijan independientemente uno del otro para indicar la capacidad de modular o remodular datos de imagen facsímil utilizando la modulación correspondiente. Cada usuario declarará sus propias capacidades en el paquete petición o respuesta, respectivamente. Al final de un cambio de estado, cada usuario poseerá la misma información, y puede deducir las capacidades que son comunes a ambos usuarios.

Cuadro O.4/I.366.2 – Códigos V.17, V.27 *ter* y V.29

Valor	Significado
0	No soportado
1	Soportado

O.3 Procedimientos

La robustez frente a la pérdida de paquetes se consigue repitiendo cada mensaje control de estado de usuario tres veces. El intervalo de tiempo entre los paquetes repetidos es 20 ms. La segunda y tercera transmisiones utilizarán la indicación de tiempo del primer paquete transmitido. La indicación de tiempo de la respuesta no está relacionada con la indicación de tiempo de la petición.

La SSCS receptora filtra las repeticiones y envía el tipo de primitiva apropiado (indicación o confirmación) a su usuario.

Los procedimientos se describen en la figura O.2.

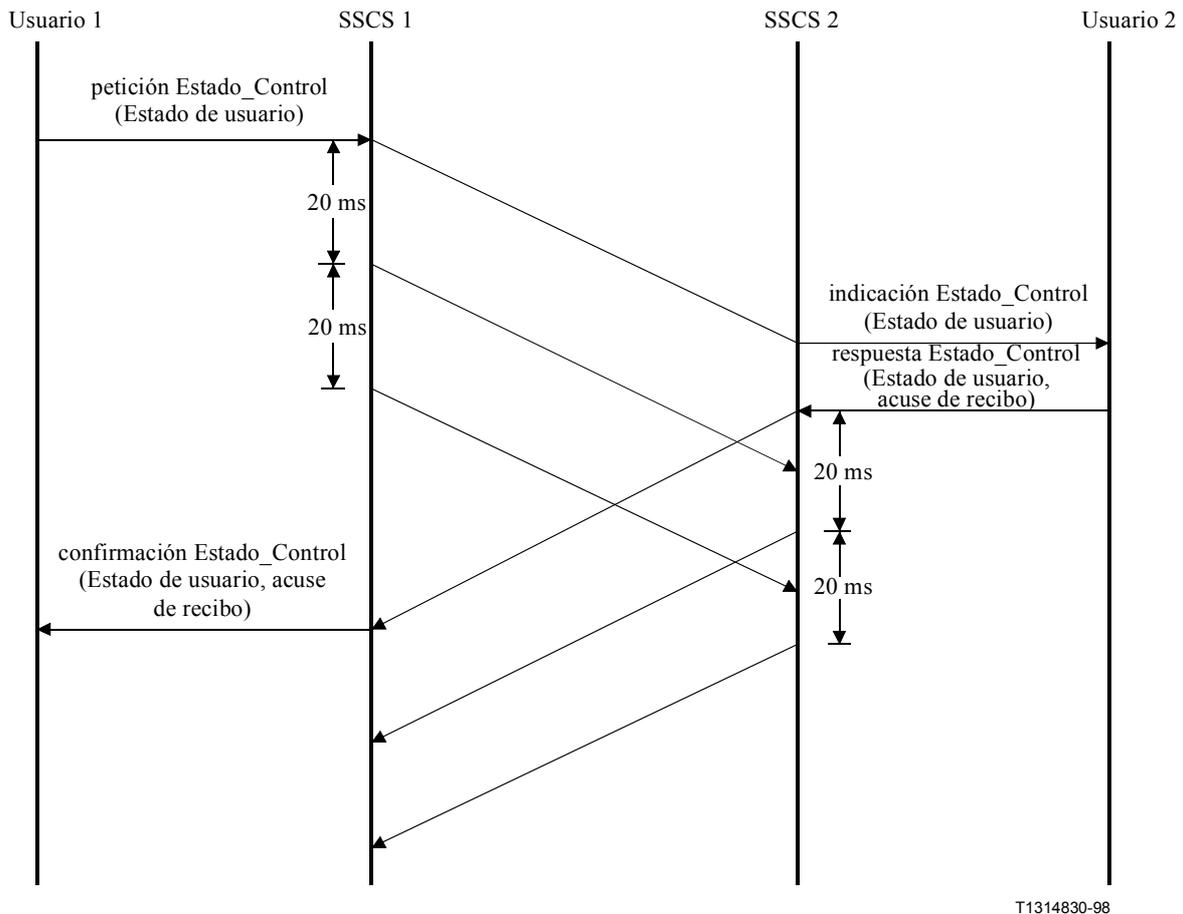


Figura O.2/I.366.2 – Flujo de mensaje control de estados de usuario

ANEXO P

Perfiles de formato de codificación predefinidos

Este anexo define un número de perfiles predefinidos UIT-T para utilización por los flujos de información audio, que utilizan los puntos de código UUI 0-15 con paquetes tipo 1. Al hacer referencia a los identificadores de estos perfiles, el transmisor y el receptor pueden concertar un acuerdo sobre uno de los principales parámetros SSCS de funcionamiento.

Esta Recomendación no incluye procedimientos para utilizar estos identificadores. Dichos procedimientos pueden ser el tema de otras Recomendaciones, que también deben permitir la utilización de perfiles predefinidos no UIT-T.

La inclusión en este anexo no implica la exigencia de que todas las implementaciones soporten cada perfil. Una implementación puede elegir soportar uno o ninguno de los perfiles definidos aquí, salvo el perfil obligatorio especificado en 13.4. Además, una implementación puede soportar uno o más perfiles definidos en otros documentos.

La figura P.1 es una lista de los códigos UIT-T normalizados asignados que se emplearán en la identificación de los perfiles predefinidos, y los restantes cuadros definen los perfiles individuales. La definición de cada perfil incluye la información siguiente para cada entrada:

- Índice de perfil.
- Intervalo de puntos de código UUI.
- Longitud de paquete.
- Referencia a una figura que muestre el formato de unidad de datos de codificación.
- Descripción del algoritmo.
- Valor de M, el número de unidades de datos de servicio en un paquete.
- Tiempo de paquete.
- Intervalo de número secuencial.

Identificador	Descripción del perfil	Referencia
0	No utilizado	–
1	MIC-64	Cuadro P.1
2	MIC-64 y silencio	Cuadro P.2
3	MICDA y silencio	Cuadro P.3
4	G.728 con mayor eficacia	Cuadro P.4
5	G.728 con menor retardo	Cuadro P.5
6	G.729 con mayor eficacia y G.726 para datos en banda vocal	Cuadro P.6
7	G.729 con menor retardo	Cuadro P.7
8	G.729 con retardo menor y G.726-32 para datos en banda vocal a velocidades inferiores	Cuadro P.8
9	G.729 con retardo menor y G.726-40 para datos en banda vocal con velocidades superiores	Cuadro P.9
10	G.729 con velocidades binarias variables	Cuadro P.10
11	AMR	Cuadro P.11
12	G.723	Cuadro P.12
13	MIC 64 kbits/s y MICDA 32 kbits/s	Cuadro P.13
14-255	Reservado para asignación UIT-T futura	–

Figura P.1/I.366.2 – Identificadores para los perfiles predefinidos UIT-T

Cuadro P.1/I.366.2 – Perfil con MIC-64

Índice del perfil	Gama de puntos de código UUI	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5

Cuadro P.2/I.366.2 – Perfil con MIC-64 y silencio

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
–	0-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

Cuadro P.3/I.366.2 – Perfil con MICDA y silencio

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	25	Figura E.1	ADPCM, G.726-40	1	5	5
2	0-15	20	Figura E.2	ADPCM, G.726-32	1	5	5
3	0-15	15	Figura E.3	ADPCM, G.726-24	1	5	5
4	0-15	10	Figura E.4	ADPCM, G.726-16	1	5	5
–	0-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

Cuadro P.4/I.366.2 – Perfil G.728 y mayor eficacia

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	20	Figura G.1	LD-CELP, G.728-16	2	10	5
2	0-15	16	Figura G.1	LD-CELP, G.728-12.8	2	10	5
3	0-15	12	Figura G.1	LD-CELP, G.728-9.6	2	10	5
4	0-15	10	Figura G.1	LD-CELP, G.728-16	1	5	5
5	0-15	8	Figura G.2	LD-CELP, G.728-12.8	1	5	5
6	0-15	6	Figura G.3	LD-CELP, G.728-9.6	1	5	5
–	0-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

Cuadro P.5/I.366.2 – Perfil con G.728 y retardo menor

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	10	Figura G.1	LD-CELP, G.728-16	1	5	5
2	0-15	8	Figura G.2	LD-CELP, G.728-12.8	1	5	5
3	0-15	6	Figura G.3	LD-CELP, G.728-9.6	1	5	5
–	0-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

Cuadro P.6/I.366.2 – Perfil con G.729 y mayor eficacia y G.726 para datos en banda vocal

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	25	Figura E.1	MICDA, G.726-40	1	5	5
2	0-15	20	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	2	20	5
3	0-15	16	Figura H.3	CS-ACELP, G.729-6.4	2	20	5
4	0-15	10	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
5	0-15	8	Figura H.3	CS-ACELP, G.729-6.4	1	10	5
–	0-15	2	Figura H.2	SID G.729	1	10	5

Cuadro P.7/I.366.2 – Perfil con G.729 y retardo menor

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	10	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
–	0-15	2	Figura H.2	SID G.729	1	10	5

**Cuadro P.8/I.366.2 – Perfil con G.729 y retardo menor y G.726-32
para datos en banda vocal a velocidades binarias inferiores**

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	20	Figura E.2	MICDA, G.726-32	1	5	5
2	0-15	10	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
–	0-15	2	Figura H.2	SID G.729	1	10	5

**Cuadro P.9/I.366.2 – Perfil con G.729 y retardo menor y G.726-40
para datos en banda vocal a velocidades superiores**

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	25	Figura E.1	MICDA, G.726-40	1	5	5
2	0-15	10	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
3	0-15	8	Figura H.3	CS-ACELP, G.729-6.4	1	10	5
–	0-15	2	Figura H.2	SID G.729	1	10	5

Cuadro P.10/I.366.2 – Perfil con G.729 con todas las velocidades binarias variables

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	40	Figura B.1	MIC genérica G.711-64	1	5	5
1	0-15	30	Figura H.4	CS-ACELP, G.729-12	2	20	5
2	0-15	20	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	2	20	5
3	0-15	16	Figura H.3	CS-ACELP, G.729-6.4	2	20	5
4	0-15	15	Figura H.4	CS-ACELP, G.729-12	1	10	5
5	0-15	10	Figura H.1	CS-ACELP, G.729-8	1	10	5
6	0-15	8	Figura H.3	CS-ACELP, G.729-6.4	1	10	5
–	0-15	2	Figura H.2	SID G.729	1	10	5

Cuadro P.11/I.366.2 – Perfil con AMR

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-7	31	Figura Q.1	AMR 12.2	1	20	20
0	8-15	31	Figura Q.1	AMR 12.2 (con error)	1	20	20
1	0-7	26	Figura Q.2	AMR 10.2	1	20	20
1	8-15	26	Figura Q.2	AMR 10.2 (con error)	1	20	20
2	0-7	21	Figura Q.3	AMR 7.95	1	20	20
2	8-15	21	Figura Q.3	AMR 7.95 (con error)	1	20	20
3	0-7	19	Figura Q.4	AMR 7.4	1	20	20
3	8-15	19	Figura Q.4	AMR 7.4 (con error)	1	20	20
4	0-7	18	Figura Q.5	AMR 6.7	1	20	20
4	8-15	18	Figura Q.5	AMR 6.7 (con error)	1	20	20
5	0-7	16	Figura Q.6	AMR 5.9	1	20	20
5	8-15	16	Figura Q.6	AMR 5.9 (con error)	1	20	20
6	0-7	14	Figura Q.7	AMR 5.15	1	20	20
6	8-15	14	Figura Q.7	AMR 5.15 (con error)	1	20	20
7	0-7	13	Figura Q.8	AMR 4.75	1	20	20
7	8-15	13	Figura Q.8	AMR 4.75 (con error)	1	20	20
–	0-15	2	Figura Q.9	AMR SID_First	1	–	20
–	0-7	6	Figura Q.10	AMR SID_Update	1	160	160
–	8-15	6	Figura Q.10	AMR SID_Update (con error)	1	160	160

Cuadro P.12/I.366.2 – Perfil con G.723

Índice del perfil	Gama de puntos de código UII	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-15	24	Figura D.1	G.723.1-6.4	1	30	5
1	0-15	20	Figura D.2	G.723.1-5.3	1	30	5
2	0-15	4	Figura D.3	SID 723.1	1	30	5

Cuadro P.13/L.366.2 – Perfil con MIC 64 kbits/s y MICDA 32 kbits/s

Índice del perfil	Gama de puntos de código UUI	Longitud de paquete (octetos)	Referencia de formato de codificación	Descripción del algoritmo	M	Tiempo de paquete (ms)	Intervalo de número secuencial (ms)
0	0-7	40	Figura B.1	MIC G.711-64, genérico	1	5	5
1	8-15	40	Figura E.2	MICDA G.726-32	2	10	5
2	8-15	20	Figura E.2	MICDA G.726-32	1	5	5
–	0-15	1	Figura I.1	SID genérico	1	5	5

ANEXO Q

Formato de codificación del algoritmo audio AMR

Q.1 Generalidades

El codificador AMR es un dispositivo formado por un codificador vocal multivelocidad, un plan de velocidades controlado en origen que cuenta con un detector de actividad vocal, un generador de ruido de confort y un dispositivo de enmascaramiento de errores para protegerse de los errores de transmisión y de los paquetes perdidos.

El codificador vocal de velocidad múltiple es un códec vocal integrado sencillo con 8 velocidades en origen que van de 4,75 kbit/s a 12,2 kbit/s, y una modalidad de codificación de ruido de fondo a baja velocidad binaria. El codificador vocal puede conmutar la velocidad binaria si se desea, cada 20 ms de trama vocal.

Los valores codificados se representan en la SSCS con arreglo a los convenios de la Recomendación I.361, según la cual los primeros octetos y los bits de mayor orden son los más significativos.

Q.2 Unidad de datos de codificación

Las figuras Q.1 a Q.8 muestran la atribución de los bits del codificador vocal multivelocidad adaptable para cada modalidad, con arreglo a los cuadros Q.1a/b a Q.8a/b respectivamente. Los cuadros Q.1a a Q.8a (es decir los que llevan el sufijo "a") muestran el orden de los bits generados en el codificador vocal. En dichos cuadros, el bit más significativo se transmite siempre en primer lugar. Los cuadros Q.1b a Q.8b (es decir los que llevan el sufijo "b") se utilizan para clasificar la secuencia de bits generada en el codificador vocal. El algoritmo de clasificación en seudocódigo es el siguiente:

for j = 0 to K – 1

d(j): = s(table_m(j) + 1);

donde *table_m(j)* se refiere al cuadro correspondiente de la modalidad AMR específica *m=0..7*. La modalidad AMR se corresponde directamente con el "índice del perfil" correspondiente al perfil P11. Los cuadros Q.1b a Q.8b deben leerse por filas y de izquierda a derecha. El primer elemento del cuadro tiene como índice 0.

Las tramas vocales del AMR no tienen alineados sus octetos en todas las modalidades de funcionamiento. Por esta razón se utilizan bits de relleno para completar la estructura de octetos de la trama AMR. En los cuadros y figuras siguientes los bits de relleno se denominan UB.

Cuadro Q.1a/L.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal de 244 bits/20 ms, modalidad de 12,2 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s7	índice de la primera submatriz LSF
s8-s15	índice de la segunda submatriz LSF
s16-s23	índice de la tercera submatriz LSF
s24	signa de la tercera submatriz LSF
s25-s32	índice de la cuarta submatriz LSF
s33-s38	índice de la quinta submatriz LSF
Subtrama 1	
s39-s47	índice del libro de códigos adaptable
s48-s51	ganancia del libro de códigos adaptable
s52	información del signo de los impulsos 1° y 6°
s53-s55	posición del primer impulso
s56	información del signo de los impulsos 2° y 7°
s57-s59	posición del segundo impulso
s60	información del signo de los impulsos 3° y 8°
s61-s63	posición del tercer impulso
s64	información del signo de los impulsos 4° y 9°
s65-s67	posición del cuarto impulso
s68	información del signo de los impulsos 5° y 10°
s69-s71	posición del quinto impulso
s72-s74	posición del sexto impulso
s75-s77	posición del séptimo impulso
s78-s80	posición del octavo impulso
s81-s83	posición del noveno impulso
s84-s86	posición del décimo impulso
s87-s91	ganancia fija del libro de códigos
Subtrama 2	
s92-s97	índice adaptable del libro de códigos (relativo)
s98-s141	la misma descripción que s48-s91
Subtrama 3	
s142-s194	la misma descripción que s39-s91
Subtrama 4	
s195-s244	la misma descripción que s92-s141

**Cuadro Q.1b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador vocal
en la modalidad de 12,2 kbit/s: *table_{7(j)}***

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

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	UB	UB	UB	d(243)	...	...	d(240)	31

Figura Q.1/I.366.2 – Formato de EDU AMR 12,2

**Cuadro Q.2a/L.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente
en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal
de 204 bits/20 ms, modalidad de 10,2 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s8	índice del primer subvector LSF
s9-s17	índice del segundo subvector LSF
s18-s26	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s27-s34	índice adaptable del libro de códigos
s35	información del signo de los impulsos 1° y 5°
s36	información del signo de los impulsos 2° y 6°
s37	información del signo de los impulsos 5° y 7°
s38	información del signo de los impulsos 4° y 8°
s39-s48	posición de los impulsos 1°, 2° y 5°
s49-s58	posición de los impulsos 3°, 6° y 7°
s59-s65	posición de los impulsos 4° y 7°
s66-s72	ganancias del libro de códigos
Subtrama 2	
s73-s77	índice (relativo) adaptable del libro de códigos
s78-s115	la misma descripción que s35-s72
Subtrama 3	
s116-s161	la misma descripción que s27-s72
Subtrama 4	
s162-s204	la misma descripción que s73-s115

**Cuadro Q.2b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador vocal
en la modalidad de 10,2 kbit/s: $table_6(j)$**

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

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	UB	UB	d(203)	...	...	d(200)	26

Figura Q.2/I.366.2 – Formato de EDU AMR 10,2

Cuadro Q.3a/L.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal de 159 bits/20 ms, modalidad de 7,95 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s9	índice del primer subvector LSF
s10-s18	índice del segundo subvector LSF
s19-s27	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s28-s35	índice adaptable del libro de códigos
s36-s38	posición del primer impulso
s39-s41	posición del segundo impulso
s42-s44	posición del tercer impulso
s45-s48	posición del cuarto impulso
s49	información del signo del primer impulso
s50	información del signo del segundo impulso
s51	información del signo del tercer impulso
s52	información del signo del cuarto impulso
s53-s56	ganancia adaptable del libro de códigos
s57-s61	ganancia fija del libro de códigos
Subtrama 2	
s62-s67	índice (relativo) adaptable del libro de códigos
s68-s93	la misma descripción que s36-s61
Subtrama 3	
s94-s127	la misma descripción que s28-s61
Subtrama 4	
s128-s159	la misma descripción que s62-s93

**Cuadro Q.3b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador de voz
en la modalidad de 7,95 kbit/s: *table_{5(j)}***

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

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
D(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	D(158)	...	...	...	...	...	d(152)	20

Figura Q.3/I.366.2 – Formato de EDU AMR 7,95

**Cuadro Q.4a/L.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente
en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal
de 148 bits/20 ms, modalidad de 7,40 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s8	índice del primer subvector LSF
s9-s17	índice del segundo subvector LSF
s18-s26	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s27-s34	índice adaptable del libro de códigos
s35-s37	posición del primer impulso
s38-s40	posición del segundo impulso
s41-s43	posición del tercer impulso
s44-s47	posición del cuarto impulso
s48	información del signo del primer impulso
s49	información del signo del segundo impulso
s50	información del signo del tercer impulso
s51	información del signo del cuarto impulso
s52-s58	ganancias del libro de códigos
Subtrama 2	
s59-s63	índice adaptable del libro de códigos (relativo)
s64-s87	igual descripción que s35-s58
Subtrama 3	
s88-s119	la misma descripción que s27-s58
Subtrama 4	
s120-s148	la misma descripción que s59-s87

**Cuadro Q.4b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador de voz
en la modalidad de 7,4 kbit/s: *table_{4(j)}***

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

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	UB	UB	UB	d(147)	...	...	d(144)	19

Figura Q.4/I.366.2 – Formato de EDU AMR 7,4

**Cuadro Q.5a/L.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente
en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal
de 134 bits/20 ms, modalidad de 6,70 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s8	índice del primer subvector LSF
s9-s17	índice del segundo subvector LSF
s18-s26	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s27-s34	índice adaptable del libro de códigos
s35-s37	posición del primer impulso
s38-s41	posición del segundo impulso
s42-s45	posición del tercer impulso
s46	información del signo para el primer impulso
s47	información del signo para el segundo impulso
s48	información del signo para el tercer impulso
s49-s55	ganancias del libro de códigos
Subtrama 2	
s56-s59	índice (relativo) adaptable del libro de códigos
s60-s80	la misma descripción que s35-s55
Subtrama 3	
s81-s109	la misma descripción que s27-s55
Subtrama 4	
s110-s134	la misma descripción que s56-s80

**Cuadro Q.5b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador vocal
en la modalidad de 6,7 kbit/s: *table_{3(j)}***

0	1	4	3	5	6	13	7	2	8
9	11	15	12	14	10	28	82	29	83
27	81	26	80	30	84	16	55	109	56
110	31	85	57	111	48	73	102	127	32
86	51	76	105	130	52	77	106	131	58
112	33	87	19	23	53	78	107	132	21
22	18	17	20	24	25	50	75	104	129
47	72	101	126	54	79	108	133	46	71
100	125	128	103	74	49	45	70	99	124
42	67	96	121	39	64	93	118	38	63
92	117	35	60	89	114	34	59	88	113
44	69	98	123	43	68	97	122	41	66
95	120	40	65	94	119	37	62	91	116
36	61	90	115						

	8	7	6	5	4	3	2	1	
	d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
	d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2

	UB	UB	d(133)	...	...	...	...	d(128)	17

Figura Q.5/I.366.2 – Formato de EDU AMR 6,7

Cuadro Q.6a/I.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal de 118 bits/20 ms, modalidad de 5,90 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s8	índice del primer subvector LSF
s9-s17	índice del segundo subvector LSF
s18-s26	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s27-s34	índice adaptable del libro de códigos
s35-s38	posición del primer impulso
s39-s43	posición del segundo impulso
s44	información del signo del primer impulso
s45	información del signo del segundo impulso
s46-s51	Ganancias del libro de códigos
Subtrama 2	
s52-s55	índice (relativo) adaptable del libro de códigos
s56-s72	la misma descripción que s35-s51
Subtrama 3	
s73-s97	la misma descripción que s27-s51
Subtrama 4	
s98-s118	la misma descripción que s52-s72

Cuadro Q.6b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador vocal en la modalidad de 5,9 kbit/s: $table_2(j)$

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

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	UB	d(117)	...	...	...	...	d(112)	15

Figura Q.6/I.366.2 – Formato de EDU AMR 5,90

Cuadro Q.7a/I.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal de 103 bits/20 ms, modalidad de 5,15 kbit/s

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s8	índice del primer subvector LSF
s9-s16	índice del segundo subvector LSF
s17-s23	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s24-s31	índice adaptable del libro de códigos
s32	subconjunto de posición
s33-s35	posición del primer impulso
s36-s38	posición del segundo impulso
s39	información del signo del primer impulso
s40	información del signo del segundo impulso
s41-s46	ganancias del libro de códigos
Subtrama 2	
s47-s50	índice (relativo) adaptable del libro de códigos
s51-s65	la misma descripción que s32-s46
Subtrama 3	
s66-s84	la misma descripción que s47-s65
Subtrama 4	
s85-s103	la misma descripción que s47-s65

**Cuadro Q.7b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador vocal
en la modalidad de 5,15 kbit/s: $table_1(j)$**

7	6	5	4	3	2	1	0	15	14
13	12	11	10	9	8	23	24	25	26
27	46	65	84	45	44	43	64	63	62
83	82	81	102	101	100	42	61	80	99
28	47	66	85	18	41	60	79	98	29
48	67	17	20	22	40	59	78	97	21
30	49	68	86	19	16	87	39	38	58
57	77	35	54	73	92	76	96	95	36
55	74	93	32	51	33	52	70	71	89
90	31	50	69	88	37	56	75	94	34
53	72	91							

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	d(102)	...	...	...	...	...	d(96)	13

Figura Q.7/I.366.2 – Formato de EDU AMR 5,15

**Cuadro Q.8a/I.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente
en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal
de 95 bits/20 ms, modalidad de 4,75 kbit/s**

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s8	índice del primer subvector LSF
s9-s16	índice del segundo subvector LSF
s17-s23	índice del tercer subvector LSF
Subtrama 1	
s24-s31	índice adaptable del libro de códigos
s32	subconjunto de posición
s33-s35	posición del primer impulso
s36-s38	posición del segundo impulso
s39	información del signo del primer impulso
s40	información del signo del segundo impulso
s41-s48	ganancias del libro de códigos
Subtrama 2	
s49-s52	índice (relativo) adaptable del libro de códigos
s53-s61	la misma descripción que s32-s40

Cuadro Q.8a/I.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente en orden de aparición y atribución de los bits en la trama vocal de 95 bits/20 ms, modalidad de 4,75 kbit/s (*fin*)

Bits (MSB-LSB)	Descripción
Subtrama 3	
s62-s65	la misma descripción que s49-s52
s66-s82	la misma descripción que s32-s48
Subtrama 4	
s83-s95	la misma descripción que s49-s61

Cuadro Q.8b/I.366.2 – Orden de los bits del codificador vocal en la modalidad de 4,75 kbit/s: $table_0(j)$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	23	24	25	26
27	28	48	49	61	62	82	83	47	46
45	44	81	80	79	78	17	18	20	22
77	76	75	74	29	30	43	42	41	40
38	39	16	19	21	50	51	59	60	63
64	72	73	84	85	93	94	32	33	35
36	53	54	56	57	66	67	69	70	87
88	90	91	34	55	68	89	37	58	71
92	31	52	65	86					

8	7	6	5	4	3	2	1	
d(7)	...	...	...	...	...	...	d(0)	1
d(15)	...	...	...	...	...	...	d(8)	2
.....								...
UB	d(94)	...	...	...	...	...	d(88)	12

Figura Q.8/I.366.2 – Formato de EDU AMR 4,75

Q.3 Descriptor de silencios

El algoritmo de detección de actividad vocal para el AMR se especifica en [3GPP TS26.094]. Se trata de una opción del transmisor de modo tal que cuando está activada se envían tramas del descriptor de silencios (SID) durante los periodos de silencio. El primer SID de un periodo de silencio está vacío y sólo indica el comienzo de dicho periodo. La codificación de la trama SID_First se indica en la figura Q.9. El contenido real de los dos octetos de una trama SID_First es indiferente y el receptor debe ignorarlo.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Reservado (puesto a cero)								1
Reservado (puesto a cero)								2

Figura Q.9/I.366.2 – Formato de EDU SID_First AMR

Las tramas SID siguientes (es decir las tramas SID_Update) están compuestas de bits de ruido de confort. El generador de ruido de confort específico del AMR se define en [3GPP 20.092]. La atribución y secuencia de los bits que constituyen la codificación del ruido de confort se muestra en la figura Q.10 de acuerdo con el cuadro Q.9.

Cuadro Q.9/I.366.2 – Parámetros de salida del codificador fuente en orden de aparición y atribución de los bits para el SID_Update (codificación del ruido de confort AMR)

Bits (MSB-LSB)	Descripción
s1-s3	Índice del vector de referencia
s4-s11	Índice del primer subvector LSF
s12-s20	Índice del segundo subvector LSF
s21-s29	Índice del tercer subvector LSF
s30-s35	Índice de la energía de la trama logarítmica

8	7	6	5	4	3	2	1	
s8	s7	s6	s5	s4	s3	s2	s1	1
s16	s15	s14	s13	s12	s11	s10	s9	2
s24	s23	s22	s21	s20	s19	s18	s17	3
s32	s31	s30	s29	s28	s27	s26	s25	4
UB	UB	UB	UB	UB	s35	s34	s33	5

Figura Q.10/I.366.2 – Formato de EDU SID_Update AMR

Las tramas SID_Update se generan durante los periodos de silencio cada 160 ms. En los intervalos entre tramas SID_Update, el codificador AMR no genera tramas No_Data cada 20 ms. Las tramas No_Data son "unidades de datos nulos" y por consiguiente no se transmiten.

ANEXO R

Formatos de paquete y procedimientos para el control de velocidad

R.1 Generalidades

El formato de paquete de control de velocidad puede emplearse para transportar peticiones de un usuario de la SSCS a su homólogo para que utilice exclusivamente un determinado conjunto de entradas del perfil empleado en la conexión.

R.2 Formato del paquete

Los paquetes de control de velocidad tienen el formato tipo 3 y utilizan la detección de errores CRC-10. Emplean las facilidades comunes de los paquetes tipo 3 definidos en la cláusula 11, y entre ellas la redundancia triple.

La figura R.1 muestra el formato de los paquetes de control de velocidad.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redundancia		Indicación de tiempo						1
Indicación de tiempo								2
Índice del perfil								3
Tipo de mensaje = 000100					CRC-10			4
CRC-10								5

Figura R.1/I.366.2 – Formato del paquete de control de velocidad

Este "índice del perfil" es un campo de 8 bits que constituye la representación binaria del "índice del perfil" del cuadro de perfiles. El bit 8 es el más significativo y el bit 1 es el menos significativo.

R.3 Procedimientos del transmisor

Cabe esperar que el transmisor que recibe el control de velocidad del usuario remoto de la SSCS, utilice el índice del perfil solicitado para decidir el perfil real que adoptará para su funcionamiento, que debe ser el solicitado o bien otro que permita el funcionamiento a la misma velocidad binaria o a una inferior.

Para ajustar la velocidad lo más rápidamente posible, el transmisor de la SSCS debe transmitir la **Rate_Control.indication** al usuario en el momento que reciba el primer control de velocidad, sin esperar la recepción de las tres copias del mandato de control de velocidad.

R.4 Procedimientos del receptor

Cuando el receptor desee enviar al transmisor una petición de control de velocidad, deberá enviar el paquete de control de velocidad con triple redundancia a intervalos de 5 ms.

Si se transmite un nuevo evento antes de completar la triple redundancia de un evento anterior, el receptor deberá suspender el envío de paquetes del evento anterior, para evitar el solapamiento de dos indicaciones de tiempo distintas.

ANEXO S

Formatos de paquete y procedimientos de sincronización del cambio en el funcionamiento de la SSCS

S.1 Generalidades

El formato de paquete del cambio de funcionamiento de la SSCS puede utilizarse para transmitir peticiones de un usuario de la SSCS a su homólogo, para que éste vuelva a configurar los atributos de la SSCS (por ejemplo, número de perfil, soporte de la DTMF, etc.) otorgándole valores previamente acordados por ambos homólogos. Para concertar los nuevos atributos de la SSCS e intercambiar identificadores de correlación (uno por cada usuario de la SSCS) que identifiquen la operación del cambio de la SSCS se utilizan mecanismos externos, por ejemplo señalización entre ambos homólogos.

S.2 Formato de paquete

Los paquetes de cambio de funcionamiento de la SSCS son del formato tipo 3 y utilizan la detección de errores CRC-10. Emplean las facilidades comunes de los paquetes de tipo 3 definidas en la cláusula 11, entre ellas la redundancia triple.

La figura S.1 muestra el formato de los paquetes del cambio del funcionamiento de la SSCS.

8	7	6	5	4	3	2	1	
Redundancia		Indicación de tiempo						1
Indicación de tiempo								2
ID de correlación								3
Tipo de mensaje = 000101						CRC-10		4
CRC-10								5

Figura S.1/I.366.2 – Formato del paquete de cambio de funcionamiento de la SSCS

S.3 Procedimientos del transmisor

Cuando el transmisor desea enviar al receptor una petición de operación de cambio de la SSCS, deberá enviar el paquete cambiar el funcionamiento de la SSCS con triple redundancia a intervalos de 5 ms.

Si se transmite un nuevo evento antes de completar la triple redundancia del evento anterior, el transmisor deberá suspender el envío de paquetes del evento anterior para evitar el solapamiento de dos indicaciones de tiempo distintas.

S.4 Procedimientos del receptor

El usuario que recibe la petición de cambio de funcionamiento deberá conmutar inmediatamente a la nueva configuración SSCS y seguir funcionando en la misma.

Para conseguir una sincronización lo más rápida posible, el receptor de la SSCS deberá enviar al usuario la **SSCS_Change.Indication** en cuanto reciba el primer paquete cambiar funcionamiento de la SSCS, sin esperar a la recepción de las tres copias del mandato.

APÉNDICE I

Funcionamiento de la ALL tipo 1 entre RDSI-BA y RDSI-BE

I.1 AAL tipo 1 es la capa de adaptación recomendada para el soporte universal de señales vocales MIC a 64 kbit/s dentro de o entre redes RDSI de banda ancha (RDSI-BA) (I.363.1) y el interfuncionamiento entre la RDSI de banda estrecha y la RDSI de banda ancha (I.580).

I.2 AAL tipo 2 y esta Recomendación se definen para uso específico de red y se puede utilizar en una interfaz entre redes sólo cuando así lo acuerden los proveedores de servicio.

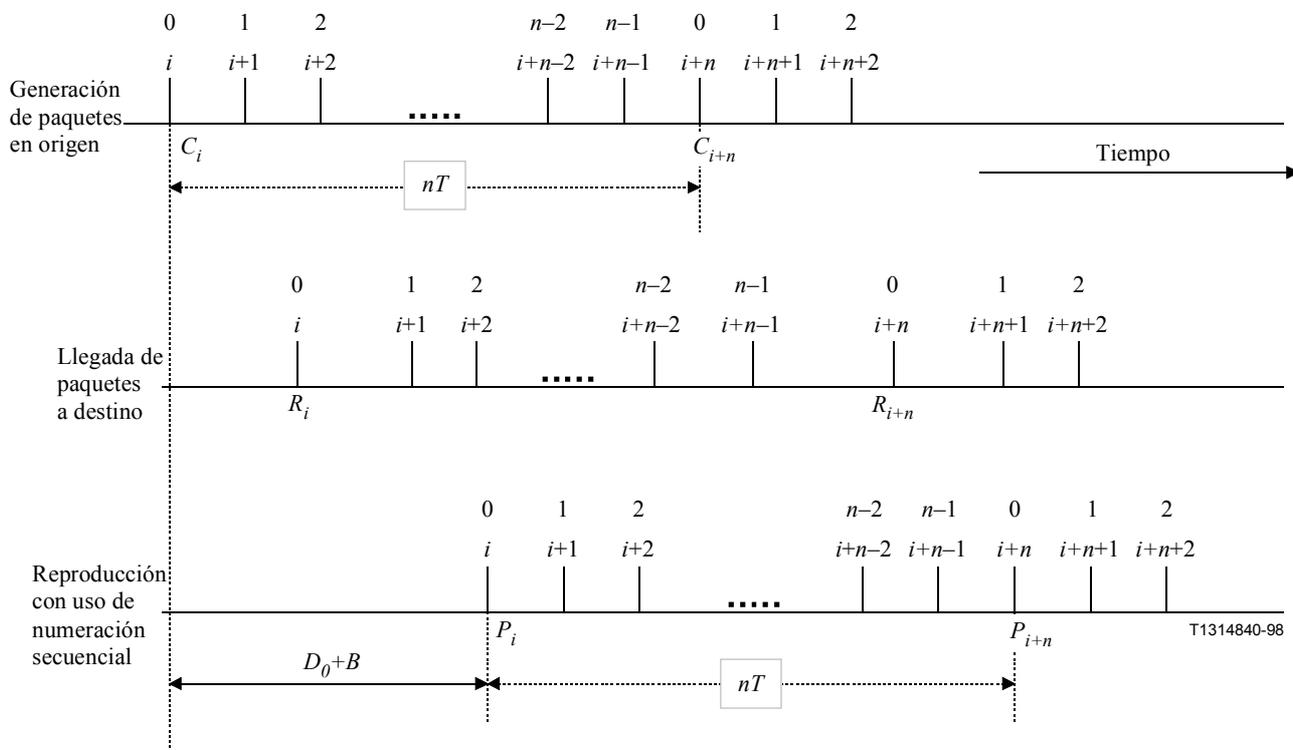
I.3 Referencias informativas

- UIT-T I.363.1 (1996), *Especificación de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha: Capa de adaptación del modo transferencia asíncrono tipo 1.*
- UIT-T I.580 (1995), *Disposiciones generales para el interfuncionamiento entre la red digital de servicios integrados de banda ancha y la red digital de servicios integrados basada en la velocidad de 64 kbit/s.*

APÉNDICE II

Derivación sencilla del módulo para la numeración secuencial

II.1 Notación de temporización del flujo de paquetes y relaciones



- B Retardo de reconstrucción
- D_0 Retardo de red total del primer paquete

Defínase el primer paquete como 0-ésimo. El paquete i se refiere al paquete i -ésimo.

- T intervalo de números secuenciales;
- C_i tiempo de generación en origen del paquete i ;
- R_i tiempo de recepción en destino del paquete i ;
- P_i tiempo de reproducción programada del paquete i ;
- D_i retardo de red total del paquete i .

Dadas estas definiciones, se siguen estas ecuaciones:

$$C_i = C_0 + iT$$

$$R_i = C_i + D_i = C_0 + iT + D_i$$

$$P_0 = R_0 + B = C_0 + D_0 + B$$

$$P_i = P_0 + iT = C_0 + D_0 + B + iT$$

II.2 Derivación sencilla del módulo

En este análisis, n denota el módulo provisional para la numeración secuencial. Éste es el punto en que los números secuenciales vuelven a cero. Esto quiere decir que resulta imposible distinguir entre i e $i + n$ utilizando el número limitado de bits que están asignados al campo número secuencial.

La derivación se efectúa a partir de estos dos objetivos:

- 1) Con probabilidad alta, el paquete i debe llegar antes que su tiempo de reproducción: $R_i \leq P_i$.
- 2) Pero *no* debe llegar tan temprano como para que se confunda el módulo de tiempo de reproducción previo n : $P_{i-n} \leq R_i$.

La justificación de 1) es clara: Si un paquete llega tarde, su lugar deberá ser rellenado por alguna estrategia de ocultación de error. Lo más que pueden hacer los números secuenciales es detectar y descartar un paquete tardío, de manera que no cause una perturbación permanente. Pero el error sigue siendo deplorable. Se puede conseguir que ocurra con poca frecuencia si se fija un retardo de reconstrucción lo suficientemente grande.

La consideración de 2) se refiere sobre todo al comienzo de una nueva emisión vocal (a pesar de que también se podría aplicar inmediatamente después de la poco frecuente pérdida de un ciclo completo de n paquetes). La nueva emisión vocal debe comenzar a tiempo, no con una anticipación de un ciclo completo. Si el valor de n es lo suficientemente grande, los errores serán poco frecuentes.

Estas dos desigualdades se pueden ampliar en términos de las relaciones mencionadas más arriba y simplificar así:

$$P_{i-n} \leq R_i \leq P_i$$
$$C_0 + D_0 + B + (i-n)T \leq C_0 + iT + D_i \leq C_0 + D_0 + B + iT$$
$$D_0 + B - nT \leq D_i \leq D_0 + B$$

A partir de la mitad derecha, calcular un límite inferior: $D_i - D_0 \leq B$

A partir de la mitad izquierda, calcular otro: $(B + D_0 - D_i)/T \leq n$

La diferencia $D_i - D_0$ (o $D_0 - D_i$ equivalentemente) es una muestra de *variaciones de retardo de paquete* (PDV, *packet delay variation*). Para garantizar que los dos objetivos originales se satisfacen con cualquier probabilidad que se considere adecuada, por ejemplo 99% ó 99,9% ó 99,99%, etc., se puede sustituir esta diferencia por el correspondiente cuantil de distribución de PDV.

Por consiguiente, para asegurar que los paquetes se reproducen en el momento adecuado, se debe tomar:

- $B \geq \text{PDV}$
- $n \geq (B + \text{PDV})/T$

Estas desigualdades determinan el retardo de reconstrucción en el receptor B y el número secuencial en módulo n basado en el intervalo de número secuencial T y la variación de retardo de paquete experimentada con la carga máxima anticipada.

Por otra parte, si el módulo de número secuencial n ya se ha fijado, estas desigualdades se pueden utilizar para determinar cuánta variación de retardo de paquete se puede tolerar, antes de fijar los límites correspondientes para la admisión de llamada:

- $\text{PDV} \leq n T/2$

APÉNDICE III

Ejemplos de escenarios de demodulación de facsímil

Este apéndice se compone de tres escenarios:

- III.1 describe una comunicación facsímil típica completada con demodulación normal.
- III.2 describe un repliegue a datos de banda vocal debido a que no se soportan las facilidades T.30 no normalizadas.
- III.3 describe un repliegue a datos de banda vocal debido a fallos de demodulación.

Lista de abreviaturas

CED	Identificación de terminal llamado (<i>called terminal identification</i>)
CFR	Confirmación para recibir (<i>confirmation to receive</i>)
CNG	Tono de llamada (<i>calling tone</i>)
DCN	Desconexión
DCS	Señal de instrucción digital (<i>digital command signal</i>)
DIS	Señal de identificación digital (<i>digital identification signal</i>)
EOP	Fin de procedimiento (<i>end of procedure</i>)
EPT	Tono de protección contra el eco (<i>echo protection tone</i>)
FTT	Fallo de acondicionamiento (<i>failure to train</i>)
MCF	Confirmación de mensaje (<i>message confirmation</i>)
NSF	Facilidades no normalizadas (<i>non-standard facilities</i>)
NSS	Establecimiento no normalizado (<i>non-standard set-up</i>)
TCF	Comprobación de acondicionamiento (<i>training check</i>)
vbd	Datos en la banda vocal (<i>voiceband data</i>)

III.1 Escenario de demodulación de facsímil típico – Compleción normal

La figura III.1 muestra una comunicación facsímil V.29 típica, demodulada y transmitida mediante los formatos de paquete definidos en el anexo M.

A continuación se ofrece una breve descripción de los flujos de datos y de control de facsímil:

a) *Lado llamado*

Al final de la primera señal V.21 recibida (DIS) procedente del terminal de facsímil, el usuario emite una petición **Estado_Control(facsímil_demodulación)** al usuario de extremo distante. El estado de usuario se cambia a demodulación de facsímil en ambos extremos sólo si el lado llamante acusa recibo afirmativamente con una respuesta **Estado_Control(demodulación de facsímil, aceptación)** y sólo entonces se asigna un par demodulador/remodulador a la conexión AAL tipo 2.

b) *Lado llamante*

El usuario responde a la indicación **Estado_Control(facsímil_demodulación)** recibida mediante la emisión de una respuesta **Estado_Control(demodulación de facsímil, aceptación)**. Al recibir la próxima señal V.21 (usualmente DCS) del terminal de facsímil, el usuario detecta las banderas HDLC y envía un mensaje preámbulo T30 al usuario de extremo distante. Después, recibe datos demodulados del demodulador y envía mensajes datos T30 transparentemente al usuario de extremo distante.

- c) *Lado llamante*
Al detectar un tono de protección contra errores (EPT) del terminal de facsímil, el usuario de extremo cercano envía un mensaje EPT (que incluye la frecuencia de EPT) al usuario de extremo distante. El usuario de extremo distante reproduce un tono correspondiente hacia el terminal de facsímil del lado llamado.
- d) *Lado llamante*
Al detectar una señal de acondicionamiento del terminal de facsímil, el usuario de extremo cercano envía un mensaje de acondicionamiento al usuario de extremo distante. El usuario de extremo distante desactiva el tono EPT 20 ms antes de comenzar a reproducir la señal de acondicionamiento.
- e) *Lado llamante*
A medida que el demodulador da salida a los bits de datos de imagen TCF, el usuario de extremo cercano los empaquetiza a intervalos nominales de 20 ms y los envía al extremo distante. El usuario de extremo distante transfiere los datos recibidos al remodulador, que transmite los datos remodulados al terminal de facsímil.
- f) *Lado llamante*
Al final de la señal de alta velocidad, el usuario de extremo cercano envía un mensaje fax_reposo al usuario de extremo distante.
- g) *Lado llamado*
Después de la señal de alta velocidad (usualmente TCF), el terminal de facsímil del lado llamado envía una señal V.21 de acuse de recibo (CFR). Los usuarios la tratan del mismo modo que otras señales V.21 – véase el apartado b).
- h) *Lado llamante*
Los bloques EPT, acondicionamiento y datos de imagen transmitidos por el terminal de facsímil después de recibir CFR, son tratados por los usuarios del mismo modo que se describe más arriba para las señales EPT, acondicionamiento y TCF – véanse los apartados c) a f).
- i) *Lado llamante*
La siguiente señal V.21 (EOP) la tratan los usuarios del mismo modo que otras señales V.21.
- j) *Lado llamado*
El terminal de facsímil acusa recibo de la recepción de la imagen mediante una señal control V.21 (MCF). Los usuarios la tratan del mismo modo que otras señales V.21.
- k) *Lado llamante*
Después de la transferencia de imagen, el terminal de facsímil del lado llamante envía una señal DCN al terminal del lado llamado. El usuario de extremo cercano reconoce el código DCN procedente del terminal de facsímil y luego de su transmisión envía una petición **Estado_Control(voz)** al usuario de extremo distante. El usuario de extremo distante envía una respuesta **Estado_Control(aceptación de voz)**. En este punto, los usuarios de ambos lados vuelven al estado voz.

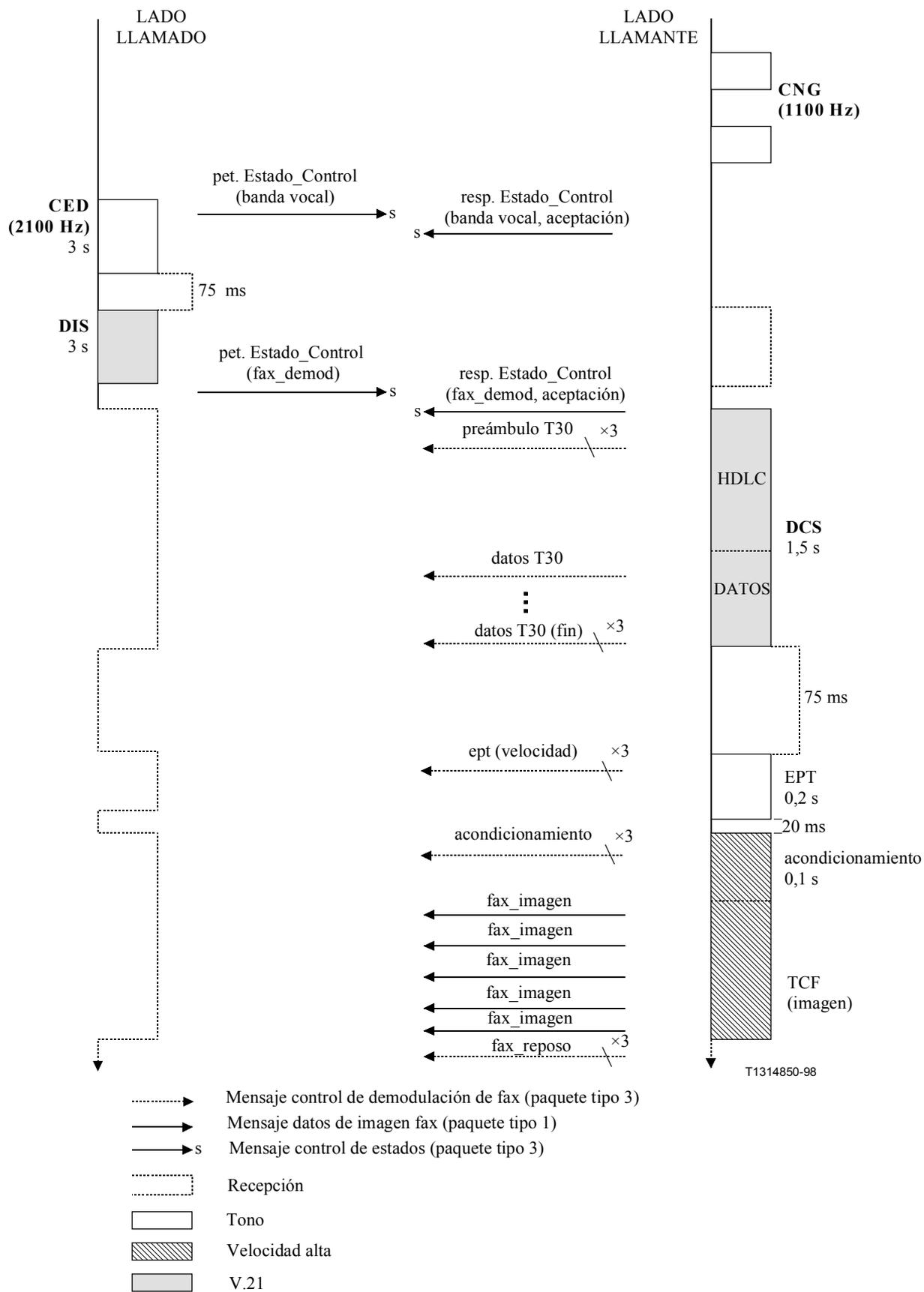


Figura III.1/I.366.2 – Escenario de demodulación de facsímil típico – Compleción normal (parte 1 de 2)

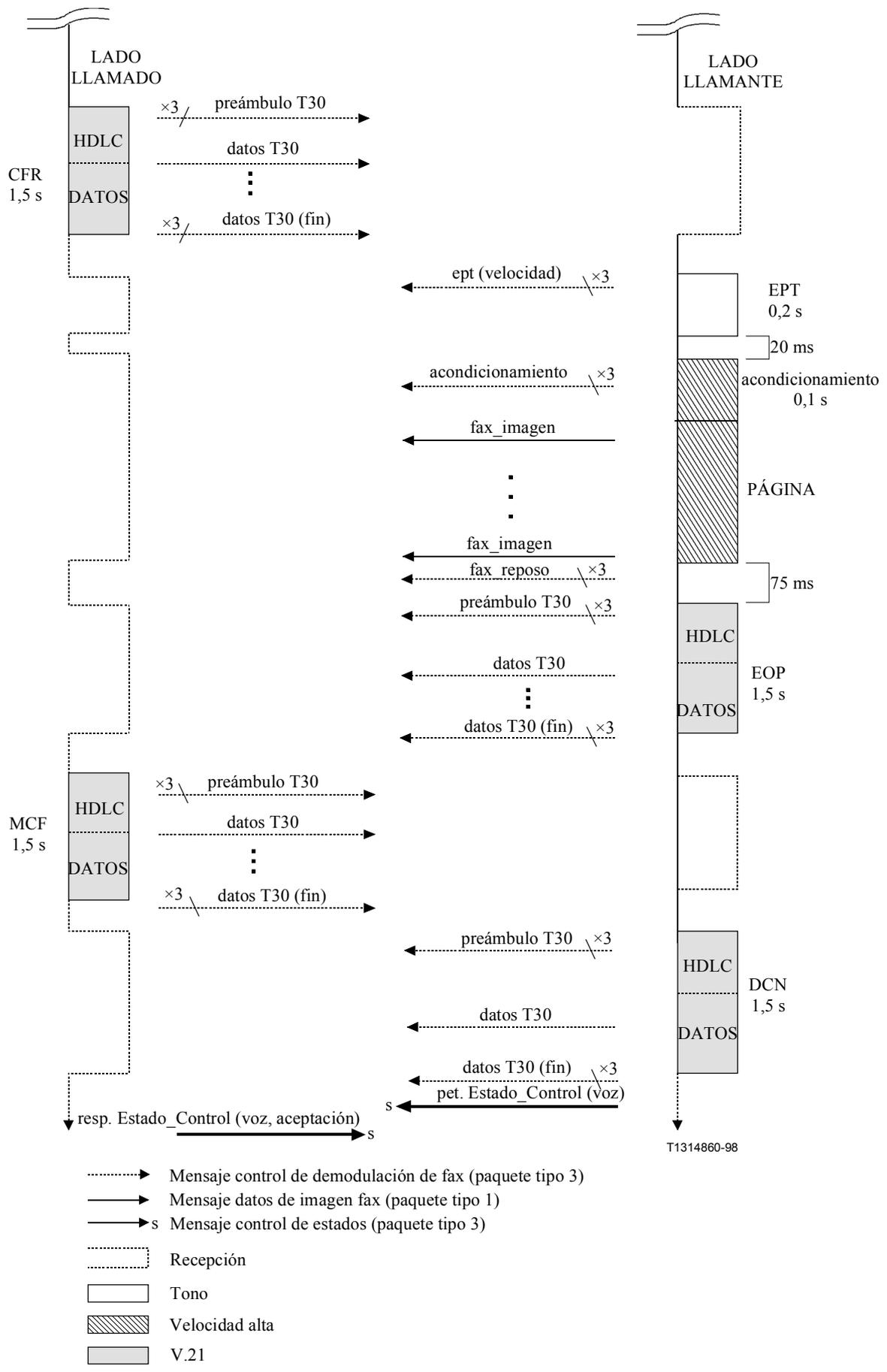


Figura III.1/I.366.2 – Escenario de demodulación de facsímil típico – Compleción normal (parte 2 de 2)

III.2 Repliegue a datos en banda vocal – NSS no soportado

La figura III.2 muestra un repliegue a datos en banda vocal debido a que no se soportan las facilidades T.30 no normalizadas.

A continuación se ofrece una breve descripción de los flujos de datos y de control de facsímil:

a) *Lado llamado*

Al final de la primera señal V.21 recibida (DIS) procedente del terminal de facsímil, el usuario emite una petición **Estado_Control(facsímil_demodulación)** al usuario de extremo distante. El estado de usuario se cambia a demodulación de facsímil en ambos extremos sólo si el lado llamante acusa recibo afirmativamente con una respuesta **Estado_Control(demodulación de facsímil, aceptación)** y sólo entonces se asigna un par demodulador/remodulador a la conexión AAL tipo 2.

b) *Lado llamante*

El usuario responde a la indicación **Estado_Control(facsímil_demodulación)** recibida mediante la emisión de una respuesta **Estado_Control(demodulación de facsímil, aceptación)**. Al recibir la próxima señal V.21 (usualmente DCS) del terminal del facsímil, el usuario detecta las banderas HDLC y envía un mensaje preámbulo T30 al usuario de extremo distante. Después, recibe datos demodulados del demodulador y envía mensajes datos T30 transparentemente al usuario de extremo distante.

c) *Lado llamado*

El usuario analiza datos T30 y determina que se trata de un mensaje NSS que invoca facilidades T.30 no normalizadas que no se pueden demodular. El usuario emite una petición **Estado_Control(banda_vocal_datos)** al usuario de extremo distante.

d) *Lado llamado*

El usuario responde a la indicación **Estado_Control(banda_vocal_datos)** recibida emitiendo una respuesta **Estado_Control(banda_vocal_datos, aceptación)**.

e) *Ambos lados*

A partir de este punto hasta el final de la transferencia de facsímil, ambos usuarios permanecen en el estado datos en banda vocal. Los receptores de ambos lados tratan los paquetes tipo 1 según el perfil de codificación audio en vigor, prestando atención al número secuencial (campo UUI) y a la longitud de cada paquete.

f) *Lado llamante*

Tras la transferencia de imagen, el terminal de facsímil del lado llamante envía una señal DCN al terminal de lado llamado. El usuario de extremo cercano reconoce el código DCN procedente del terminal de facsímil y después de su transmisión, emite una petición **Estado_Control(voz)** al usuario de extremo. El usuario de extremo distante emite una respuesta **Estado_Control(voz, aceptación)**. En este punto, los usuarios en ambos lados vuelven al estado voz.

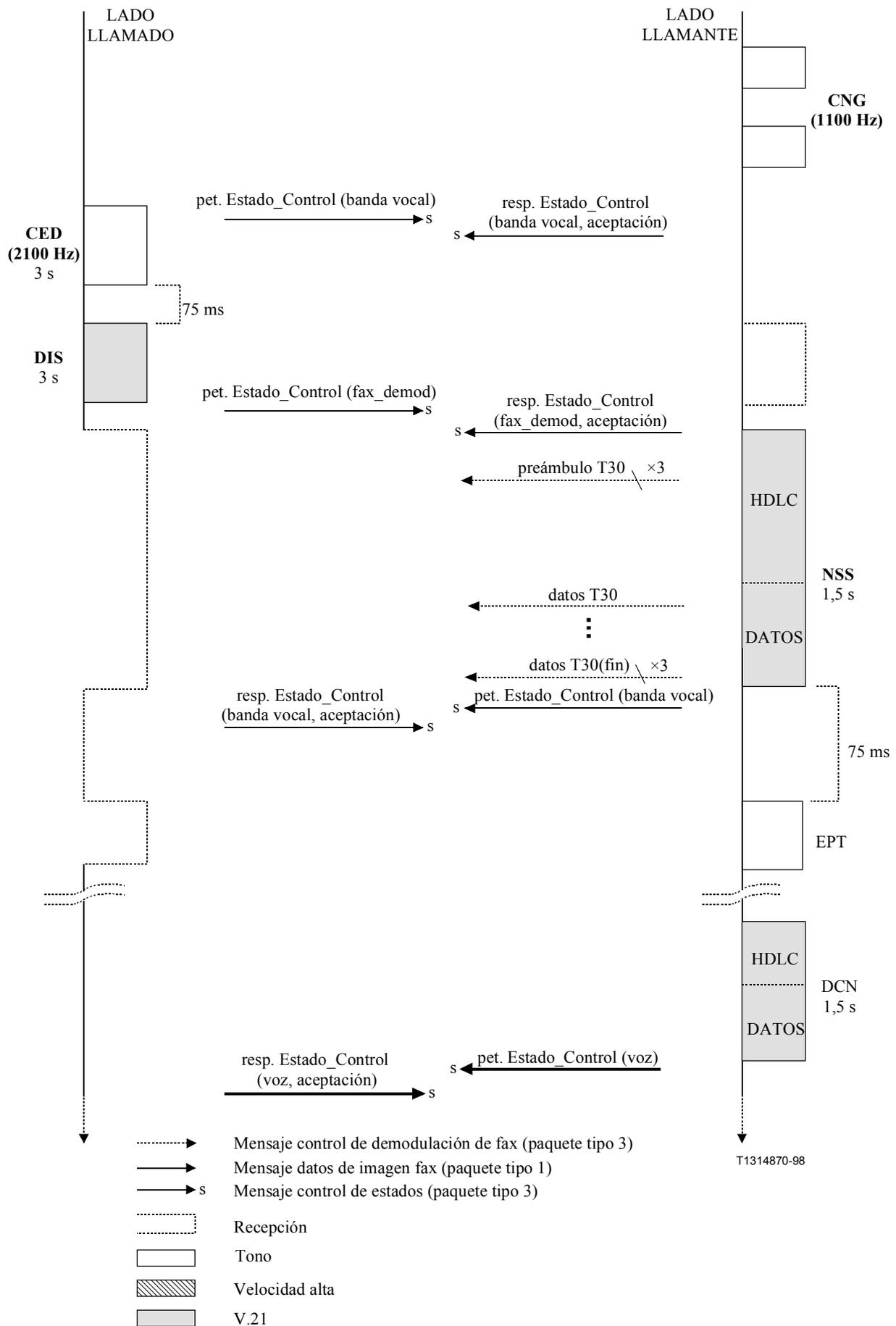


Figura III.2/I.366.2 – Repliegue a datos en banda vocal – NSS no soportado

III.3 Repliegue a datos en banda vocal – Fallos de demodulación

La figura III.3 muestra un repliegue a datos en banda vocal debido a fallos de demodulación.

A continuación se ofrece una breve descripción de flujos de datos y de control de facsímil:

a) *Lado llamado*

Al final de la primera señal V.21 recibida (DIS) procedente del terminal de facsímil, el usuario emite una petición **Estado_Control(facsímil_demodulación)** al usuario de extremo distante. El estado de usuario se cambia a demodulación de facsímil en ambos extremos sólo si el lado llamante acusa recibo afirmativamente con una respuesta **Estado_Control(demodulación de facsímil, aceptación)** y sólo entonces se asigna un par demodulador/remodulador a la conexión AAL tipo 2.

b) *Lado llamante*

El usuario responde a la indicación **Estado_Control(facsímil_demodulación)** recibida mediante la emisión de una respuesta **Estado_Control(demodulación de facsímil, aceptación)**. Al recibir la próxima señal V.21 (usualmente DCS) del terminal de facsímil, el usuario detecta las banderas HDLC y envía un mensaje preámbulo T30 al usuario de extremo distante. Después, recibe datos demodulados del demodulador y envía mensajes datos T30 transparentemente al usuario de extremo distante.

c) *Lado llamado*

Al detectar un tono de protección contra el eco (EPT) procedente del terminal de facsímil, el usuario de extremo cercano envía un mensaje EPT (incluida la frecuencia de EPT) al usuario de extremo distante. El usuario de extremo distante reproduce el tono EPT correspondiente hacia el terminal de facsímil del lado llamado.

d) *Lado llamante*

El usuario no puede clasificar la señal de acondicionamiento recibida desde el terminal de facsímil. El usuario de extremo cercano envía una petición **Estado_Control(banda vocal_datos)** al usuario de extremo distante.

e) *Lado llamante*

El usuario responde a la indicación **Estado_Control(banda vocal_datos)** recibida enviando una respuesta **Estado_Control(banda vocal_datos, aceptación)**.

f) *Ambos lados*

A partir de este punto hasta el final de la transferencia de facsímil, ambos usuarios permanecen en el estado datos en banda vocal. Los receptores en ambos lados tratan los paquetes tipo 1 según el perfil de codificación audio en vigor, prestando atención al número secuencial (campo UUI) y a la longitud de cada paquete.

g) *Lado llamado*

Porque el repliegue a datos en banda vocal durante una transmisión activa puede crear problemas, el usuario llamado puede recibir una secuencia de verificación de acondicionamiento (TCF) no válida. Responderá negativamente enviando FTT.

h) *Lado llamante*

Al recibir FTT, el usuario llamante repite la señal DCS y la secuencia de comprobación de acondicionamiento.

i) *Lado llamado*

El usuario llamado recibe una secuencia de comprobación de acondicionamiento válida y responde CFR.

j) Ambos lados

Mientras ambos usuarios permanecen en el estado datos en banda vocal, los terminales de facsímil en cada uno de los lados continúan una secuencia normal de otros intercambios, como se describe en el escenario III.1.

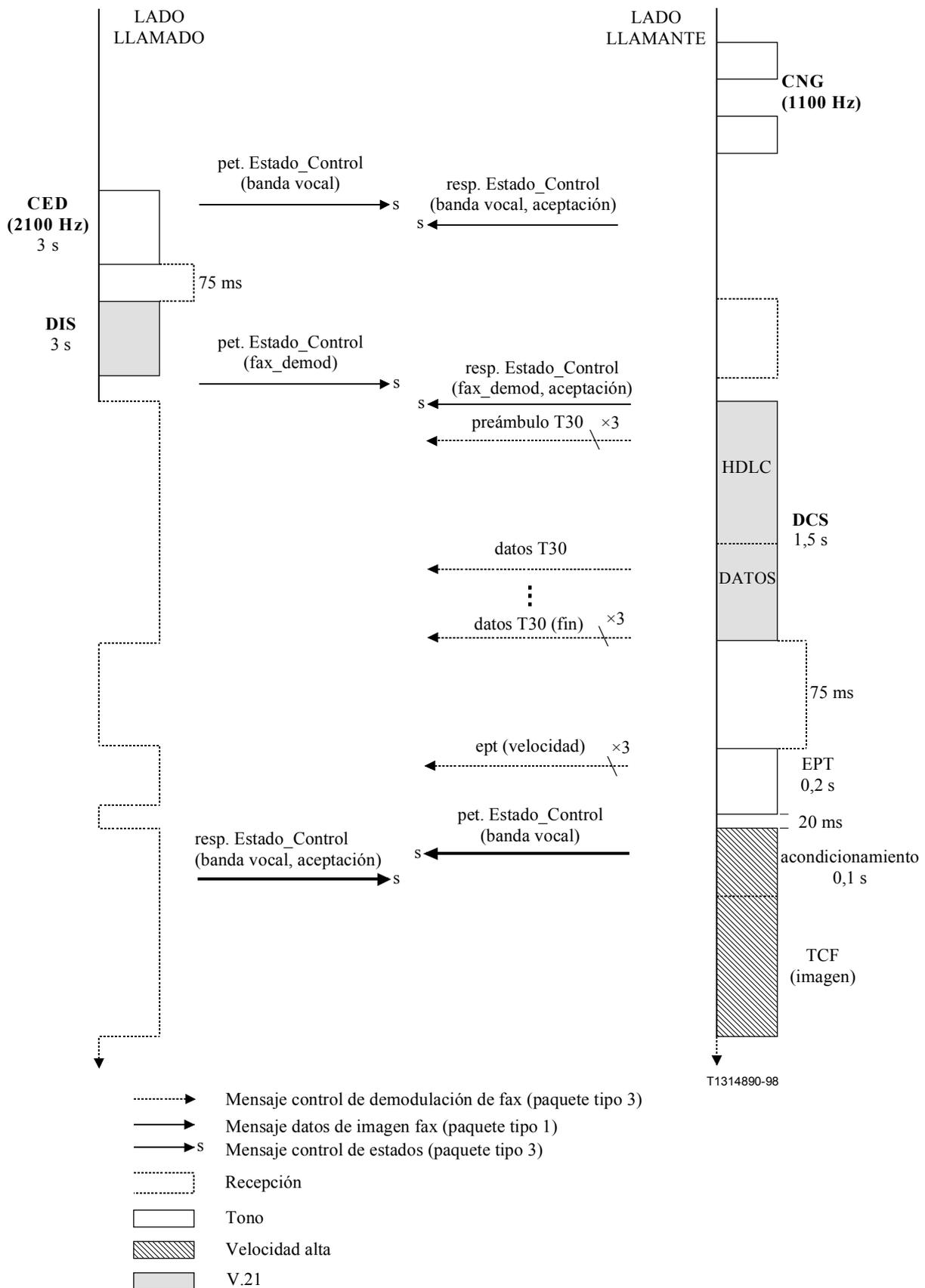


Figura III.3/I.366.2 – Repliegue a datos en banda vocal – Fallos de demodulación (parte 1 de 2)

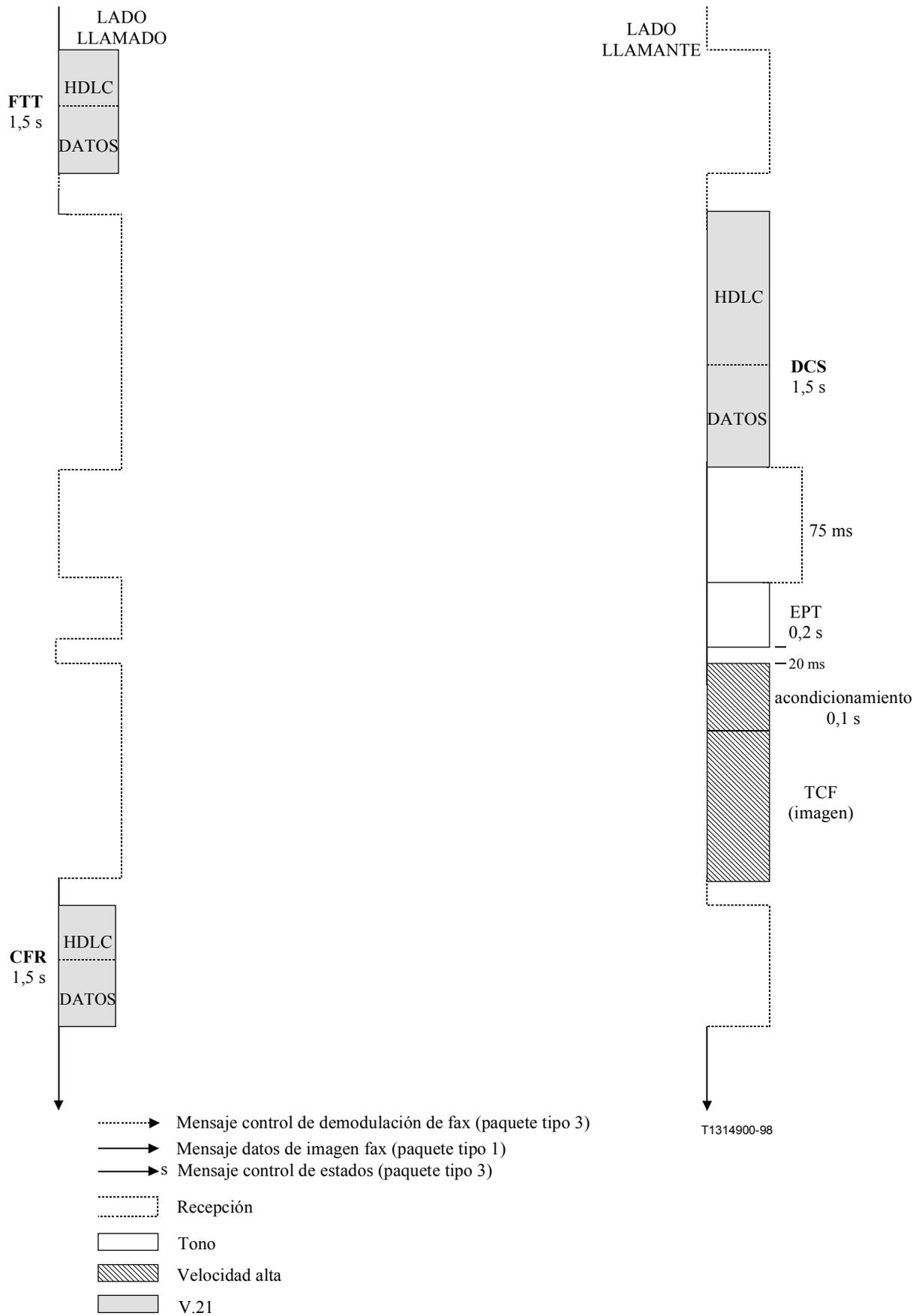


Figura III.3/I.366.2 – Repliegue a datos en banda vocal – Fallos de demodulación (parte 2 de 2)

APÉNDICE IV

Ejemplo de acondicionamiento V.17 para demodulación de facsímil

La cláusula M.2.3 describe cómo las secuencias de acondicionamiento cortas o largas V.17 afectan la demodulación de facsímil. Los siguientes ejemplos ilustran los diferentes comportamientos del análisis de forma de onda y el análisis de protocolo en lo que respecta al acondicionamiento y su interfuncionamiento.

- **Análisis de forma de onda – Lado demodulador**

Al detectar el comienzo de una secuencia de acondicionamiento V.17, análisis de forma de onda (WA) envía un mensaje de acondicionamiento largo V.17 con la velocidad de modulación puesta a "velocidad desconocida". El análisis de la señal determina luego el tipo y la velocidad de la secuencia de acondicionamiento y WA envía, entonces, un mensaje acondicionamiento largo o corto adicional con una velocidad de modulación específica.

- **Análisis de protocolo – Lado demodulador**

Al detectar el comienzo de una secuencia de acondicionamiento V.17, análisis de protocolo (PA) envía un mensaje acondicionamiento corto o largo V.17 con una velocidad de modulación específica. PA determina el tipo y la velocidad a partir de datos T.30 analizado previamente. PA no tiene necesidad de utilizar el valor "velocidad desconocida".

- **Análisis de forma de onda – Lado remodulador**

WA obtiene tipo de modulación y velocidad de modulación de un mensaje acondicionamiento recibido.

Al recibir un mensaje acondicionamiento largo V.17 con "velocidad desconocida", WA comienza a generar la secuencia de acondicionamiento largo V.17.

Si durante la generación de un mensaje acondicionamiento largo V.17 con velocidad desconocida se recibe un mensaje acondicionamiento largo V.17 con una velocidad de modulación específica, WA continúa la secuencia de acondicionamiento largo, con señal puente, y termina con unos aleatorizados a la velocidad indicada en el mensaje.

Si durante la generación de un mensaje acondicionamiento largo V.17 se recibe un mensaje acondicionamiento corto V.17 con una velocidad de modulación específica, WA cambia el acondicionamiento a una secuencia corta, sin señal puente, y termina con unos aleatorizados a la velocidad indicada en el mensaje.

Al recibir un mensaje acondicionamiento V.17 con información de tipo y velocidad especificada, WA genera la secuencia de acondicionamiento larga o corta V.17 según lo especificado. Esto ocurre cuando el remodulador WA está frente a un demodulador PA.

- **Análisis de protocolo – Lado remodulador**

PA determina el tipo y la velocidad de la secuencia de acondicionamiento a partir de datos T.30 analizado previamente.

La recepción de un mensaje acondicionamiento simplemente estimula a PA a que comience la secuencia de acondicionamiento.

Al generar la secuencia de acondicionamiento, PA ignora la recepción de mensajes acondicionamiento adicionales. Esto ocurre cuando el remodulador PA está frente al demodulador WA.

APÉNDICE V¹

Formulario de declaración de conformidad de implementación de protocolo (PICS)

(Este apéndice no es parte integrante de esta Recomendación. Es sólo normativo en el sentido de que si se efectúa una declaración de conformidad de implementación de protocolo, se utilizará este formulario)

V.1 Introduction

Prior to the conformance testing and the interoperability testing of Implementations Under Test (ITUs), it is necessary to have the PICS (Protocol Implementation Conformance Statement) document for an implementation.

This particular PICS deals with the implementation of the AAL Type 2 Service Specific Convergence Sublayer for Narrow-Band Services.

V.1.1 Scope

This appendix provides the PICS proforma for the AAL Type 2 Service Specific Convergence Sublayer for Narrow-Band Services, in compliance with the relevant requirements, and in accordance with the relevant guidelines, given in ITU-T X.296 [2].

V.1.2 Normative references

- [1] ITU-T X.290 (1995), *OSI conformance testing methodology and framework for protocol Recommendations for ITU-T applications – General concepts.*
- [2] ITU-T X.296 (1995), *OSI conformance testing methodology and framework for protocol Recommendations for ITU-T applications – Implementation conformance statements.*

V.1.3 Abbreviations

IUT Implementation Under Test

M Mandatory

N/A Not applicable

NOT Item not supported; absence of item

O Optional

PICS Protocol Implementation Conformance

SUT System Under Test

X Prohibited (excluded)

O.<n> Optional, but, if chosen, support is required for either at least one or only one of the options in the group labelled by the same numeral <n>

V.1.4 Conformance statement

The supplier of a protocol implementation which is claimed to conform to the B-ISDN ATM Adaptation Layer Type 2 Specification is required to complete a copy of the PICS proforma provided in V.2 and is required to provide the information necessary to identify both the supplier and the implementation.

¹ Los usuarios de esta Recomendación pueden reproducir libremente el formulario de PICS de este apéndice a fin de que pueda ser utilizado para los fines previstos, y pueden además publicar el PICS cumplimentado.

V.2 PICS proforma

V.2.1 Identification of the PICS proforma corrigenda

Identification of corrigenda applied to this PICS proforma	Rec. I.366.2 (2000) Cor.: Cor.:

V.2.2 Instructions for completing the PICS proforma

The PICS proforma is a fixed-format questionnaire. Answers to the questionnaire should be provided in the rightmost columns, either by simply indicating a restricted choice (such as Yes or No), or by entering a value or a set of range of values.

A supplier may also provide additional information, categorized as exceptional or supplementary information. An exception item should contain the appropriate rationale.

The supplementary information is not mandatory and the PICS is complete without such information. The presence of optional supplementary or exception information should not affect test execution, and will in no way affect interoperability verification.

NOTE – Where an implementation is capable of being configured in more than one way, a single PICS may be able to describe all such configurations. However, the supplier has the choice of providing more than one PICS, each covering some subset of the implementation's configuration capabilities, in case this makes for easier or clearer presentation of the information.

V.2.3 Identification of the implementation

Implementation under test (IUT)

Identification

IUT Name: _____

IUT Version: _____

System Under Test

SUT Name: _____

Hardware Configuration: _____

Operating System: _____

Product Supplier

Name: _____

Address: _____

Telephone Number: _____

Facsimile Number: _____

Email Address (optional): _____

Additional Information: _____

Client

Name: _____

Address: _____

Telephone Number: _____

Facsimile Number: _____

Email Address (optional): _____

Additional Information: _____

PICS Contact Person

Name: _____

Address: _____

Telephone Number: _____

Facsimile Number: _____

Email Address (optional): _____

Additional Information: _____

Identification of the protocol

This PICS proforma applies to the following Recommendation:

- ITU-T I.366.2, *AAL type 2 service specific convergence sublayer for narrow-band services*.

V.2.4 Global statement of conformance

The implementation described in this PICS meets all of the mandatory requirements of the reference protocol.

___ Yes

___ No

NOTE – Answering "No" indicates non-conformance to the specified protocol. Non-supported mandatory capabilities are to be identified in the PICS, with an explanation of why the implementation is non-conforming.

V.2.4.1 Major capabilities

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
MC1	Is the Audio service category supported?	8	O.1		
MC2	Is the Multirate service category supported?	8	O.1		
MC3	Is Audio (voice and voiceband data) supported?	8.1, 3	M	MC1	
MC4	Is Circuit mode data for 64 kbit/s only supported?	8.2, 3	O	MC1	
MC5	Is Circuit mode data for N*64 kbit/s, N ≥ 1 supported?	8.2, 3	M	MC2	
MC6	Is Frame mode data supported?	8.3, 3	O	MC1 or MC2	
MC7	Are Dialed digits supported?	8.4, 3	O	MC1	
MC8	Is Channel-associated signalling supported?	8.5, 3	O	MC1	
MC9	Is Facsimile demodulation/remodulation supported?	8.6, 3	O	MC1	
MC10	Is OAM (Alarms) supported?	8.7	M	MC1 or MC2	
MC11	Is OAM (Loopback) supported?	8.11	O	MC1 or MC2	
MC12	Is User State Control supported?	8.8, 3	M O	MC4 or MC9 MC3	
MC13	Is Rate Control supported?	8.9	O	MC1	
MC14	Is Synchronization of change in SSCS operation supported?	8.10	O	MC1	
O.1 It is mandatory to support at least one of these options.					

V.2.4.2 Audio (voice and voiceband data)

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
AUD1	Is the type 1 packet format used?	10.1	M	MC3	
AUD2	Are the UUI and length indication fields used to determine the profile entry?	13.1	M	AUD1	
AUD3	Are the sequence numbering procedures of clause 14 implemented?	14	M	AUD1	
AUD4	Is the Profile using PCM-64 supported?	13.4, Table P.1	M	MC3	
AUD4.1	Is it implemented for A-law?	13.4	O.1	AUD4	
AUD4.2	Is it implemented for μ -law?	13.4	O.1	AUD4	
AUD5	Is the Profile using PCM-64 and silence supported?	Table P.2	O	MC3	
AUD6	Is the Profile using ADPCM and silence supported?	Table P.3	O	MC3	

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
AUD7	Is the Profile using G.728 with higher efficiency supported?	Table P.4	O	MC3	
AUD8	Is the Profile using G.728 with lower delay supported?	Table P.5	O	MC3	
AUD9	Is the Profile using G.729 with higher efficiency and G.726 for voiceband data supported?	Table P.6	O	MC3	
AUD10	Is the Profile using G.729 with lower delay supported?	Table P.7	O	MC3	
AUD11	Is the Profile using G.729 with lower delay and G.726-32 for voiceband data at lower rates supported?	Table P.8	O	MC3	
AUD12	Is the Profile using G.729 with lower delay and G.726-40 for voiceband data at higher rates supported?	Table P.9	O	MC3	
AUD13	Is the Profile using G.729 with full variable bit rates supported?	Table P.10	O	MC3	
AUD14	Is the profile using AMR supported?	Table P.11	O	MC3	
AUD15	Is the profile using G.723 supported?	Table P.12	O	MC3	
AUD16	Is the profile using PCM 64 kbits/s and ADPCM 32 kbits/s supported?	Table P.13	O	MC3	
O.1 It is mandatory to support at least one of these options.					

V.2.4.3 Circuit mode data for 64 kbit/s only

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
CMD1	Is the type 1 packet format used?	10.1	M	MC4	
CMD2	Is the UUI field used as a sequence number modulo 16?	15	M	CMD1	
CMD3	Is the packet encoding format for N = 1 used?	Annex J	M	MC4	

V.2.4.4 Circuit mode data for $N \geq 64$ kbit/s $N \geq 1$

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support	Values	
						Allowed	Supported
CMN1	What values of N are supported?	8.2	M	MC5		1-31	
CMN2	Is the type 1 packet format used?	10.1	M	MC5			
CMN3	Is the UII field used as a sequence number modulo 16?	15	M	CMN2			
CMN4	Is the packet encoding format used corresponding to the values of N supported?	Annex J	M	CMN1			

V.2.4.5 Frame mode data

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support	Values	
						Allowed	Supported
FMD1	Is data octet aligned?	16	M	MC6			
FMD2	What is the maximum length of the frame mode data unit supported?	Table 18-1	M	MC6		1-65535	
FMD3	Is the transmission error detection capability (defined in ITU-T I.366.1) used?	16	M	MC6			
FMD4	Is the packet format of the SSTED-PDU defined in 8.3/I.366.1 used?	10	M	MC6			
FMD5	Are the UII codepoints 26/27 used to delineate the sequence of data?	16	M	MC6			

V.2.4.6 Dialed digits

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
DDG1	Is DTMF supported?	8.4, K.1, K.2	O.1	MC7	
DDG2	Is MF-R1 supported?	8.4, K.1, K.2	O.1	MC7	
DDG3	Is MF-R2 supported?	8.4, K.1, K.2	O.1	MC7	
DDG4	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure K.1	M	MC7	
DDG5	Is the packet format for dialed digits (DTMF) supported?	K.2, Table K.2	M	DDG1	
DDG6	Is the packet format for dialed digits (MF-R1) supported?	K.2, Table K.3	M	DDG2	
DDG7	Is the packet format for dialed digits (MF-R2) supported?	K.2, Table K.4	M	DDG3	
DDG8	Are type 3 packets sent using triple redundancy?	11.2, K.3	M	DDG4	
DDG9	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	11.2, K.3	M	DDG8	
DDG10	If a tone persists, is a refresh sent every 500 ms?	K.3	M	MC7	
DDG11	Does the receiver allow for all three copies of a transition to be received before indicating the dialed digit?	11.2, K.4	O	MC7	
DDG12	Is the relative event timer used to schedule playout?	11.1	M	MC7	
O.1 It is mandatory to support at least one of these options.					

V.2.4.7 Channel-associated signalling

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
CAS1	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure L.1	M	MC8	
CAS2	Is the packet format for CAS supported?	L.2	M	MC8	
CAS3	Are type 3 packets sent using triple redundancy?	11.2, L.3	M	CAS1	
CAS4	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	11.2, L.3	M	CAS3	
CAS5	Is a refresh sent every 5 seconds?	L.3	M	MC8	
CAS6	Does the receiver allow for all three copies of a transition to be received before indicating the CAS bits?	11.2, L.4	O	MC8	
CAS7	Is the relative event timer used to schedule playout?	11.1	M	MC8	

V.2.4.8 Facsimile demodulation/remodulation

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
FDR1	Is the modulation type V.17 supported?	17.1	O	MC9	
FDR2	Is the modulation type V.27 <i>ter</i> supported?	17.1	O	MC9	
FDR3	Is the modulation type V.29 supported?	17.1	O	MC9	
FDR4	Is the modulation type V.33 supported?	17.1	O	MC9	
FDR5	Do facsimile image data packets use the type 1 packet format?	10.1, 17.7, M.3	M	MC9	
FDR6	Is the UUI field for type 1 packets used as a sequence number modulo 16	M.3	M	FDR4	
FDR7	Do facsimile demodulation control packets use the type 3 packet format with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, 17.7, M.2	M	MC9	
FDR8	Are type 3 packets sent using triple redundancy?	11.2, M.1.4, M.1.7	M	FDR6	
FDR9	Is a fixed interval of 20 ms used between transmissions?	11.2, M.1.4, M.1.7	M	FDR7	
FDR10	Are non-standard T.30 facilities supported?	17.3	O	MC9	

V.2.4.9 OAM

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
OAM1	Is the type 3 alarm packet format used with UUI codepoint 31?	10.2, Table 12-1, Figure N.1	M	MC10	
OAM2	Is the type 3 loopback packet format used with UUI codepoint 31?	10.2, Table 12-1, Figure N.2	M	MC11	
OAM3	Is the OAM alarm packet format used?	N.2.1	M	MC10	
OAM4	Is the OAM loopback packet format used?	N.2.2	M	MC11	
OAM5	While an alarm condition persists, is an alarm packet transmitted at least once per second?	N.3.1	M	MC10	
OAM6	If 3.5 seconds elapses without signal reassertion, is the condition removed?	N.3.1	M	MC10	
OAM7	If 5 seconds elapses without a loopback packet being return, is the loopback removed?	N.3.2	M	MC11	
OAM8	Is the type 2 AIS condition removed on receipt of packets other than OAM packets?	N.3	M	MC10	

V.2.4.10 User state control

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
USC1	Is the initial User state set to Voice on each AAL type 2 connection?	8.8	M	MC11	
USC2	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure O.1	M	MC11	
USC3	Is the User state control packet format used?	O.2	M	MC11	
USC4	Are packets sent using triple redundancy?	11.2, O.3	M	MC11	
USC5	Is a fixed interval of 20 ms used between transmissions?	11.2, O.3	M	USC4	
USC6	Does the receiver act on the first packet received and filter out any repetitions?	11.2, O.3	M	MC11	

V.2.4.11 UUI codepoints

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
UCP1	Are the reserved UUI codepoints 16-23 used?	Table 12-1	X	MC1 or MC2	
UCP3	Is the UUI codepoint 25 used for non-standard extensions?	Table 12-1	O	MC1 or MC2	
UCP4	Are the reserved UUI codepoints 28-30 used?	Table 12-1	X	MC1 or MC2	

V.2.4.12 SSCS parameters of operation

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
SPO1	Are the values of the SSCS parameters of operation determined before this SSCS is used on an individual type 2 connection?	18	M	MC1 or MC2	
SPO2	In the absence of determination of SSCS parameters of operation via signalling or provisioning are the default values used?	Table 18-1	M	MC1	
SPO3	If the service category of an individual AAL type 2 connection is audio, is the transport of circuit mode data with $N > 1$ prohibited?	Table 8-1, Table 18-1	M	MC1 and MC2	
SPO4	If the service category of an individual AAL type 2 connection is multirate, is the transport of audio, dialled digits, channel associated signalling, facsimile demodulation/ modulation, and user state control prohibited?	Table 8-1, Table 18-1	M	MC1 and MC2	

V.2.4.13 Rate control

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
RC1	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure R.1	M	MC13	
RC2	Is the rate control packet format used?	R.2	M	MC13	
RC3	Are packets sent using triple redundancy?	R.2	M	MC13	
RC4	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	R.4	M	RC3	
RC5	Does the receiver act on the first packet received and filter out any repetitions?	R.3	M	MC13	

V.2.4.14 Synchronization of change in SSCS operation

Item number	Item description	Reference	Status	Predicate	Support
SYN1	Is the type 3 packet format used with UUI codepoint 24?	10.2, Table 12-1, Figure S.1	M	MC14	
SYN2	Is the synchronization of change in SSCS operation packet format used?	S.2	M	MC14	
SYN3	Are packets sent using triple redundancy?	S.2	M	MC14	
SYN4	Is a fixed interval of 5 ms used between transmissions?	S.3	M	SYN3	
SYN5	Does the receiver act on the first packet received and filter out any repetitions?	S.4	M	MC14	

APÉNDICE VI

Utilización de esta Recomendación en aplicaciones móviles

Este apéndice contiene directrices sobre la utilización de esta Recomendación en aplicaciones móviles. El cuadro VI.1 es una adaptación del cuadro 18.1 que muestra el nivel de funcionalidad recomendado para dar soporte a las actuales aplicaciones móviles.

Cuadro VI.1/I.366.2 – Parámetros SSCS de funcionamiento para las aplicaciones móviles

Parámetro SSCS	Categoría de servicio audio		Categoría de servicio multivelocidad
	Valores permitidos	Valor por defecto	Valores permitidos
1 Categoría de servicio	Audio	Audio	N/A
2 Transporte de información audio	Activado	Activado	N/A
3 Fuente del perfil del formato de codificación	Predefinido por UIT-T, predefinido por otro, específico	Predefinido por UIT-T	N/A
3a Perfil predefinido por UIT-T (anexo P, figura P.1)	1 ... 13	Ninguno	N/A
3b Perfil predefinido por otro	1 ... 255	N/A	N/A
3c Perfil específico: descripción de su contenido	En estudio	N/A	N/A
4 Interpretación del formato genérico de codificación MIC definido en el anexo B	N/A	N/A	N/A
5 Transporte de datos de facsímil demodulados	N/A	N/A	N/A
6 Transporte de bits de señalización asociada al canal	N/A	N/A	N/A
7 Transporte de cifras marcadas DTMF	Activado, desactivado	Desactivado	N/A
8 Transporte de cifras marcadas MF-R1	N/A	N/A	N/A
9 Transporte de cifras marcadas MF-R2	N/A	N/A	N/A
10 Transporte de datos en modo circuito	N/A	N/A	N/A
10a Multiplicador N en datos en modo circuito N*64 kbit/s	N/A	N/A	N/A
11 Transporte de datos en modo trama	N/A	N/A	N/A
11a Longitud máxima de una unidad de datos en modo trama	N/A	N/A	N/A
12 Control de la velocidad por parte del usuario	Activado, desactivado	Activado	N/A

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