



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

V.56 *bis*

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(08/95)

**COMUNICACIÓN DE DATOS
POR LA RED TELEFÓNICA**

**MODELO DE TRANSMISIÓN DE RED
PARA EVALUAR LA CALIDAD DE
FUNCIONAMIENTO DE LOS MÓDEMS
POR CONEXIONES DE CALIDAD
TELEFÓNICA A 2 HILOS**

Recomendación UIT-T V.56 *bis*

(Anteriormente «Recomendaciones del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T V.56 *bis* ha sido preparada por la Comisión de Estudio 14 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 29 de agosto de 1995.

NOTAS

1. 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.
2. Los términos anexo y apéndice a las Recomendaciones de la serie V deberán interpretarse como sigue:
 - el *anexo* a una Recomendación forma parte integrante de la misma;
 - el *apéndice* a una Recomendación no forma parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias específicas a dicha Recomendación.

© UIT 1996

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

	<i>Página</i>
1 Alcance.....	1
2 Referencias.....	2
3 Definiciones	2
4 Descripción del modelo.....	5
4.1 Visión de conjunto.....	5
4.2 Requisitos de control del eco.....	5
4.3 Criterios de retardo de ida y vuelta.....	5
4.4 Requisitos de impedancia del módem.....	5
4.5 Limitaciones del modelo.....	5
4.6 Requisitos de degradación digital.....	6
4.7 Cobertura de modelo de red (NMC, <i>network model coverage</i>).....	6
5 Establecimiento del nivel de degradación	6
Anexo A – Características de distorsión de atenuación y de distorsión de retardo de grupo	22
Anexo B – Reducción al mínimo del tiempo de prueba.....	44
Apéndice I – Modelo de red intracontinental poco usual	46
I.1 Descripción del modelo	46
Apéndice II – Bases para los modelos de red.....	47
Apéndice III – Relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red	56
III.1 Relación entre la tasa de errores en los bits/en los bloques y la cobertura del modelo de red.....	57
Apéndice IV – Modelo complementario de retardo de ida y vuelta.....	58

SUMARIO

En la presente Recomendación se da un modelo de red que se utilizará en la evaluación y comparación de módems en banda vocal de 2 hilos. El modelo está destinado a representar las condiciones de degradación de la transmisión que se producirán en las conexiones intracontinentales e intercontinentales.

INTRODUCCIÓN

Se ha admitido desde hace tiempo que la metodología de evaluación de pruebas utilizada en la Recomendación V.56 para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems no le brinda al usuario una respuesta definitiva sobre el funcionamiento de un módem determinado en la red real.

La presente Recomendación se ha elaborado con la idea de que la técnica tradicional para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems en presencia de ruido gaussiano y otros parámetros de transmisión análogos no es realmente representativa de la vasta mayoría de las conexiones de la red actual, cuya transmisión es de naturaleza digital.

Esta Recomendación presenta el concepto de la utilización de una cobertura de modelo de red (NMC, *network model coverage*) como instrumento para evaluar la calidad de funcionamiento del módem, y abandona el método tradicional de las curvas de calidad de funcionamiento en cascada de la relación señal/ruido (SNR, *signal-to-noise ratio*) (más recientemente denominado relación tono/distorsión total de 1 kHz o (T/TD, *tone/total distortion ratio*). La idea de clasificar estadísticamente la calidad de funcionamiento de un módem, basada en la probabilidad de ocurrencia (LOO, *likelihood of occurrence*) de una conexión dada, es nueva para la industria. Esta nueva técnica fue desarrollada primero por la Comisión de Estudio XVII del CCITT (actualmente CE 14 del UIT-T) con miras a evaluar posibles tecnologías de modulación para el estudio de la Recomendación V.fast del CCITT entonces propuesta (actualmente Recomendación UIT-T V.34) y se describe detalladamente en el documento «V.fast test suite» (Contribución Tardía D.229, CE XVII del CCITT, 1992). Esta metodología fue perfeccionada por ANSI TIA TR-30.3 cuando elaboró ANSI TIA TSB-37A «Telephone Network Transmission Model for Evaluating Modem Performance» (Modelo de transmisión de red telefónica para determinar la calidad de funcionamiento de los módems), aprobado en Estados Unidos de América en septiembre de 1994.

Los valores numéricos de las características (niveles de degradación) de cada tipo de conexión, así como la probabilidad de ocurrencia (LOO) de cierto tipo de conexión, se basan en el modelo de red utilizado normalmente en los entornos comerciales de los países industrializados. Se ha supuesto que las redes de estos países son ya esencialmente digitales. Se supuso además que las redes de todos los países del mundo están evolucionando o evolucionarán hacia la red digital. Por lo tanto, se prevé que con el correr de los años las características y las probabilidades de ocurrencia propuestas en la presente Recomendación serán cada vez más representativas de la red mundial.

Según el país, las probabilidades de ocurrencia real de determinadas combinaciones de red pueden variar considerablemente con respecto a este modelo. Es importante destacar que el modelo se basa en la información disponible sobre las características de red y no en un estudio estadísticamente válido de la red, y que la red cambia continuamente. Por ende, aunque los porcentajes de la cobertura de modelo de red (NMC) resultantes de las pruebas utilizando el modelo pueden ser una base adecuada para comparar la calidad de funcionamiento de los módems, esos porcentajes no se han de considerar representativos de la cobertura de red real.

Las diferencias en los porcentajes de NMC entre diferentes módems son más significativas para las comparaciones de módems en la actual red digital que las diferencias en la tolerancia al ruido calculadas a partir de las pruebas con curvas tradicionales en cascada.

Este modelo de red sirve para recordar al usuario que un gran porcentaje de las conexiones mundiales son líneas muy adecuadas y que la mayoría de los módems funcionará satisfactoriamente en un gran porcentaje de conexiones. En el pasado la idea era crear condiciones de tensión muy severas en las cuales muchos módems ni siquiera podían conectar, aunque el usuario supiera que esos mismos módems funcionaban satisfactoriamente la mayor parte del tiempo en la red real.

Como en el caso de las series de pruebas de la Recomendación V.fast, la CE 14 del UIT-T ha elaborado un modelo de red que contiene tres grandes secciones, a saber, el bucle local A, la central de extremo a extremo (EO-EO, *end-office-to-end-office*) a 4 hilos y el bucle local B. Una LOO se evalúa independientemente para cada combinación de bucle de prueba (TLC, *test loop combination*) y para cada caso EO-EO. Esos valores se combinan a fin de obtener una estimación general de la NMC para un determinado módem, como un porcentaje del modelo de red total para un requisito de calidad de funcionamiento de datos específico. Un aspecto importante de este modelo de red es que hay una muestra representativa de las topologías de bucle local y las combinaciones de instalaciones EO-EO.

Las características de impedancia, las respuestas en frecuencia y las pérdidas de 1 kHz de los bucles locales se indican en el Anexo A, y el modelo topológico de los bucles se muestra en la Figura 2. Las características de respuesta en frecuencia y de pérdida de la sección EO-EO también se indican en el Anexo A, y las degradaciones de red asociadas a la sección EO-EO figuran en el Cuadro 1.

Se asigna una LOO a cada una de las combinaciones de degradación EO-EO del Cuadro 1 y a cada una de las TLC del Cuadro 2.

La evaluación de la puntuación de las NMC utilizando el modelo completo figura en el Cuadro 3, y la evaluación de la puntuación de las versiones truncadas del modelo, que representan porcentajes descendientes del modelo de red completo, se indican en los Cuadros 4 a 6.

En el Apéndice II se exponen los fundamentos del modelo de red, junto con una descripción de la topología de las combinaciones de degradación EO-EO 1 a 16 (texto principal) y las combinaciones de degradación EO-EO facultativas 17 a 20 (Apéndice I).

Los métodos y procedimientos de prueba para determinar la característica de la tasa de errores en los bits y en los bloques se describen en el Apéndice III.

El Apéndice IV contiene una prueba complementaria para determinar los efectos del bajo retardo de ida y vuelta (RTD, *round-trip delay*) sobre la calidad de funcionamiento del módem.

MODELO DE TRANSMISIÓN DE RED PARA EVALUAR LA CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MÓDEMS POR CONEXIONES DE CALIDAD TELEFÓNICA A 2 HILOS

(Ginebra, 1995)

1 Alcance

La presente Recomendación se describe el modelo de red, la configuración y calibración del equipo de prueba y los valores de los parámetros que se han de utilizar en la evaluación y comparación de módems a 2 hilos.

Se describen asimismo los medios para reducir el tiempo de prueba, a saber: modelos de red truncada y procedimientos de prueba condicionales.

El modelo está concebido para ser representativo de las condiciones de degradación de la transmisión en las conexiones de redes intracontinentales dentro de Estados Unidos de América, Europa y Asia, que se muestra en el Cuadro 1a. Además, ese cuadro ha sido corregido para tener en cuenta la presencia de los grandes sistemas de centralitas privadas (PBX, *private branch exchange*) que se utilizan habitualmente en el entorno comercial. Por último, el modelo se ha ampliado para incluir las conexiones intercontinentales entre Estados Unidos de América y Europa y Asia, que se indica en el Cuadro 1b. Los sistemas PBX representados no son ciertamente representativos de un estudio exhaustivo de los sistemas PBX existentes, puesto que éstos son demasiado numerosos y cambian continuamente. Sin embargo, se considera que un número importante de sistemas PBX más grandes están representados en las degradaciones de transmisión descritas en los Cuadros 1a y 1b. Se ha asociado una «puntuación» a cada combinación de degradación que refleja la LOO estimada de una conexión con esas degradaciones.

La puntuación sirve de base para calcular el porcentaje de conexiones (sin contar las conexiones que pueden incluir condiciones de perturbación o poco habituales, como las que se examinan en el Apéndice I) dentro de una conexión continental por la cual cabe esperar que el módem funcione satisfactoriamente. En el caso de módems que ajustan su velocidad de transmisión en función de las degradaciones del canal, el modelo sirve de base para calcular el porcentaje de cada velocidad a la cual es posible funcionar.

Es importante destacar que el modelo se basa en la información disponible sobre las características de red, y no en un estudio estadístico válido de la red, y que las redes evolucionan continuamente. Por lo tanto, si bien los porcentajes de NMC resultantes de las pruebas utilizando el modelo pueden ser una base adecuada para comparar módems, sólo se han de considerar como una indicación de la cobertura posible de la red real.

Un resultado satisfactorio de las pruebas de la Recomendación V.56 bis se ha de considerar como una indicación, no como una seguridad formal de éxito en cualquier conexión determinada de la red real que cumple con lo dispuesto en las correspondientes Recomendaciones de las series M y G.

En este modelo se supone que se han inhabilitado los compensadores y supresores de eco, así como los dispositivos para mejorar la señal vocal. El modelo no tiene en cuenta los efectos sobre la calidad de funcionamiento de los deslizamientos de los enlaces digitales («deslizamientos T1»), ni del equilibrado automático de las híbridas de la central de extremo. Además, no se especifica la corriente del bucle ni las condiciones para evaluar la compatibilidad de un módem con la gama de corrientes de bucle que se puede encontrar. En el Apéndice II se explica cómo se obtienen las combinaciones de degradación del modelo.

En el Apéndice I se describen también las condiciones de la red, que incluyen situaciones muy insólitas con las que podría tropezar un usuario en todas o en la mayoría de las conexiones intracontinentales. Aunque esas condiciones pueden representar un porcentaje muy pequeño de conexiones, son importantes porque sirven de base para explicar la calidad de funcionamiento limitada que puede estar disponible a los usuarios particulares.

La presente Recomendación contiene asimismo un modelo de red intercontinental (Apéndice II). En dicho modelo no se indican puntuaciones para las diferentes combinaciones de degradación, como en el caso del modelo de red intracontinental. No obstante, las combinaciones de degradación que representan condiciones poco habituales se distinguen de las que representan condiciones con una LOO significativa.

2 Referencias

Las Recomendaciones y demás referencias siguientes 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 demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de las Recomendaciones UIT.T actualmente vigentes.

- Recomendación V.56 del CCITT (1988), *Pruebas comparativas de módems para uso en circuitos de tipo telefónico*.
- Recomendación O.42 del CCITT (1992), *Aparato de medida de la distorsión no lineal utilizando el método de intermodulación de cuatro tonos*.
- Recomendación G.726 del CCITT (1990), *Modulación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA) a 40, 32, 24, 16 kbit/s*.

3 Definiciones

A los efectos de la presente Recomendación, se aplicarán las siguientes definiciones.

3.1 modelación por impulsos codificados diferencial adaptativa (MICDA): Técnicas digitales adaptativas de compresión de la palabra empleadas para reducir la velocidad binaria transmitida en sistemas de portadora digital para señales en banda vocal.

La MICDA permite al proveedor de red disponer más canales de banda vocal en una portadora digital, manteniendo al mismo tiempo la calidad de la señal y la calidad perceptiva en la conexión. Aunque los algoritmos MICDA preservan la calidad de la palabra, tienen un efecto muy diferente sobre la calidad de funcionamiento de los módem de datos. Esto es particularmente cierto en las conexiones entre módems que admiten velocidades de línea de módem a módem de 9,6 kbit/s y superiores.

Por lo general, la calidad de funcionamiento del algoritmo MICDA depende de la señal; para utilizar adecuadamente MICDA en una aplicación mixta de voz/datos en banda vocal, es preciso elegir con cuidado las técnicas adaptativas que se van a combinar, o bien seleccionar minuciosamente un método para la conmutación entre algoritmos MICDA optimizados separadamente.

Las versiones normalizadas de MICDA se especifican en la Recomendación G.726. En la práctica también se encuentran versiones no normalizadas de MICDA (Contribuciones de la COM XVIII del CCITT 101 y 102, 1984-1988).

3.2 distorsión de atenuación (AD, *attenuation distortion*): Diferencias en la atenuación de la señal en función de la frecuencia comparadas con la atenuación de una señal de referencia de 1 kHz, expresadas en dB.

3.3 sistema de portadora de bucle digital (DLC, *digital loop carrier system*): Sistema que facilita el acceso a una central local, a través de un enlace de portadora digital para múltiples bucles, a un grupo de abonados distantes de la central.

3.4 distorsión de retardo de envolvente (EDD, *envelope delay distortion*): Diferencias en el tiempo de propagación de la envolvente de la señal de banda estrecha a través de una conexión, en función de la frecuencia comparada con el tiempo de propagación de una señal de referencia de 1,8 kHz, expresadas en microsegundos.

Una red (canal) lineal tiene la propiedad de que una señal de entrada sinusoidal produce una señal de salida sinusoidal de la misma frecuencia. En general, la señal de salida no tendrá la misma amplitud ni la misma fase que la señal de entrada; las diferencias en amplitud y fase estarán en función de la frecuencia. El retardo de envolvente es el resultado de la diferencia entre la fase de entrada y la fase de salida, en radianes, con respecto a la frecuencia en radianes.

3.5 empresa operadora de central (EC, *exchange carrier*): Se refiere a la empresa telefónica local (empresa operadora común de telecomunicaciones). La EC está autorizada a proporcionar servicios al cliente para todas las llamadas o conexiones locales en una zona geográfica determinada.

3.6 eco de extremo distante (para el hablante): La señal del hablante devuelta al mismo desde la híbrida de extremo distante. Este eco es la consecuencia directa de que la bobina híbrida no logra un rechazo completo.

La magnitud del eco de extremo distante para el hablante se calcula como sigue:

$$\text{eco de extremo distante (para el hablante) (B)} = \text{pérdida de bucle (B)} + \text{pérdida a 4 hilos (B-A)} + \text{THL (A)} + \text{pérdida a 4 hilos (A-B)} + \text{pérdida de bucle (B)}$$

3.7 distorsión de intermodulación: Señales no esenciales en las frecuencias de suma y diferencia del espectro de señal original causadas por la falta de linealidad del canal. En la cláusula 4.6.3 de IEEE 743-1989 se describe la técnica de medición de 4 tonos utilizada en esta Recomendación.

3.8 desplazamiento de frecuencia (FO, *frequency offset*): Cambio de frecuencia, expresado en Hz, de un tono de 1 kHz después de pasar a través de una conexión.

El desplazamiento de frecuencia sólo se produce cuando en la conexión hay un sistema de portadora analógica con banda lateral única. FO ocurre cuando el transmisor de la facilidad de portadora analógica con banda lateral única multiplexada por división de frecuencia tiene un desplazamiento de frecuencia con respecto a la portadora analógica del receptor, causado por diferencias en las frecuencias controladas por cristal. Si en la conexión sólo interviene un sistema de portadoras analógicas, el FO en un sentido es de igual magnitud y de signo opuesto al del otro sentido.

Esta definición entraña que los dispositivos de transmisión digital no causan ni pueden causar ningún desplazamiento de frecuencia.

3.9 empresas operadoras entre centrales (IC, *interexchange carrier*): Se refiere a las empresas operadoras y proveedores de servicios de larga distancia. Los IC proporcionan la conexión entre los segmentos de EC de la conexión.

3.10 conexión intercontinental (ICC, *intercontinental connection*): Se refiere a un circuito telefónico que abarca más de un continente; por ejemplo, entre Estados Unidos de América y Alemania.

3.11 eco para el oyente: Señal reflejada por el híbrido del extremo del oyente, y después por el híbrido del extremo del hablante, de modo que el oyente oye la señal dos veces sucesivamente con una separación igual al retardo de ida y vuelta.

El eco para el oyente es el resultado directo de la THL finita en los dos híbridos de la red.

La magnitud de la señal de eco para el oyente se calcula como sigue:

$$\text{eco para el oyente (B)} = \text{pérdida de bucle (A)} + \text{pérdida a 4 hilos (A-B)} + \text{THL (B)} + \text{pérdida a 4 hilos (B-A)} + \text{THL (A)} + \text{pérdida a 4 hilos (A-B)} + \text{pérdida de bucle (B)}$$

3.12 bucle cargado: Línea de acceso de abonado que contiene bobinas de inducción («bobinas de carga») que reducen la pérdida a frecuencias inferiores a unos 3,3 kHz en bucles largos.

Se inserta un valor especificado de inducción en serie con el bucle a intervalos específicos a lo largo del cable. Las bobinas de carga, que se insertan a intervalos específicos, transforman efectivamente todo el bucle en un filtro paso bajo de orden superior con una frecuencia de corte de 3,3 kHz aproximadamente.

3.13 eco de extremo cercano (para el hablante): Se refiere al eco de la señal generado internamente en los elementos híbridos del módem. El nivel de eco de extremo cercano que un módem experimentará depende directamente del comportamiento de los elementos híbridos del módem frente a la impedancia del bucle de abonado y la impedancia de terminación de red en el extremo distante del bucle de abonado.

3.14 bucle no cargado: Línea de acceso de abonado que consiste únicamente en un hilo de pares trenzados sin ninguna inducción.

3.15 fluctuación de fase (PJ, *phase jitter*): En la presente Recomendación, el término fluctuación de fase significa modulación de fase. La PJ o modulación de fase es inherente a los dispositivos de transmisión de portadoras analógicas (MDF). La frecuencia de modulación que se utiliza en esta Recomendación es sinusoidal y 50 Hz. Se estima asimismo que incluso esta forma de fluctuación de fase es cada vez más rara y, por tanto, sólo se añade a una combinación de degradación EO-EO en el modelo de red.

3.16 rotación de fase de eco de extremo lejano (para el hablante): Es una rotación lenta de fase del eco en el extremo distante para el hablante y, como en el caso del FO, es un fenómeno que sólo puede ocurrir cuando en la conexión hay un dispositivo de transmisión de portadoras (MDF) analógicas con banda lateral única. La rotación de fase se produce cuando el FO en un sentido no es igual en magnitud y tiene signo opuesto al desplazamiento en el otro sentido.

3.17 centralita privada (PBX, *private branch exchange*): El término centralita privada (PBX) se refiere a una clase de instalación privada que interconecta con la red. Por definición, dado que la PBX es de propiedad privada, el usuario corre un riesgo al considerar los aspectos relacionados con la calidad de funcionamiento. La funcionalidad y la distorsión específicas que puede causar una PBX particular están fuera del alcance de esta Recomendación.

3.18 modulación por impulsos codificados (MIC): La expresión modulación por impulsos codificados (MIC) se refiere a la codificación utilizada en las redes para la conmutación o transmisión digital de señales en banda vocal. Actualmente todos los sistemas MIC codifican digitalmente una señal analógica de 4 kHz en un tren binario digital de 64 kbit/s a una velocidad de muestreo de 8 kHz. Los convertidores analógico-digital (ADC, *analogue to digital converters*) y los convertidores digital-analógico (DAC, *digital to analogue converters*) por lo general se realizan en pares en un códec (es decir, CODificador-DECodificador). Estos códecs utilizan compresión/expansión ley A o ley μ , tal como se especifica en la Recomendación G.711, para proporcionar eficazmente una gama dinámica equivalente a la de un sistema con codificación lineal de 12 bits, con un tamaño de muestra de sólo 8 bits.

3.19 señalización de bit «robado» (RBS, *robbed bit signalling*): El término señalización de bit «robado» (RBS) se refiere a la utilización ocasional de bits codificados en MIC para transmitir información de señalización para el control de la llamada en conexiones en un DS1 asociado. La señalización de bit robado, más adecuadamente llamada señalización dentro de banda, utiliza el bit menos significativo de cada 6ª y 12ª trama de la señal DS1. El resultado final es que cuando se utiliza (roba) el bit menos significativo, la señal es efectivamente un cuantificador de 7 bits para esa muestra. Dado que la señal se cuantificó originalmente a 8 bits, la salida resultante aparece efectivamente como la señal original y un golpe de impulso de bajo nivel. La señalización por bit robado se emplea cada vez menos debido al uso creciente de la señalización por canal común en la red.

3.20 retardo de ida y vuelta (RTD, *round-trip delay*): El término retardo de ida y vuelta (RTD) se refiere a la suma de los retardos de A a B y de B a A, excluyendo los bucles.

3.21 conexión en cascada: El término conexión en cascada significa que la conexión de red entre dos dispositivos de transmisión ha sido convertida primero a analógica (banda vocal) y de nuevo a digital en el segundo dispositivo de transmisión, cuando se trata de dos dispositivos de transmisión digitales. La conexión en cascada aumenta considerablemente la relación S/TD.

3.22 relación tono/ruido (TNR, *tone-to-noise ratio*): Es la relación entre la potencia de tono de 1 kHz y la potencia de ruido gaussiano añadida por el simulador de canal, expresada en dB.

La potencia de tono es la potencia que se mediría en TP3 o TP4 (según proceda) cuando a TP1 o TP4 (según proceda) se aplica un tono con un nivel de -9 dBm menos la atenuación del bucle. La potencia de ruido es la potencia que se mediría en TP3 o TP4 (según proceda), a través de un filtro paso banda plano de 3 kHz. [La relación entre la potencia medida del tono de retención (1004, 1014 ó 1020 Hz) y la potencia medida de la distorsión total [distorsión dependiente de la señal (IMD y ruido de cuantificación) y la distorsión independiente de la señal (ruido gaussiano y diafonía)] a través de un filtro de ponderación de paso banda «plano de 3 kHz» [ANSI IEEE 743 – 1989]].

3.23 pérdida a través de híbrida (THL, *transhybrid loss*): La pérdida a través de híbrida (THL) es la relación entre la potencia medida de una señal a la entrada del lado red a 4 hilos de la híbrida (A o B) y la potencia medida de la misma señal a la salida del lado red a 4 hilos de la híbrida (A o B), expresada en decibelios (dB).

3.24 conexión intracontinental (TCC, *intracontinental connection*): El término conexión intracontinental (TCC), comúnmente llamada también transcontinental, se refiere a una conexión de un circuito telefónico que permanece dentro de un continente.

3.25 enlace troncal: El término enlace troncal se refiere a todos los dispositivos de transmisión a 2 o a 4 hilos entre centrales de conmutación y sus degradaciones asociadas.

4 Descripción del modelo

4.1 Visión de conjunto

En la Figura 1 se muestra la configuración del equipo de prueba que se ha de utilizar y que consiste en dos simuladores de bucle y un simulador o simuladores de red bidireccional. El bucle A se conecta al módem que sirve como transmisor de prueba. El bucle B se conecta al módem que sirve como receptor de prueba. Las combinaciones de degradación EO-EO se definen en los Cuadros 1a y 1b. El orden de las degradaciones EO-EO será el indicado en la Figura 1. Los bucles que se han de simular se ilustran en la Figura 2. Las configuraciones de esos bucles se definen en el Cuadro 2.

Las curvas AD y EDD se muestran en el Anexo A. En el Apéndice III se describe un procedimiento de prueba para la tasa de errores.

4.2 Requisitos de control del eco

Para controlar los niveles de eco, se utilizarán los trayectos internos de eco de extremo distante del simulador. El eco de extremo cercano depende de la capacidad de los elementos híbridos del módem de ajustarse a las características de los bucles. No se introducirá eco de extremo cercano en el trayecto a 4 hilos del simulador de enlace troncal. Para controlar eficazmente los niveles de eco de extremo distante es preciso que la THL latente de las híbridas del simulador sea superior a 25 dB en toda la anchura de banda en cuestión. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 1, se utilizarán bucles de equilibrado. Estos bucles (A2 & B2) se conectan a los puertos de red simétricos externos del simulador y terminan en una resistencia de 600 ohmios. Para el bucle A2 (B2) se utilizará la misma combinación de bucle que para el bucle A1 (B1) en todas las pruebas.

NOTA – Teóricamente, la simetría o THL óptimas sólo se pueden lograr cuando las impedancias de terminación de los bucles A2 & B2 también son idénticas a las impedancias de origen/de terminación de los módems asociados a los bucles A1 y B1 respectivamente. Esto supone también que esta terminación tendría que ser una impedancia compleja y no una simple resistencia. Sin embargo, en la mayoría de los casos, si la pérdida de retorno de los módems en 600 ohmios es mayor que 18 dB, se puede utilizar una resistencia de 600 ohmios en lugar de la terminación compleja para obtener resultados fiables.

4.3 Criterios de retardo de ida y vuelta

Los RTD especificados para las combinaciones de degradación en el Cuadro 1a (fila 10a) son representativos de conexiones intracontinentales típicas y largas. En el Apéndice IV se describe un modelo de RTD complementario que se puede utilizar para evaluar los efectos de los retardos bajos en la calidad de funcionamiento del módem. Los RTD especificados para el modelo de red intercontinental en el Cuadro 1b (fila 10a) sirven de base para evaluar los efectos de los retardos máximos en la calidad de funcionamiento del módem. Para todos estos casos, el RTD se dividirá uniformemente en los dos sentidos de la transmisión.

4.4 Requisitos de impedancia del módem

Para determinar las pérdidas de la red de extremo a extremo, en esta Recomendación se supone que los módems tienen impedancias nominales de origen y de terminación de 600 ohmios. Si un módem determinado que se prueba tiene una impedancia considerablemente diferente de 600 ohmios, todos los valores de atenuación y AD serán diferentes y la calidad de funcionamiento del módem se podrá ver afectada. También es importante comprender que una diferencia importante en la impedancia afectará al equilibrio de la híbrida del simulador (de extremo a extremo) de la red y tendrá como resultado diferentes relaciones entre la señal y el eco de extremo distante (para el hablante) y entre la señal y el eco para el oyente, lo que también puede afectar a la calidad de funcionamiento del módem.

4.5 Limitaciones del modelo

El modelo de red sólo es aplicable a las pruebas de transmisión del módem A al módem B. Los resultados de la prueba se registrarán para los datos recibidos por el módem B. Es importante observar que la calidad de funcionamiento del módem B puede depender de las características del módem A.

Si bien los porcentajes de la NMC obtenidos de las pruebas pueden ser una base adecuada para comparar los módems, sólo se deben considerar como indicativos de la cobertura potencial de la red real.

4.6 Requisitos de degradación digital

La conexión de equipos MIC en cascada debe ajustarse a la definición contenida en la cláusula 3.

Cuando así se indica en los Cuadros 1a, 1b y I.1, la RBS siempre se aplicará al primer equipo MIC en cascada y con un esquema de ceros y unos alternados. Cuando así se indica, se aplicará MICDA al primer equipo MIC cuando se especifica un MIC, y al segundo MIC cuando se especifican dos o más equipos MIC.

4.7 Cobertura de modelo de red (NMC, *network model coverage*)

Los Cuadros 1a y 1b, con sus combinaciones de degradación EO-EO, representan el modelo completo de la red intracontinental y la red intercontinental. El Cuadro 2, con sus siete TLC, representa el modelo de bucle local completo.

La serie de pruebas del Cuadro 3 representa el 100% del modelo de red (que excluye las condiciones muy insólitas) intracontinental (Cuadro 1a) o intercontinental (Cuadro 1b) y contiene 168 pruebas, una para cada combinación TLC y combinación de degradaciones EO-EO. Si se evalúa la calidad de funcionamiento del módem en el modelo de red completo, el usuario dispondrá de una puntuación NMC general para un módem determinado, que le proporcionará una estimación razonable del porcentaje de la red real en el cual cabe esperar que el módem satisfaga los requisitos específicos de calidad de funcionamiento de datos. El mismo módem proporcionará diferentes puntuaciones NMC para diferentes velocidades de señalización de datos y diferentes tasas de errores en los bits o en los bloques y/o necesidades de caudal de tráfico.

Se comprende que la realización de las 168 pruebas puede tomar demasiado tiempo para un proceso de evaluación de un módem particular. Por lo tanto, en esta Recomendación se especifican tres series de pruebas truncadas alternativas, que representen una cobertura decreciente del modelo de red. Todos los truncamientos se realizan suprimiendo un porcentaje específico de los valores de productos vectoriales que figuran en el Cuadro 3. Aunque con este truncamiento de productos vectoriales hay que hacer menos pruebas, la NMC resultante es inferior al 100%. Al especificar varios conjuntos de pruebas que abarcan una gama de NMC, esta Recomendación ofrece al probador la flexibilidad de adaptar el tiempo cuando se desea una estimación más exacta de la NMC.

- La serie de pruebas del Cuadro 4 representa aproximadamente el 99% del modelo de red y contiene 100 pruebas. Se obtiene suprimiendo todos los productos vectoriales de LOO inferiores al 0,035%.
- La serie de pruebas del Cuadro 5 representa aproximadamente el 95% del modelo de red y contiene 55 pruebas. Se obtiene suprimiendo todos los productos vectoriales de LOO inferiores al 0,17%.
- La serie de pruebas del Cuadro 6 representa un poco más del 90% del modelo de red y sólo contiene 36 pruebas. Se obtiene suprimiendo todos los productos vectoriales de LOO inferiores al 0,38%.

Para aplicar los procedimientos de prueba de la tasa de errores descritos en el Apéndice III hay que elegir una de las series de pruebas indicadas en los Cuadros 3 a 6. Los resultados de la prueba se comunicarán indicando el número del cuadro utilizado.

Esta Recomendación no permite normalizar los resultados de las pruebas al 100% para los Cuadros 4 a 6. La respuesta que se obtendría normalizando al 100% no sería en absoluto representativa de la NMC real sometida a prueba para los cuadros truncados antes mencionados. A título de ejemplo, un módem determinado puede ser capaz de alcanzar una puntuación NMC del 99,5% a una velocidad de señalización de datos de 19,2 kbit/s cuando se utiliza la serie completa de 168 pruebas del Cuadro 3, pero si el probador evalúa el mismo módem utilizando la serie de 36 pruebas contenida en el Cuadro 6, la puntuación máxima que podría alcanzar ese módem es del 90,55%, y si dicho módem no pasara cualquiera de las 36 pruebas ni siquiera alcanzaría esa puntuación.

La utilización de cualquiera de los modelos de red truncados es aceptable para una aplicación dada mientras se informe la máxima NMC alcanzable para esa serie de pruebas junto con los resultados de las pruebas. De ese modo no se podrán interpretar erróneamente los resultados de las pruebas.

5 Establecimiento del nivel de degradación

- La potencia de la señal transmitida se mide en los terminales de línea del módem a través de una resistencia de 600 ohmios. La potencia transmitida se ajustará a los requisitos especificados para el país en el cual se ha de evaluar el módem.
- El simulador de canal producirá los valores IMD especificados con un nivel de entrada de tono de 1 kHz en TP1 (y TP4) de -12 dBm.

- El simulador de canal producirá los valores TNR especificados (combinaciones de degradación 7 y 8) con un nivel de tono de 1 kHz en TP1 (o TP4) igual a -9 dBm menos la pérdida del bucle A (o bucle B) de 1 kHz.
- El simulador de canal producirá la THL especificada (ajustada con el atenuador de derivación híbrido) con el módem sustituido por una resistencia de 600 ohmios.

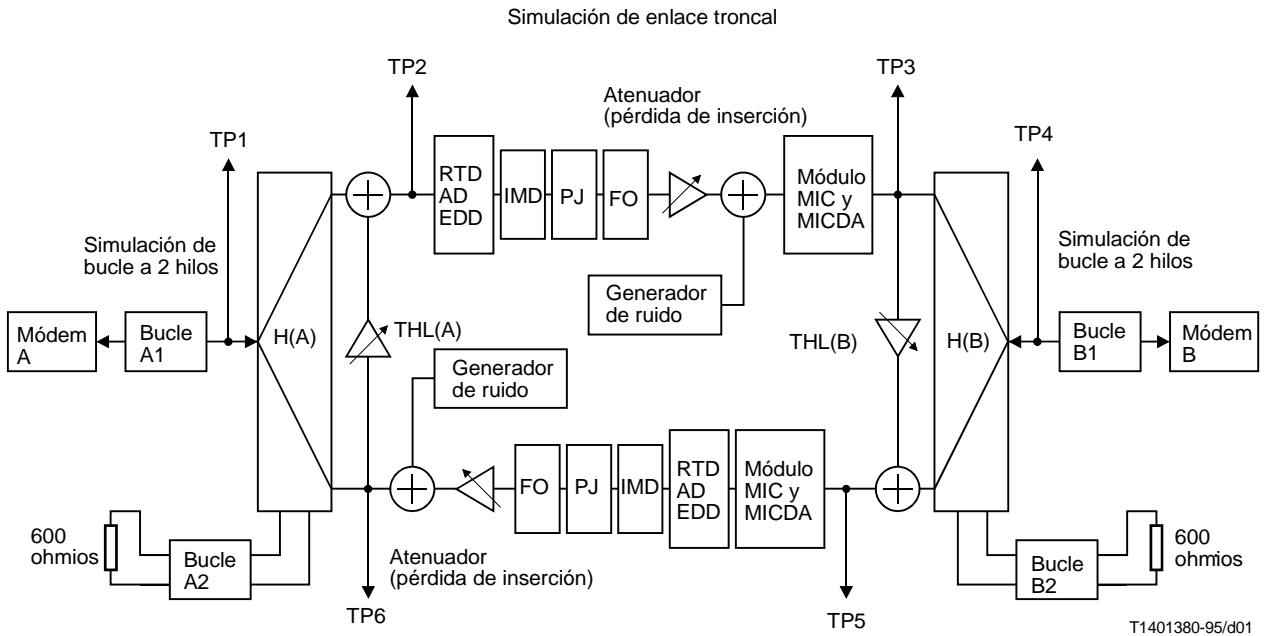


FIGURA 1/V.56 bis
Configuración del equipo de prueba

CUADRO 1a/V.56 bis

Combinaciones de red intracontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación Tipo de conexión – Puntuación Combinación – Puntuación		Unidades Porcentaje Porcentaje	1a 2,8%	1b 55,3% 2,8%	1c 49,7%	2a 1,4%	2b 19,2% 1,4%	2c 16,4%
1	AD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
2	EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3	Pérdida de 1 kHz	dB	6,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b	TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Fluctuación de fase							
5a	Desviación P-P	Grado	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5b	Frecuencia	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2/R2)	dB	40	43	50	43	50	55
6b	3 ^{er} orden (H3/R3)	dB	41	44	51	44	51	56
7	Desplazamiento de frecuencia							
7a	FO (de A a B)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7b	FO (de B a A)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
8	MIC (64 kbit/s)	l	ley μ	ley μ	ley A	ley μ	ley μ	ley A
8a	Enlaces en cascada	N.º	1	1	1	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º	1	1		1	1	
9	MICDA							
9a	Tipo		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9c	Localización de MICDA	Enlace N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
10	Eco							
10a	RTD	ms	80	80	80	80	80	80
10b	THL (A)	dB	12	16	20	16	20	22
10c	THL (B)	dB	12	16	20	16	20	22

CUADRO 1a/V.56 bis (cont.)

Combinaciones de red intracontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación Tipo de conexión – Puntuación Combinación – Puntuación		Unidades Porcentaje Porcentaje	3a 0,5%	3b 10,3% 0,5%	3c 9,3%	4a 0,25%	4b 5,2% 0,25%	4c 4,7%
1	AD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
2	EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3	Pérdida de 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b	TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Fluctuación de fase							
5a	Desviación P-P	Grado	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5b	Frecuencia	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2/R2)	dB	40	43	50	40	43	50
6b	3 ^{er} orden (H3/R3)	dB	41	44	51	41	44	51
7	Desplazamiento de frecuencia							
7a	FO (de A a B)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7b	FO (de B a A)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
8	MIC (64 kbit/s)	l	ley μ	ley μ	ley A	ley μ	ley μ	ley A
8a	Enlaces en cascada	N.º	2	2	2	3	3	3
8b	Señalización de bit robado		Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º	1	1		1	1	
9	MICDA							
9a	Tipo		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9c	Localización de MICDA	Enlace N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
10	Eco							
10a	RTD	ms	80	80	80	80	80	80
10b	THL (A)	dB	12	16	20	12	16	20
10c	THL (B)	dB	12	16	20	12	16	20

CUADRO 1a/V.56 bis (cont.)

Combinaciones de red intracontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación Tipo de conexión – Puntuación Combinación – Puntuación		Unidades Porcentaje Porcentaje	5a 0,35%	5b 5,0% 0,35%	5c 4,3%	6a 0,05%	6b 1,0% 0,05%	6c 0,9%
1	AD		AD-7	AD-6	AD-5	AD-7	AD-6	AD-5
2	EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3	Pérdida de 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b	TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Fluctuación de fase							
5a	Desviación P-P	Grado	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5b	Frecuencia	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2/R2)	dB	60	60	60	43	50	55
6b	3 ^{er} orden (H3/R3)	dB	58	58	58	44	51	56
7	Desplazamiento de frecuencia							
7a	FO (de A a B)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7b	FO (de B a A)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
8	MIC (64 kbit/s)					ley A	ley A	ley A
8a	Enlaces en cascada	N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		No	No	No	No	No	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º						
9	MICDA							
9a	Tipo		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9c	Localización de MICDA	Enlace N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
10	Eco							
10a	RTD	ms	35	35	35	80	80	80
10b	THL (A)	dB	12	16	20	12	16	20
10c	THL (B)	dB	12	16	20	12	16	20

CUADRO 1a/V.56 bis (fin)

Combinaciones de red intracontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación Tipo de conexión – Puntuación Combinación – Puntuación		Unidades Porcentaje Porcentaje	7a 0,15%	7b 2,0% 0,15%	7c 1,7%	8a 0,15%	8b 2,0% 0,15%	8c 1,7%
1	AD		AD-9	AD-8	AD-1	AD-9	AD-8	AD-1
2	EDD		EDD-3	EDD-2	EDD-1	EDD-3	EDD-2	EDD-1
3	Pérdida de 1 kHz	dB	9,0	8,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4b	TNR	dB	30	33	36	33	36	39
5	Fluctuación de fase							
5a	Desviación P-P	Grado	3	3	3	3	3	3
5b	Frecuencia	Hz	50	50	50	50	50	50
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2/R2)	dB	43	46	51	43	46	51
6b	3 ^{er} orden (H3/R3)	dB	44	47	53	44	47	53
7	Desplazamiento de frecuencia							
7a	FO (de A a B)	Hz	+0,8	+0,2	+0,2	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7b	FO (de B a A)	Hz	-0,4	-0,1	-0,2	Ninguna	Ninguna	Ninguna
8	MIC (64 kbit/s)					ley A	ley A	ley A
8a	Enlaces en cascada	N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		No	No	No	No	No	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9	MICDA							
9a	Tipo		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9c	Localización de MICDA	Enlace N.º	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
10	Eco							
10a	RTD	ms	35	35	35	80	80	80
10b	THL (A)	dB	16	20	22	16	20	22
10c	THL (B)	dB	16	20	22	16	20	22

CUADRO 1b/V.56 bis

Combinaciones de red intercontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación Tipo de conexión – Puntuación Combinación – Puntuación		Unidades Porcentaje Porcentaje	9a 2,8%	9b 55,3% 2,8%	9c 49,7%	10a 1,4%	10b 19,2% 1,4%	10c 16,4%
1	AD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
2	EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3	Pérdida de 1 kHz	dB	6,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b	TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Fluctuación de fase		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5a	Desviación P-P	Grado	0	0	0	0	0	0
5b	Frecuencia	Hz	0	0	0	0	0	0
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b	3 ^{er} orden (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7	Desplazamiento de frecuencia		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7a	FO (de A a B)	Hz	0	0	0	0	0	0
7b	FO (de B a A)	Hz	0	0	0	0	0	0
8	MIC (64 kbit/s)		ley A	ley A	ley A	ley μ	ley μ	ley A
8a	Enlaces en cascada	N.º	1	1	1	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		No	No	No	Sí	Sí	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º				1	1	
9	MICDA							
9a	Tipo		XVIII-102	XVIII-102	XVIII-102	XVIII-101	XVIII-101	XVIII-101
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	32	32	32	32	32	32
9c	Localización de MICDA		1	1	1	1	1	1
10	Eco							
10a	RTD	ms	700	200	100	700	200	100
10b	THL (A)	dB	12	16	20	16	20	22
10c	THL (B)	dB	12	16	20	16	20	22

CUADRO 1b/V.56 bis (cont.)

Combinaciones de red intercontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación Tipo de conexión – Puntuación Combinación – Puntuación	Unidades Porcentaje Porcentaje	11a 0,5%	11b 10,3% 0,5%	11c 9,3%	12a 0,25%	12b 5,2% 0,25%	12c 4,7%
1 AD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
2 EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3 Pérdida de 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5 Fluctuación de fase		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5a Desviación P-P	Grado	0	0	0	0	0	0
5b Frecuencia	Hz	0	0	0	0	0	0
6 IMD (4 tonos)							
6a 2° orden (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b 3 ^{er} orden (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7 Desplazamiento de frecuencia		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7a FO (de A a B)	Hz	0	0	0	0	0	0
7b FO (de B a A)	Hz	0	0	0	0	0	0
8 MIC (64 kbit/s)		ley μ	ley μ	ley A	ley μ	ley μ	ley A
8a Enlaces en cascada	N.º	2	1	1	3	3	3
8b Señalización de bit robado		Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
8c Localización de RBS	Enlace N.º	1	1		1	1	
9 MICDA							
9a Tipo		Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726
9b Velocidad de señalización	kbit/s	40	40	40	40	40	40
9c Localización de MICDA		1	1	1	2	2	2
10 Eco							
10a RTD	ms	1180	150	100	200	150	100
10b THL (A)	dB	12	16	20	12	16	20
10c THL (B)	dB	12	16	20	12	16	20

CUADRO 1b/V.56 bis (cont.)

Combinaciones de red intercontinental (central de extremo a central de extremo)

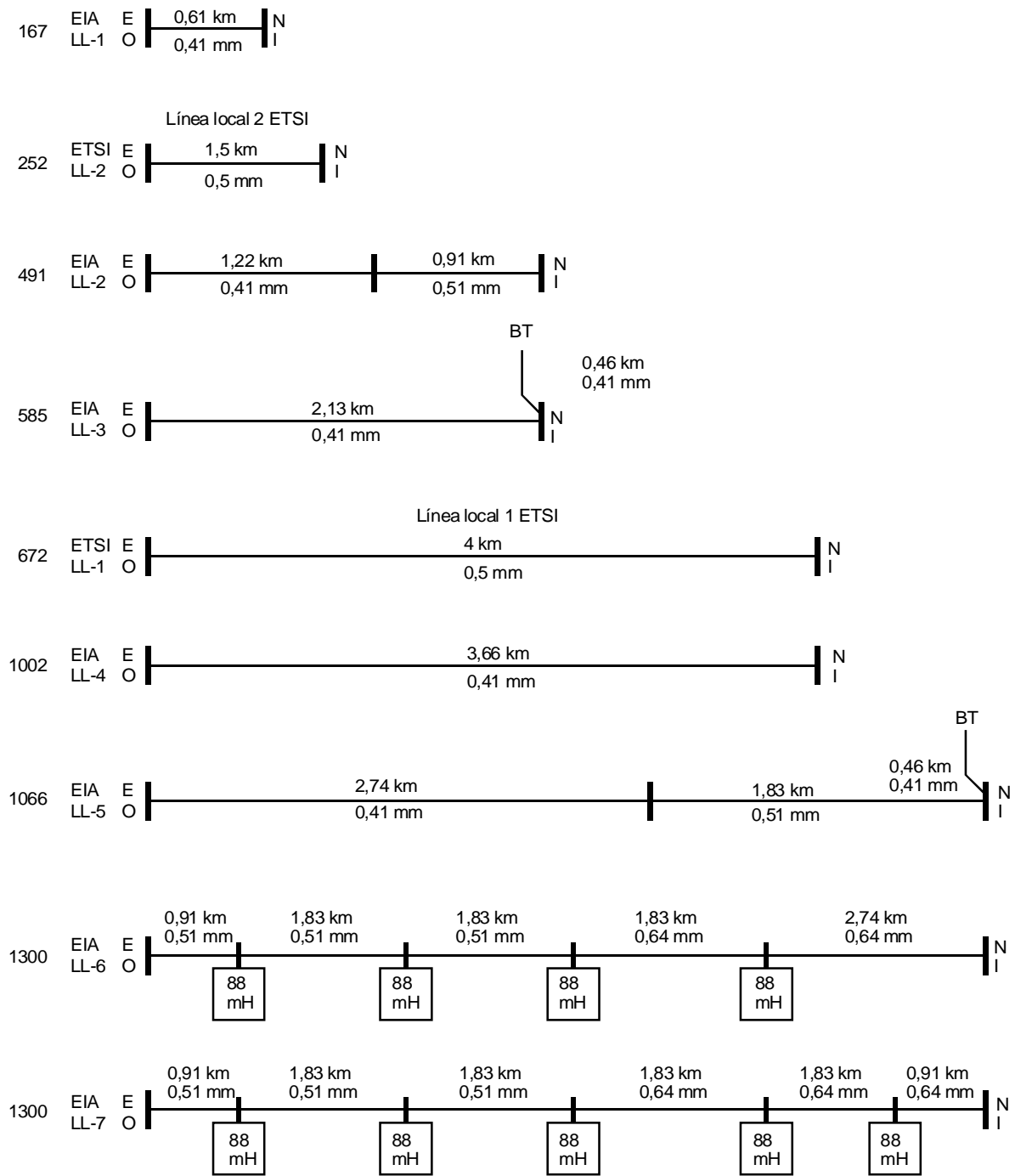
Tipos de degradación		Unidades	13a	13b	13c	14a	14b	14c
Tipo de conexión – Puntuación		Porcentaje		5,0%			1,0%	
Combinación – Puntuación		Porcentaje	0,35%	0,35%	4,3%	0,05%	0,05%	0,9%
1	AD		AD-7	AD-6	AD-5	AD-7	AD-6	AD-5
2	EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3	Pérdida de 1 kHz	dB	8,0	6,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68	-68	-68
4b	TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Fluctuación de fase		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5a	Desviación P-P	Grado	0	0	0	0	0	0
5b	Frecuencia	Hz	0	0	0	0	0	0
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b	3 ^{er} orden (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
7	Desplazamiento de frecuencia		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7a	FO (de A a B)	Hz	0	0	0	0	0	0
7b	FO (de B a A)	Hz	0	0	0	0	0	0
8	MIC (64 kbit/s)		ley A	ley A	ley A	ley μ	ley μ	ley A
8a	Enlaces en cascada	N.°	1	1	1	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		No	No	No	Sí	Sí	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.°				1	1	
9	MICDA							
9a	Tipo		XVIII-102	XVIII-102	XVIII-102	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	32	32	32	40	40	40
9c	Localización de MICDA		1	1	1	1	1	1
10	Eco							
10a	RTD	ms	700	200	100	700	200	100
10b	THL (A)	dB	12	16	20	12	16	20
10c	THL (B)	dB	12	16	20	12	16	20

CUADRO 1b/V.56 bis (fin)

Combinaciones de red intercontinental (central de extremo a central de extremo)

Tipos de degradación		Unidades	15a	15b	15c	16a	16b	16c
Tipo de conexión – Puntuación		Porcentaje		5,0%			1,0%	
Combinación – Puntuación		Porcentaje	0,35%	0,35%	4,3%	0,05%	0,05%	0,9%
1	AD		AD-9	AD-8	AD-1	AD-9	AD-8	AD-1
2	EDD		EDD-3	EDD-2	EDD-1	EDD-3	EDD-2	EDD-1
3	Pérdida de 1 kHz	dB	9,0	8,0	6,0	8,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4b	TNR	dB	30	33	36	33	36	39
5	Fluctuación de fase							
5a	Desviación P-P	Grado	3	3	3	3	3	3
5b	Frecuencia	Hz	50	50	50	50	50	50
6	IMD (4 tonos)							
6a	2° orden (H2)	dB	46	50	55	46	50	55
6b	3 ^{er} orden (H3)	dB	47	51	56	47	51	56
Desplazamiento de frecuencia								
7a	FO (de A a B)	Hz	+0,8	+0,2	+0,2	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7b	FO (de B a A)	Hz	-0,4	-0,1	-0,2	Ninguna	Ninguna	Ninguna
8	MIC (64 kbit/s)		ley A	ley A	ley A	ley μ	ley μ	ley μ
8a	Enlaces en cascada	N.º	1	1	1	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		No	No	No	No	No	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º						
9	MICDA							
9a	Tipo		XVIII-102	XVIII-102	XVIII-102	Rec. G.726	Rec. G.726	Rec. G.726
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	32	32	32	40	40	40
9c	Localización de MICDA		1	1	1	1	1	1
10	Eco							
10a	RTD	ms	700	200	100	700	200	100
10b	THL (A)	dB	16	20	22	16	20	22
10c	THL (B)	dB	16	20	22	16	20	22

Resistencia en continua
nominal (ohmios)



T1401390-95/d02

FIGURA 2/V.56 bis
Configuraciones de bucle local

CUADRO 2/V.56 bis

Degradaciones de combinaciones de bucle de prueba (TLC)

Combinación bucle de prueba (TLC)	Tipo	Puntuación Porcentaje	Bucles de prueba (Anexo A)	
			A	B
			Tipo de bucle	Tipo de bucle
1	No cargado	46,0%	EIA LL-2	EIA LL-2
2	No cargado	23,0%	ETSI LL-2	ETSI LL-2
3	No cargado/ No cargado	10,0%	EIA LL-4	EIA LL-3
4	No cargado/ No cargado	10,0%	EIA LL-1	ETSI LL-1
5	Cargado/ No cargado	8,0%	EIA LL-6	EIA LL-2
6	No cargado	1,6%	EIA LL-5	EIA LL-5
7	Cargado	1,4%	EIA LL-7	EIA LL-7
EIA LL-1	Bucle de prueba EIA 1	(véase el Cuadro A.1)		
ETSI LL-2	Línea local ETSI 2	(véase el Cuadro A.2)		
EIA LL-2	Bucle de prueba EIA 2	(véase el Cuadro A.3)		
EIA LL-3	Bucle de prueba EIA 3	(véase el Cuadro A.4)		
ETSI LL-1	Línea local ETSI 1	(véase el Cuadro A.5)		
EIA LL-4	Bucle de prueba EIA 4	(véase el Cuadro A.6)		
EIA LL-5	Bucle de prueba EIA 5	(véase el Cuadro A.7)		
EIA LL-6	Bucle de prueba EIA 6	(véase el Cuadro A.8)		
EIA LL-7	Bucle de prueba EIA 7	(véase el Cuadro A.9)		

CUADRO 3/V.56 bis

Cobertura de modelo de red = 100%
Truncamiento de productos vectoriales = 0%
Número de pruebas = 168

TLC								
EO-EO (Nota)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	0,1488%	0,1302%	9,30%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	0,0752%	0,0658%	4,70%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	0,0688%	0,0602%	4,30%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	0,0272%	0,0238%	1,70%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	0,0272%	0,0238%	1,70%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	0,0224%	0,0196%	1,40%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	0,0224%	0,0196%	1,40%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	0,0900%	0,0900%	0,0720%	0,0144%	0,0126%	0,90%
3b/11b	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	0,0080%	0,0070%	0,50%
3a/11a	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	0,0080%	0,0070%	0,50%
5b/13b	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	0,0280%	0,0056%	0,0049%	0,35%
5a/13a	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	0,0280%	0,0056%	0,0049%	0,35%
4b/12b	0,1150%	0,0575%	0,0250%	0,0250%	0,0200%	0,0040%	0,0035%	0,25%
4a/12a	0,1150%	0,0575%	0,0250%	0,0250%	0,0200%	0,0040%	0,0035%	0,25%
7b/15b	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
7a/15a	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
8b/16b	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
8a/16a	0,0690%	0,0345%	0,0150%	0,0150%	0,0120%	0,0024%	0,0021%	0,15%
6b/14b	0,0230%	0,0115%	0,0050%	0,0050%	0,0040%	0,0008%	0,0007%	0,05%
6a/14a	0,0230%	0,0115%	0,0050%	0,0050%	0,0040%	0,0008%	0,0007%	0,05%

NOTA – Los números indican combinaciones de EO a EO para el Cuadro 1a, Red Intracontinental, o el Cuadro 1b, Red Intercontinental.

CUADRO 4/V.56 bis

Cobertura de modelo de red = 99,101%
Truncamiento de producto cruzado = 0,035%
Número de pruebas = 100

TLC								
EO-EO (Nota)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	0,1488%	0,1302%	9,30%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	0,0752%	0,0658%	4,70%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	0,0688%	0,0602%	4,30%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	0,0448%	0,0392%	2,80%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	N/A	N/A	1,649%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	0,1360%	N/A	N/A	1,649%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	N/A	N/A	1,358%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	0,1400%	0,1400%	0,1120%	N/A	N/A	1,358%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	0,0900%	0,0900%	0,0720%	N/A	N/A	0,873%
3b/11b	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	N/A	N/A	0,485%
3a/11a	0,2300%	0,1150%	0,0500%	0,0500%	0,0400%	N/A	N/A	0,485%
5b/13b	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	N/A	N/A	N/A	0,3115%
5a/13a	0,1610%	0,0805%	0,0350%	0,0350%	N/A	N/A	N/A	0,3115%
4b/12b	0,1150%	0,0575%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,1725%
4a/12a	0,1150%	0,0575%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,1725%
7b/15b	0,0690%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,0690%
7a/15a	0,0690%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,0690%
8b/16b	0,0690%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,0690%
8a/16a	0,0690%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,0690%
6b/14b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6a/14a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

NOTA – Los números indican combinaciones de EO a EO para el Cuadro 1a, Red Intracontinental, o el Cuadro 1b, Red Intercontinental.

CUADRO 6/V.56 bis

Cobertura de modelo de red = 95,32%
Truncamiento de productos vectoriales = 0,17%
Número de pruebas = 55

TLC								
EO-EO (Nota)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	N/A	N/A	9,021%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	N/A	N/A	4,559%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	N/A	N/A	4,171%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	N/A	N/A	2,716%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	N/A	N/A	2,716%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	N/A	N/A	N/A	1,513%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	N/A	N/A	N/A	1,513%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,9660%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,9660%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,6210%
3b/11b	0,2300%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,230%
3a/11a	0,2300%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,230%
5b/13b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5a/13a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4b/12b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4a/12a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7b/15b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7a/15a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8b/16b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8a/16a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6b/14b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6a/14a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

NOTA – Los números indican combinaciones de EO a EO para el Cuadro 1a, Red Intracontinental, o el Cuadro 1b, Red Intercontinental.

CUADRO 6/V.56 bis

Cobertura de modelo de red = 95,32%
Truncamiento de productos vectoriales = 0,17%
Número de pruebas = 55

TLC								
EO-EO (Nota)	1	2	3	4	5	6	7	Total
1c/9c	22,8620%	11,4310%	4,9700%	4,9700%	3,9760%	0,7952%	0,6958%	49,70%
2c/10c	7,5440%	3,7720%	1,6400%	1,6400%	1,3120%	0,2624%	0,2296%	16,40%
3c/11c	4,2780%	2,1390%	0,9300%	0,9300%	0,7440%	N/A	N/A	9,021%
4c/12c	2,1620%	1,0810%	0,4700%	0,4700%	0,3760%	N/A	N/A	4,559%
5c/13c	1,9780%	0,9890%	0,4300%	0,4300%	0,3440%	N/A	N/A	4,171%
1b/9b	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	N/A	N/A	2,716%
1a/9a	1,2880%	0,6440%	0,2800%	0,2800%	0,2240%	N/A	N/A	2,716%
7c/15c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	N/A	N/A	N/A	1,513%
8c/16c	0,7820%	0,3910%	0,1700%	0,1700%	N/A	N/A	N/A	1,513%
2b/10b	0,6440%	0,3220%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,9660%
2a/10a	0,6440%	0,3220%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,9660%
6c/14c	0,4140%	0,2070%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,6210%
3b/11b	0,2300%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,230%
3a/11a	0,2300%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0,230%
5b/13b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5a/13a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4b/12b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4a/12a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7b/15b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7a/15a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8b/16b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8a/16a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6b/14b	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6a/14a	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

NOTA – Los números indican combinaciones de EO a EO para el Cuadro 1a, Red Intracontinental, o el Cuadro 1b, Red Intercontinental.

Anexo A

Características de distorsión de atenuación y de distorsión de retardo de grupo

Este anexo contiene las especificaciones de las características de atenuación de distorsión (AD) y de distorsión de retardo de envolvente (EDD). Los datos se presentan en formato numérico (Cuadros A.1-A.13) y en formato gráfico (Figuras A.1-A.13). Las curvas AD se establecen con respecto al valor de pérdida de 1 kHz, mientras que las curvas EDD se establecen con respecto al valor de retardo de grupo de 1,8 kHz.

Es importante observar que, si bien los datos que figuran a continuación son representativos de los diversos dispositivos de transmisión y grupos de bucles, no se trata en absoluto de una representatividad conclusiva. Las características de los dispositivos de transmisión se tomaron de Bellcore TR-NPL-000037 Issue 1, 1984, mientras que la mayor parte de la información sobre los bucles se tomó de Bellcore ST-TSY-000041, 1984. Un ejemplo de este proceso son las curvas AD-(5-7), que se obtuvieron de Bellcore TR-NPL-000037 Issue 1, 1984, sobre la base de datos correspondientes a enlaces troncales analógicos a 2 hilos.

La serie de curvas AD-(1, 8 y 9) ha sido la excepción a este procedimiento. En este caso, los datos de Bellcore TR-NPL-000037 Issue 1, 1984, se utilizaron como guía y se compararon con las curvas AD que ya existían y que estaban disponibles por lo menos en simuladores de tres fabricantes. Estas curvas, que de hecho son representativas de dispositivos de transmisión de portadoras analógicas en Japón (AD-1) y Europa (AD-8 y AD-9), también resultaron ser bastante representativas de los dispositivos de transmisión de portadoras analógicas en todo el mundo.

En el caso de las respuestas de filtro MIC, los fabricantes de simuladores utilizan los códecs MIC reales empleados en gran número en la red, porque se consideró que estas curvas, por su diseño, eran realmente representativas de los dispositivos de transmisión digital.

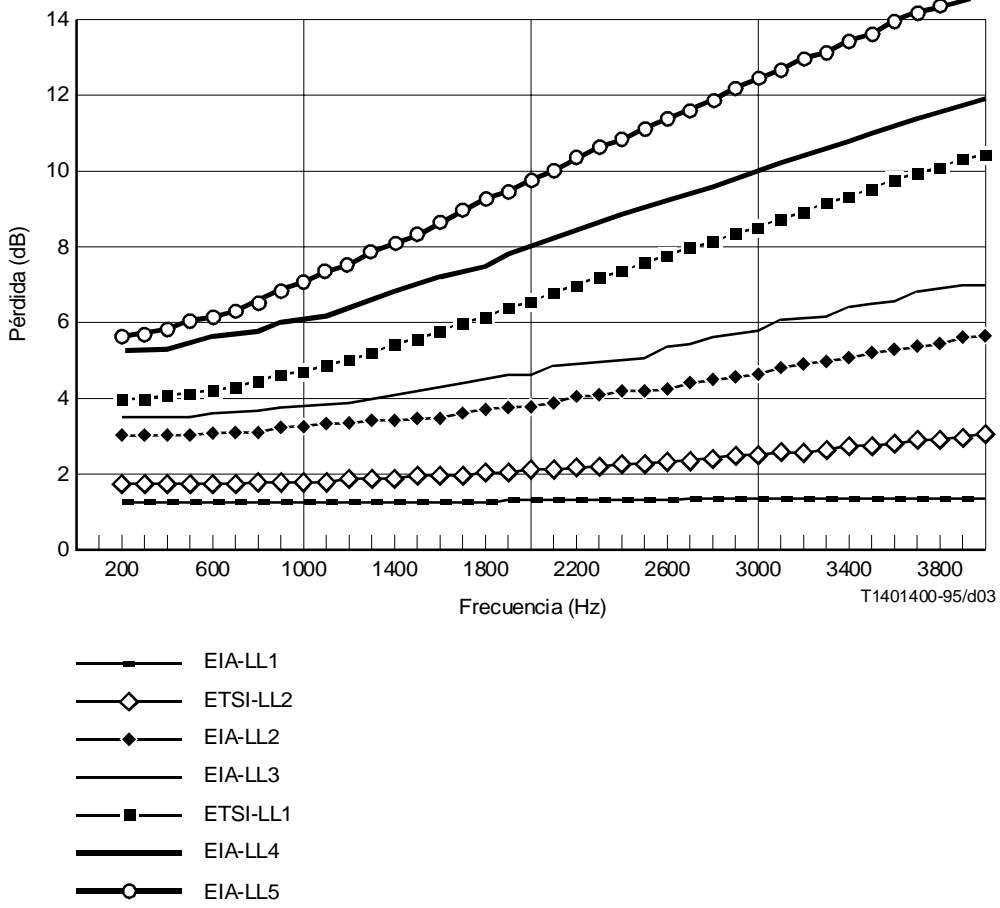


FIGURA A.1/V.56 bis
Distorsión de atenuación, EIA LL (1-5) y ETSI LL (1 y 2)

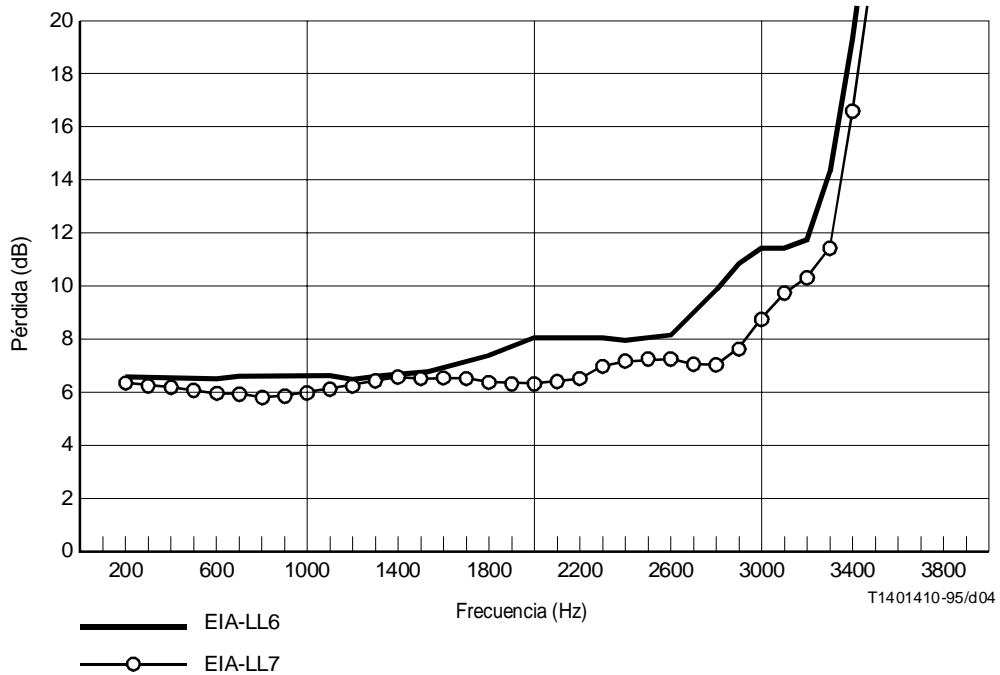


FIGURA A.2/V.56 bis
Distorsión de atenuación, EIA LL (6 y 7)

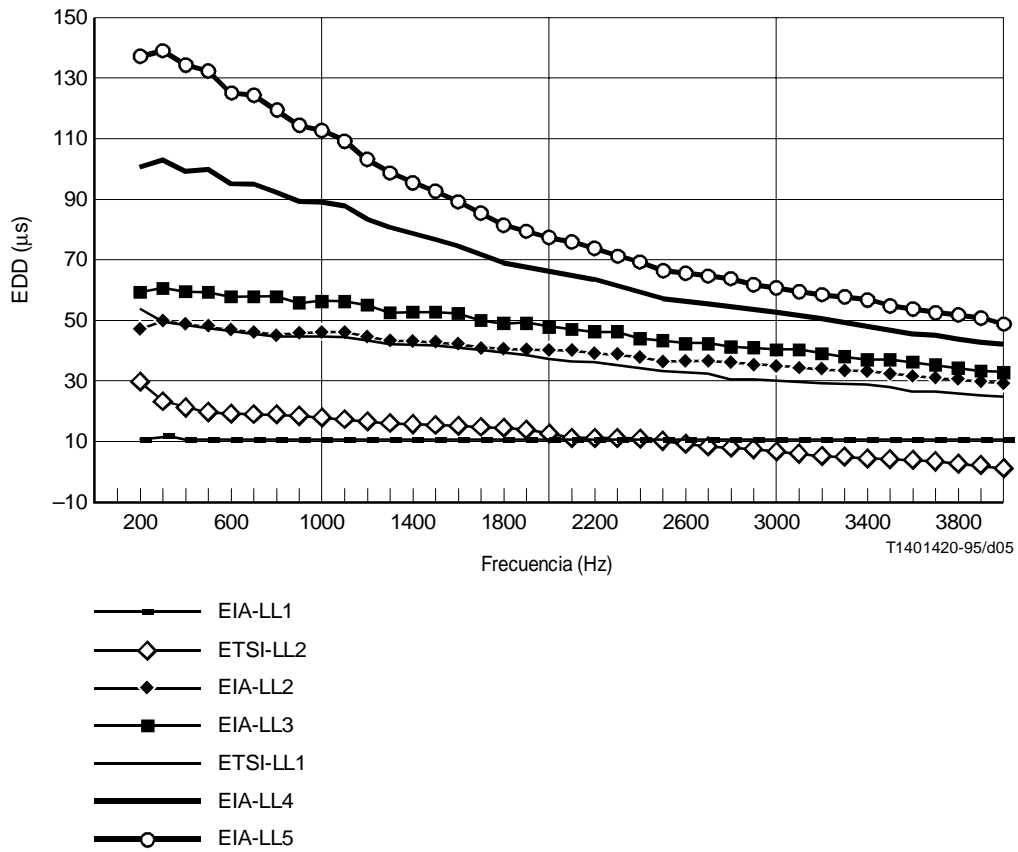


FIGURA A.3/V.56 bis
Distorsión de retardo de envolvente, EIA LL (1-5) y ETSI LL (1 y 2)

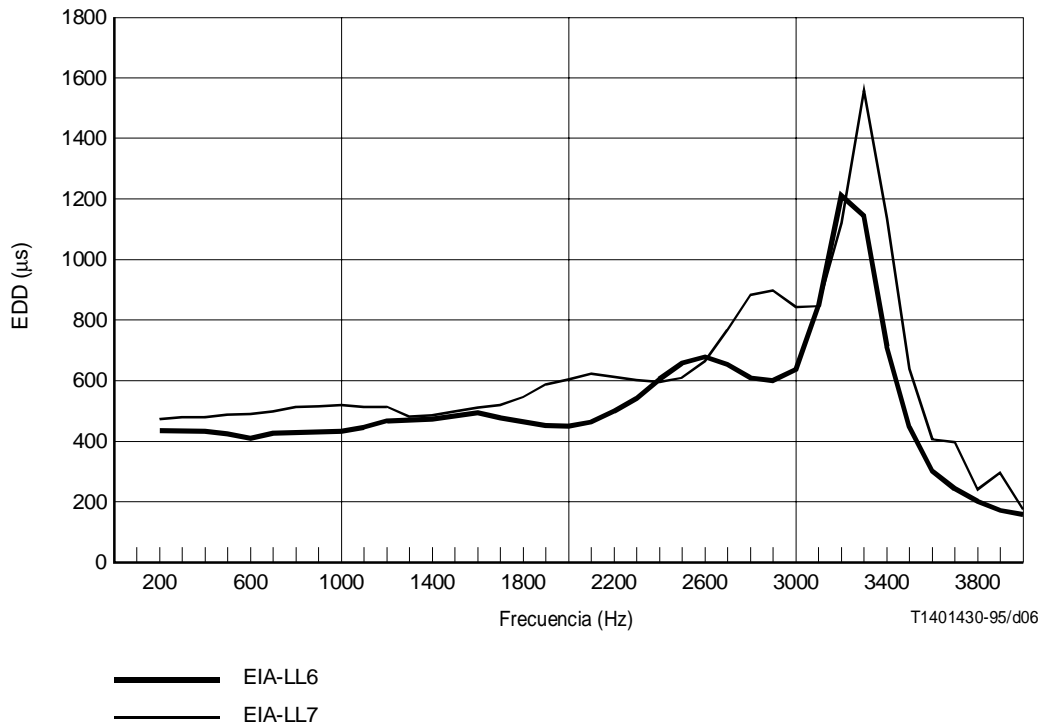


FIGURA A.4/V.56 bis
Distorsión de retardo de envolvente, EIA LL (6 y 7)

CUADRO A.1/V.56 bis

EIA LL-1, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (μs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (μs)
200	0,0	0,4	767	-1,4	767	-1,4	0,0	0,4
300	0,0	0,7	766	-2,0	766	-2,0	0,0	0,7
400	0,0	0,5	763	-2,8	763	-2,8	0,0	0,5
500	0,0	0,6	765	-3,4	765	-3,4	0,0	0,6
600	0,0	0,2	764	-4,1	764	-4,1	0,0	0,2
700	0,0	0,4	764	-4,7	764	-4,7	0,0	0,4
800	0,0	0,4	762	-5,4	762	-5,4	0,0	0,4
900	0,0	0,2	762	-6,0	762	-6,0	0,0	0,2
[1000]	[1,2]	0,5	[761]	[-6,7]	[761]	[-6,7]	[1,2]	0,5
1100	0,0	0,6	759	-7,4	759	-7,4	0,0	0,6
1200	0,0	0,4	757	-8,1	757	-8,1	0,0	0,4
1300	0,0	0,1	757	-8,6	757	-8,6	0,0	0,1
1400	0,0	0,3	755	-9,3	755	-9,3	0,0	0,3
1500	0,0	0,4	753	-10,0	753	-10,0	0,0	0,4
1600	0,0	0,3	751	-10,7	751	-10,7	0,0	0,3
1700	0,0	0,1	748	-11,3	748	-11,3	0,0	0,1
[1800]	0,0	[11,0]	748	-11,9	748	-11,9	0,0	[11,0]
1900	0,1	0,1	745	-12,5	745	-12,5	0,1	0,1
2000	0,1	0,3	743	-13,9	743	-13,9	0,1	0,3
2100	0,1	0,3	740	-13,9	740	-13,9	0,1	0,3
2200	0,1	0,3	737	-14,5	737	-14,5	0,1	0,3
2300	0,1	0,3	734	-15,2	734	-15,2	0,1	0,3
2400	0,1	0,2	731	-15,8	731	-15,8	0,1	0,2
2500	0,1	0,0	728	-16,4	728	-16,4	0,1	0,0
2600	0,1	0,0	729	-16,8	729	-16,8	0,1	0,0
2700	0,2	0,1	726	-17,4	726	-17,4	0,2	0,1
2800	0,2	0,2	722	-18,0	722	-18,0	0,2	0,2
2900	0,2	0,3	719	-18,6	719	-18,6	0,2	0,3
3000	0,2	0,4	715	-19,3	715	-19,3	0,2	0,4
3100	0,2	0,4	712	-19,9	712	-19,9	0,2	0,4
3200	0,2	0,5	708	-20,5	708	-20,5	0,2	0,5
3300	0,2	0,5	704	-21,1	704	-21,1	0,2	0,5
3400	0,2	0,5	700	-21,7	700	-21,7	0,2	0,5
3500	0,2	0,5	696	-22,3	696	-22,3	0,2	0,5
3600	0,2	0,4	692	-22,9	692	-22,9	0,2	0,4
3700	0,2	0,3	688	-23,5	688	-23,5	0,2	0,3
3800	0,2	0,2	684	-24,1	684	-24,1	0,2	0,2
3900	0,2	0,1	680	-24,7	680	-24,7	0,2	0,1
4000	0,2	-0,1	676	-25,2	676	-25,2	0,2	-0,1

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.2/V.56 bis

ETSI LL-2, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (μs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (μs)
200	-0,10	15,0	850,3	-3,4	850,3	-3,4	-0,10	15,0
300	-0,09	8,0	848,1	-5,1	848,1	-5,1	-0,09	8,0
400	-0,09	7,0	845,1	-6,7	845,1	-6,7	-0,09	7,0
500	-0,08	5,0	841,3	-8,4	841,3	-8,4	-0,08	5,0
600	-0,07	4,6	836,7	-10,0	836,7	-10,0	-0,07	4,6
700	-0,06	4,3	831,3	-11,6	831,3	-11,6	-0,06	4,3
800	-0,04	3,8	825,3	-13,2	825,3	-13,2	-0,04	3,8
900	-0,02	3,4	818,6	-14,8	818,6	-14,8	-0,02	3,4
[1000]	[1,8]	3,0	[811,4]	[-16,3]	[811,4]	[-16,3]	[1,8]	3,0
1100	0,02	2,6	803,6	-17,8	803,6	-17,8	0,02	2,6
1200	0,04	2,3	795,3	-19,3	795,3	-19,3	0,04	2,3
1300	0,06	1,3	786,6	-20,7	786,6	-20,7	0,06	1,3
1400	0,09	0,9	777,5	-22,1	777,5	-22,1	0,09	0,9
1500	0,12	0,6	768,1	-23,5	768,1	-23,5	0,12	0,6
1600	0,15	0,3	758,4	-24,8	758,4	-24,8	0,15	0,3
1700	0,18	0,0	748,4	-26,1	748,4	-26,1	0,18	0,0
[1800]	0,21	[15]	738,4	-27,3	738,4	-27,3	0,21	[15]
1900	0,24	-1,0	728,1	-28,5	728,1	-28,5	0,24	-1,0
2000	0,28	-2,3	717,8	-29,7	717,8	-29,7	0,28	-2,3
2100	0,32	-2,6	707,4	-30,8	707,4	-30,8	0,32	-2,6
2200	0,36	-3,0	697,0	-31,9	697,0	-31,9	0,36	-3,0
2300	0,40	-3,3	686,6	-33,0	686,6	-33,0	0,40	-3,3
2400	0,44	-3,6	676,2	-34,0	676,2	-34,0	0,44	-3,6
2500	0,48	-4,5	665,9	-35,0	665,9	-35,0	0,48	-4,5
2600	0,53	-5,4	655,6	-35,9	655,6	-35,9	0,53	-5,4
2700	0,57	-6,3	645,5	-36,8	645,5	-36,8	0,57	-6,3
2800	0,62	-6,6	635,5	-37,7	635,5	-37,7	0,62	-6,6
2900	0,67	-6,9	625,6	-38,6	625,6	-38,6	0,67	-6,9
3000	0,72	-7,5	615,8	-39,4	615,8	-39,4	0,72	-7,5
3100	0,77	-8,3	606,2	-40,2	606,2	-40,2	0,77	-8,3
3200	0,82	-8,6	596,7	-40,9	596,7	-40,9	0,82	-8,6
3300	0,87	-9,3	587,4	-41,6	587,4	-41,6	0,87	-9,3
3400	0,92	-9,6	578,3	-42,3	578,3	-42,3	0,92	-9,6
3500	0,98	-10,3	569,3	-43,0	569,3	-43,0	0,98	-10,3
3600	1,03	-10,6	560,6	-43,7	560,6	-43,7	1,03	-10,6
3700	1,09	-11,3	552,0	-44,3	552,0	-44,3	1,09	-11,3
3800	1,14	-11,6	543,5	-44,9	543,5	-44,9	1,14	-11,6
3900	1,20	-12,3	535,3	-45,4	535,3	-45,4	1,20	-12,3
4000	1,26	-13,3	527,2	-46,0	527,2	-46,0	1,26	-13,3

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.3/V.56 bis

EIA LL-2, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,2	6,6	1086	-4,9	1085	-5,6	-0,2	6,6
300	-0,2	7,7	1079	-7,3	1077	-8,3	-0,2	7,7
400	-0,2	6,7	1062	-9,9	1058	-11,2	-0,2	6,7
500	-0,2	7,1	1059	-12,0	1053	-13,6	-0,2	7,1
600	-0,1	5,2	1041	-14,4	1034	-16,3	-0,1	5,2
700	-0,1	5,8	1030	-16,5	1020	-18,6	-0,1	5,8
800	-0,1	5,4	1010	-18,7	998	-21,0	-0,1	5,4
900	0,0	4,5	997	-20,5	982	-23,1	0,0	4,5
[1000]	[3,2]	5,1	[976]	[-22,5]	[959]	[-25,3]	[3,2]	5,1
1100	0,1	5,0	954	-24,5	934	-27,4	0,1	5,0
1200	0,1	4,0	931	-26,2	909	-29,4	0,1	4,0
1300	0,2	2,7	918	-27,6	894	-30,9	0,2	2,7
1400	0,2	2,8	897	-29,2	871	-32,6	0,2	2,8
1500	0,3	2,6	874	-30,7	847	-34,3	0,3	2,6
1600	0,3	2,0	852	-32,1	823	-35,8	0,3	2,0
1700	0,4	0,9	831	-33,4	800	-37,2	0,4	0,9
[1800]	0,5	[40,8]	816	-34,4	783	-38,4	0,5	[40,8]
1900	0,6	0,0	796	-35,6	762	-39,6	0,6	0,0
2000	0,6	-0,2	776	-36,6	741	-40,7	0,6	-0,2
2100	0,7	-0,6	756	-37,6	720	-41,8	0,7	-0,6
2200	0,8	-1,1	737	-38,6	700	-42,9	0,8	-1,1
2300	0,9	-1,8	719	-39,4	681	-43,8	0,9	-1,8
2400	1,0	-2,6	701	-40,2	663	-44,7	1,0	-2,6
2500	1,0	-3,7	684	-41,0	646	-45,5	1,0	-3,7
2600	1,1	-4,1	678	-41,3	639	-45,9	1,1	-4,1
2700	1,2	-4,3	663	-42,0	623	-46,6	1,2	-4,3
2800	1,3	-4,5	647	-42,6	607	-47,3	1,3	-4,5
2900	1,4	-4,8	632	-43,1	591	-47,9	1,4	-4,8
3000	1,5	-5,2	617	-43,6	576	-48,4	1,5	-5,2
3100	1,6	-5,6	603	-44,1	562	-49,0	1,6	-5,6
3200	1,7	-6,0	589	-44,5	548	-49,5	1,7	-6,0
3300	1,8	-6,5	576	-44,9	535	-49,9	1,8	-6,5
3400	1,9	-7,1	563	-45,3	522	-50,3	1,9	-7,1
3500	2,0	-7,7	551	-45,6	509	-50,7	2,0	-7,7
3600	2,1	-8,4	539	-45,9	498	-51,0	2,1	-8,4
3700	2,2	-9,1	528	-46,2	486	-51,3	2,2	-9,1
3800	2,3	-9,9	518	-46,4	476	-51,6	2,3	-9,9
3900	2,4	-10,6	507	-46,6	466	-51,9	2,4	-10,6
4000	2,5	-11,5	498	-46,8	456	-52,1	2,5	-11,5

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.4/V.56 bis

EIA LL-3, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,3	10,5	1176	-5,9	1173	-7,4	-0,3	10,5
300	-0,3	11,5	1165	-8,8	1159	-11,0	-0,3	11,5
400	-0,3	10,6	1140	-11,8	1130	-14,7	-0,3	10,6
500	-0,3	11,0	1133	-14,3	1117	-17,8	-0,3	11,0
600	-0,2	8,5	1108	-17,1	1086	-21,2	-0,2	8,5
700	-0,2	8,5	1090	-19,4	1062	-24,0	-0,2	8,5
800	-0,1	8,4	1062	-21,9	1029	-27,0	-0,1	8,4
900	0,0	7,1	1042	-23,9	1003	-29,4	0,0	7,1
[1000]	[3,8]	7,7	[1013]	[-23,0]	[969]	[-31,9]	[3,8]	7,7
1100	0,1	7,4	982	-28,1	934	-34,3	0,1	7,4
1200	0,1	6,0	953	-29,9	900	-36,5	0,1	6,0
1300	0,2	4,2	935	-31,3	878	-38,1	0,2	4,2
1400	0,3	4,2	907	-32,8	847	-40,0	0,3	4,2
1500	0,4	3,7	880	-34,3	817	-41,7	0,4	3,7
1600	0,5	2,7	853	-35,6	787	-43,2	0,5	2,7
1700	0,6	1,2	827	-36,8	760	-44,6	0,6	1,2
[1800]	0,7	[48,7]	809	-37,8	739	-45,8	0,7	[48,7]
1900	0,8	-0,2	785	-38,8	715	-47,0	0,8	-0,2
2000	0,9	-0,7	763	-39,7	691	-48,0	0,9	-0,7
2100	1,0	-1,3	741	-40,5	668	-49,1	1,0	-1,3
2200	1,1	-2,1	719	-41,3	647	-50,0	1,1	-2,1
2300	1,2	-2,1	699	-42,0	625	-50,8	1,2	-2,1
2400	1,2	-4,3	680	-42,6	606	-51,6	1,2	-4,3
2500	1,3	-5,6	663	-43,2	588	-52,3	1,3	-5,6
2600	1,6	-6,2	656	-43,4	581	-52,7	1,6	-6,2
2700	1,7	-6,6	640	-43,9	564	-53,3	1,7	-6,6
2800	1,8	-7,0	624	-44,3	548	-53,9	1,8	-7,0
2900	1,9	-7,5	609	-44,7	533	-54,4	1,9	-7,5
3000	2,0	-8,0	594	-45,0	518	-54,8	2,0	-8,0
3100	2,2	-8,6	580	-45,3	504	-55,3	2,2	-8,6
3200	2,3	-9,2	566	-45,6	490	-55,7	2,3	-9,2
3300	2,4	-9,9	553	-45,8	477	-56,0	2,4	-9,9
3400	2,6	-10,7	540	-46,0	465	-56,3	2,6	-10,7
3500	2,7	-11,4	529	-46,2	454	-56,6	2,7	-11,4
3600	2,8	-12,3	517	-46,3	443	-56,9	2,8	-12,3
3700	3,0	-13,1	507	-46,4	432	-57,1	3,0	-13,1
3800	3,1	-14,0	497	-46,5	422	-57,3	3,1	-14,0
3900	3,2	-14,9	487	-46,6	413	-57,5	3,2	-14,9
4000	3,3	-15,9	478	-46,6	404	-57,7	3,3	-15,9

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.5/V.56 bis

ETSI LL-1, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (µs)
200	-0,78	14,0	1248,5	-9,7	1248,5	-9,7	-0,78	14,0
300	-0,74	10,0	1220,9	-14,3	1220,9	-14,3	-0,74	10,0
400	-0,68	8,0	1185,2	-18,6	1185,2	-18,6	-0,68	8,0
500	-0,60	7,0	1143,9	-22,6	1143,9	-22,6	-0,60	7,0
600	-0,51	6,0	1099,0	-26,2	1099,0	-26,2	-0,51	6,0
700	-0,40	5,6	1052,5	-29,5	1052,5	-29,5	-0,40	5,6
800	-0,28	5,3	1005,9	-32,4	1005,9	-32,4	-0,28	5,3
900	-0,14	5,0	960,3	-35,0	960,3	-35,0	-0,14	5,0
[1000]	[4,7]	4,6	[916,4]	[-37,3]	[916,4]	[-37,3]	[4,7]	4,6
1100	0,16	4,3	874,6	-39,3	874,6	-39,3	0,16	4,3
1200	0,33	3,6	835,3	-41,1	835,3	-41,1	0,33	3,6
1300	0,49	2,6	798,5	-42,6	798,5	-42,6	0,49	2,6
1400	0,67	2,0	764,2	-43,9	764,2	-43,9	0,67	2,0
1500	0,85	1,0	732,3	-45,1	732,3	-45,1	0,85	1,0
1600	1,04	0,6	702,7	-46,1	702,7	-46,1	1,04	0,6
1700	1,23	0,3	675,3	-47,0	675,3	-47,0	1,23	0,3
[1800]	1,43	[40,0]	649,8	-47,7	649,8	-47,7	1,43	[40,0]
1900	1,63	-1,0	626,2	-48,4	626,2	-48,4	1,63	-1,0
2000	1,83	-2,0	604,3	-48,9	604,3	-48,9	1,83	-2,0
2100	2,03	-3,3	584,0	-49,4	584,0	-49,4	2,03	-3,3
2200	2,23	-3,6	565,1	-49,8	565,1	-49,8	2,23	-3,6
2300	2,44	-4,3	547,5	-50,1	547,5	-50,1	2,44	-4,3
2400	2,64	-5,0	531,1	-50,4	531,1	-50,4	2,64	-5,0
2500	2,84	-6,1	515,9	-50,6	515,9	-50,6	2,84	-6,1
2600	3,05	-6,6	501,6	-50,8	501,6	-50,8	3,05	-6,6
2700	3,25	-7,3	488,2	-51,0	488,2	-51,0	3,25	-7,3
2800	3,45	-7,6	475,7	-51,1	475,7	-51,1	3,45	-7,6
2900	3,65	-8,3	464,0	-51,1	464,0	-51,1	3,65	-8,3
3000	3,85	-8,6	453,0	-51,2	453,0	-51,2	3,85	-8,6
3100	4,04	-9,3	442,6	-51,2	442,6	-51,2	4,04	-9,3
3200	4,24	-10,3	432,9	-51,2	432,9	-51,2	4,24	-10,3
3300	4,43	-10,6	423,7	-51,2	423,7	-51,2	4,43	-10,6
3400	4,62	-11,3	415,1	-51,2	415,1	-51,2	4,62	-11,3
3500	4,81	-11,6	406,9	-51,1	406,9	-51,1	4,81	-11,6
3600	5,00	-12,3	399,1	-51,1	399,1	-51,1	5,00	-12,3
3700	5,19	-13,0	391,8	-51,0	391,8	-51,0	5,19	-13,0
3800	5,37	-13,4	384,9	-51,0	384,9	-51,0	5,37	-13,4
3900	5,56	-13,8	378,3	-50,9	378,3	-50,9	5,56	-13,8
4000	5,74	-14,4	372,0	-50,8	372,0	-50,8	5,74	-14,4

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.6/V.56 bis

EIA LL-4, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (μs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (μs)
200	-0,8	31,0	1564	-10,7	1564	-10,7	-0,8	31,0
300	-0,8	32,6	1520	-15,6	1520	-15,6	-0,8	32,6
400	-0,8	29,8	1447	-20,5	1447	-20,5	-0,8	29,8
500	-0,6	29,7	1402	-24,3	1402	-24,3	-0,6	29,7
600	-0,5	24,9	1328	-28,1	1328	-28,1	-0,5	24,9
700	-0,4	24,8	1270	-31,2	1270	-31,2	-0,4	24,8
800	-0,3	22,7	1200	-34,0	1200	-34,0	-0,3	22,7
900	-0,1	19,8	1148	-36,2	1148	-36,2	-0,1	19,8
[1000]	[6,1]	19,3	[1086]	[-38,3]	[1086]	[-38,3]	[6,1]	19,3
1100	0,1	17,5	1027	-40,1	1027	-40,1	0,1	17,5
1200	0,3	14,3	974	-41,6	974	-41,6	0,3	14,3
1300	0,5	10,9	941	-42,6	941	-42,6	0,5	10,9
1400	0,7	9,6	897	-43,7	897	-43,7	0,7	9,6
1500	0,9	7,7	856	-44,6	856	-44,6	0,9	7,7
1600	1,1	5,3	818	-45,3	818	-45,3	1,1	5,3
1700	1,3	2,4	784	-45,9	784	-45,9	1,3	2,4
[1800]	1,4	[69,1]	761	-46,3	761	-46,3	1,4	[69,1]
1900	1,7	-1,3	732	-46,6	732	-46,6	1,7	-1,3
2000	1,9	-2,7	706	-46,9	706	-46,9	1,9	-2,7
2100	2,1	-4,3	682	-47,1	682	-47,1	2,1	-4,3
2200	2,3	-6,0	659	-47,3	659	-47,3	2,3	-6,0
2300	2,5	-7,9	638	-47,4	638	-47,4	2,5	-7,9
2400	2,7	-9,9	619	-47,4	619	-47,4	2,7	-9,9
2500	2,9	-12,0	602	-47,5	602	-47,5	2,9	-12,0
2600	3,1	-13,0	596	-47,4	596	-47,4	3,1	-13,0
2700	3,3	-13,9	580	-47,4	580	-47,4	3,3	-13,9
2800	3,5	-14,8	566	-47,3	566	-47,3	3,5	-14,8
2900	3,7	-15,7	552	-47,2	552	-47,2	3,7	-15,7
3000	3,9	-16,7	539	-47,1	539	-47,1	3,9	-16,7
3100	4,1	-17,7	526	-47,0	526	-47,0	4,1	-17,7
3200	4,3	-18,7	515	-46,8	515	-46,8	4,3	-18,7
3300	4,5	-19,8	504	-46,7	504	-46,7	4,5	-19,8
3400	4,7	-20,8	493	-46,5	493	-46,5	4,7	-20,8
3500	4,9	-21,8	484	-46,4	484	-46,4	4,9	-21,8
3600	5,1	-22,9	475	-46,2	475	-46,2	5,1	-22,9
3700	5,3	-23,9	466	46,0	466	46,0	5,3	-23,9
3800	5,5	-25,0	458	-45,9	458	-45,9	5,5	-25,0
3900	5,6	-26,1	451	-45,7	451	-45,7	5,6	-26,1
4000	5,8	-27,2	444	-45,5	444	-45,5	5,8	-27,2

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.7/V.56 bis

EIA LL-5, bucle no cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (μs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (μs)
200	-1,4	55,8	1607	-12,7	1574	-17,4	-1,4	55,8
300	-1,3	57,2	1541	-18,3	1478	-24,8	-1,3	57,2
400	-1,2	52,2	1443	-23,6	1350	-31,5	-1,2	52,2
500	-1,0	51,0	1379	-27,5	1261	-36,4	-1,0	51,0
600	-0,9	43,2	1287	-31,2	1150	-40,7	-0,9	43,2
700	-0,7	41,8	1216	-34,0	1066	-44,0	-0,7	41,8
800	-0,5	37,4	1137	-36,5	979	-46,9	-0,5	37,4
900	-0,2	32,4	1080	-38,3	915	-48,9	-0,2	32,4
[1000]	[7,0]	30,5	[1015]	[-39,8]	[848]	[-50,7]	[7,0]	30,5
1100	0,3	26,8	956	-41,1	788	-52,2	0,3	26,8
1200	0,5	21,5	904	-42,1	736	-53,3	0,5	21,5
1300	0,8	16,6	873	-42,7	703	-54,1	0,8	16,6
1400	1,0	14,1	832	-43,2	663	-54,8	1,0	14,1
1500	1,3	10,9	795	-43,7	627	-55,3	1,3	10,9
1600	1,6	7,3	762	-44,0	595	-55,7	1,6	7,3
1700	1,9	3,2	733	-44,2	567	-56,0	1,9	3,2
[1800]	2,2	[81,5]	713	-44,3	547	-56,2	2,2	[81,5]
1900	2,4	-1,9	689	-44,4	524	-56,4	2,4	-1,9
2000	2,7	-3,9	667	-44,4	503	-56,5	2,7	-3,9
2100	3,0	-6,1	646	-44,4	485	-56,5	3,0	-6,1
2200	3,3	-8,3	628	-44,4	466	-56,5	3,3	-8,3
2300	3,6	-10,7	610	-44,3	450	-56,5	3,6	-10,7
2400	3,8	-13,1	595	-44,2	436	-56,4	3,8	-13,1
2500	4,1	-15,5	581	-44,1	422	-56,3	4,1	-15,5
2600	4,3	-16,7	577	-44,0	417	-56,2	4,3	-16,7
2700	4,6	-17,7	565	-43,9	406	-56,1	4,6	-17,7
2800	4,8	-18,8	553	-43,8	395	-56,0	4,8	-18,8
2900	5,1	-19,9	542	-43,7	395	-55,9	5,1	-19,9
3000	5,4	-21,0	531	-43,6	375	-55,7	5,4	-21,0
3100	5,6	-22,1	521	-43,5	366	-55,6	5,6	-22,1
3200	5,9	-23,2	511	-43,4	357	-55,4	5,9	-23,2
3300	6,1	-24,3	502	-43,3	349	-55,3	6,1	-24,3
3400	6,4	-25,4	494	-43,2	341	-55,1	6,4	-25,4
3500	6,6	-26,5	486	-43,1	334	-55,0	6,6	-26,5
3600	6,9	-27,6	478	-43,0	327	-54,8	6,9	-27,6
3700	7,1	-28,7	471	-42,9	321	-54,7	7,1	-28,7
3800	7,3	-29,9	464	-42,8	315	-54,6	7,3	-29,9
3900	7,5	-31,0	458	-42,7	310	-54,4	7,5	-31,0
4000	7,8	-32,1	452	-42,7	304	-54,3	7,8	-32,1

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.8/V.56 bis

EIA LL-6, bucle cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (μs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (μs)
200	-0,2	-39,3	1756	-12,0	1748	-19,8	-0,2	-39,3
300	-0,2	-31,7	1642	-15,9	1689	-26,9	-0,2	-31,7
400	-0,2	-37,5	1506	-18,4	1427	-33,4	-0,2	-37,5
500	-0,1	-34,7	1442	-19,5	1301	-37,7	-0,1	-34,7
600	-0,1	-46,0	1363	-20,1	1153	-40,7	-0,1	-46,0
700	0,0	-40,8	1320	-20,7	1045	-42,2	0,0	-40,8
800	0,0	-40,1	1269	-21,5	943	-42,3	0,0	-40,1
900	0,0	-40,6	1227	-22,5	878	-41,3	0,0	-40,6
[1000]	[6,6]	-28,0	[1161]	[-23,4]	[825]	[-39,3]	[6,6]	-28,0
1100	0,0	-16,5	1082	-23,5	797	-36,8	0,0	-16,5
1200	-0,1	0,3	1000	-22,2	798	-34,4	-0,1	0,3
1300	0,0	-2,3	943	-19,3	826	-33,2	0,0	-2,3
1400	0,0	13,5	896	-14,0	870	-33,8	0,0	13,5
1500	0,1	22,6	890	-7,2	916	-36,8	0,1	22,6
1600	0,3	30,3	940	-0,3	938	-42,0	0,3	30,3
1700	0,5	12,5	1052	4,6	929	-48,0	0,5	12,5
[1800]	0,8	[458,6]	1212	6,9	880	-52,8	0,8	[458,6]
1900	1,1	-5,1	1410	3,5	814	-56,5	1,1	-5,1
2000	1,4	-5,0	1579	-3,6	747	-58,5	1,4	-5,0
2100	1,5	6,1	1618	-13,2	688	-58,8	1,5	6,1
2200	1,5	33,5	1491	-21,5	646	-57,7	1,5	33,5
2300	1,4	80,5	1275	-24,9	625	-55,6	1,4	80,5
2400	1,3	142,3	1078	-20,8	633	-53,8	1,3	142,3
2500	1,4	196,5	985	-9,3	664	-54,5	1,4	196,5
2600	1,6	214,5	1045	2,4	692	-57,6	1,6	214,5
2700	2,4	196,8	1326	13,7	684	-63,5	2,4	196,8
2800	3,4	150,4	1887	14,7	637	-68,3	3,4	150,4
2900	4,3	125,3	2608	1,3	501	-70,7	4,3	125,3
3000	4,9	174,6	2730	-21,8	533	-70,6	4,9	174,6
3100	4,9	380,0	2094	-33,7	506	-68,5	4,9	380,0
3200	5,2	759,3	1642	-21,3	522	-67,0	5,2	759,3
3300	8,0	680,1	2348	0,5	531	-72,9	8,0	680,1
3400	13,1	237,8	4510	-20,9	482	-77,3	13,1	237,8
3500	18,2	-18,8	4116	-59,6	439	-78,0	18,2	-18,8
3600	22,7	-145,4	3041	-74,4	487	-77,7	22,7	-145,4
3700	26,8	-214,5	2427	-80,1	383	-77,1	26,8	-214,5
3800	30,4	-257,0	2054	-82,7	364	-76,4	30,4	-257,0
3900	33,7	-285,6	1803	-84,2	348	-75,0	33,7	-285,6
4000	36,8	-306,2	1621	-85,1	334	-75,7	36,8	-306,2

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

CUADRO A.9/V.56 bis

EIA LL-7, bucle cargado

Interfaz entre la central de extremo y la red					Interfaz entre la red y la central de extremo			
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	EDD (µs)	Z (ohmios)	Fase (grados)	Z (ohmios)	Fase (grados)	AD (dB)	EDD (µs)
200	0,4	-81,3	1848	-10,5	1737	-15,6	0,4	-81,3
300	0,3	-68,9	1785	-16,2	1585	-21,6	0,3	-68,9
400	0,2	-68,1	1646	-22,0	1388	-25,8	0,2	-68,1
500	0,1	-57,0	1528	-26,2	1247	-27,7	0,1	-57,0
600	0,0	-59,8	1349	-28,9	1087	-27,3	0,0	-59,8
700	0,0	-45,0	1205	-29,1	975	-24,8	0,0	-45,0
800	-0,1	-36,9	1064	-26,8	885	-19,7	-0,1	-36,9
900	-0,1	-37,1	989	-22,6	846	-13,5	-0,1	-37,1
[1000]	[5,9]	-29,2	[944]	[-16,6]	[847]	[-6,1]	[5,9]	-29,2
1100	0,1	-30,8	951	-10,5	900	0,3	0,1	-30,8
1200	0,2	-40,7	1008	-5,9	999	4,9	0,2	-40,7
1300	0,4	-53,3	1897	-4,0	1122	4,6	0,4	-53,3
1400	0,5	-52,7	1197	-4,8	1253	1,9	0,5	-52,7
1500	0,6	-48,3	1269	-8,4	1339	-3,8	0,6	-48,3
1600	0,6	-38,0	1274	-13,2	1337	-10,4	0,6	-38,0
1700	0,5	-21,6	1208	-16,9	1250	-15,2	0,5	-21,6
[1800]	0,4	[539,7]	1119	-17,8	1143	-16,6	0,4	[539,7]
1900	0,3	35,4	1027	-14,7	1036	-13,7	0,3	35,4
2000	0,3	64,1	989	-7,9	998	-6,9	0,3	64,1
2100	0,4	76,1	1045	0,1	1040	1,0	0,4	76,1
2200	0,6	69,8	1210	5,3	1197	6,9	0,6	69,8
2300	1,0	55,9	1460	4,6	1430	5,4	1,0	55,9
2400	1,2	51,3	1692	-2,8	1640	-1,7	1,2	51,3
2500	1,3	72,6	1730	-13,4	1666	-11,5	1,3	72,6
2600	1,3	117,1	1613	-49,6	1556	-16,9	1,3	117,1
2700	1,1	222,5	1371	-19,5	1334	-16,1	1,1	222,5
2800	1,1	332,3	1258	-8,9	1243	-5,1	1,1	332,3
2900	1,7	356,1	1474	4,8	1480	8,4	1,7	356,1
3000	2,8	299,9	2128	6,6	2143	9,8	2,8	299,9
3100	3,9	309,4	2813	-10,5	2882	-7,1	3,9	309,4
3200	4,4	576,4	2490	-27,7	2487	-22,2	4,4	576,4
3300	5,6	1030,6	2237	-17,4	2385	-9,0	5,6	1030,6
3400	10,7	570,2	3882	-19,2	4855	-14,9	10,7	570,2
3500	17,3	83,5	4116	-57,4	4649	-63,5	17,3	83,5
3600	23,2	-130,6	3057	-74,0	3175	-78,6	23,2	-130,6
3700	28,3	-153,9	2432	-80,0	2471	-83,1	28,3	-153,9
3800	32,8	-292,4	2055	-82,8	2072	-85,1	32,8	-292,4
3900	36,9	-249,9	1803	-84,2	1811	-86,1	36,9	-249,9
4000	40,7	-356,2	1621	-85,1	1625	-86,7	40,7	-356,2

[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia

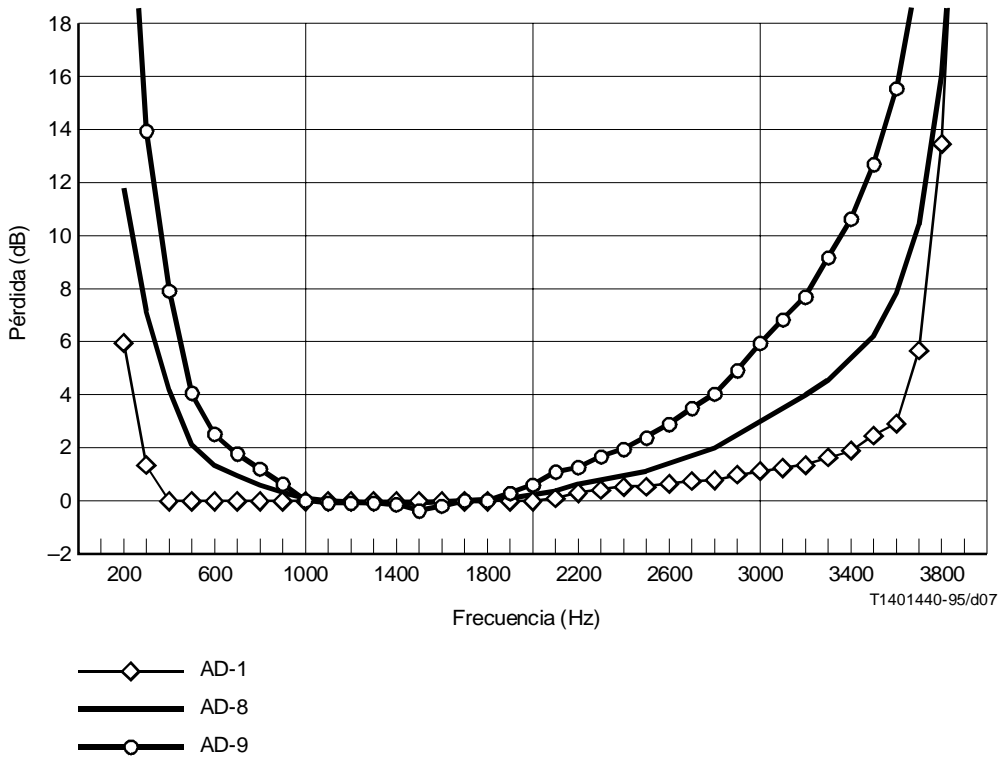


FIGURA A.5/V.56 bis
Distorsión de atenuación, AD-(1, 8 y 9)

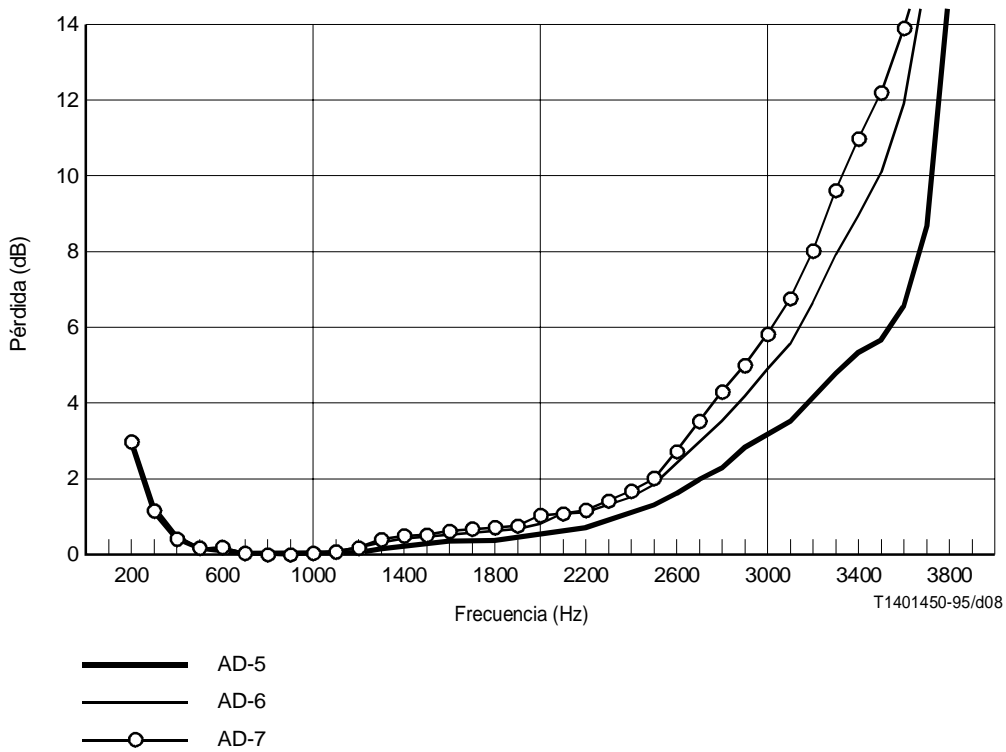


FIGURA A.6/V.56 bis
Distorsión de atenuación, AD-(5, 6 y 7)

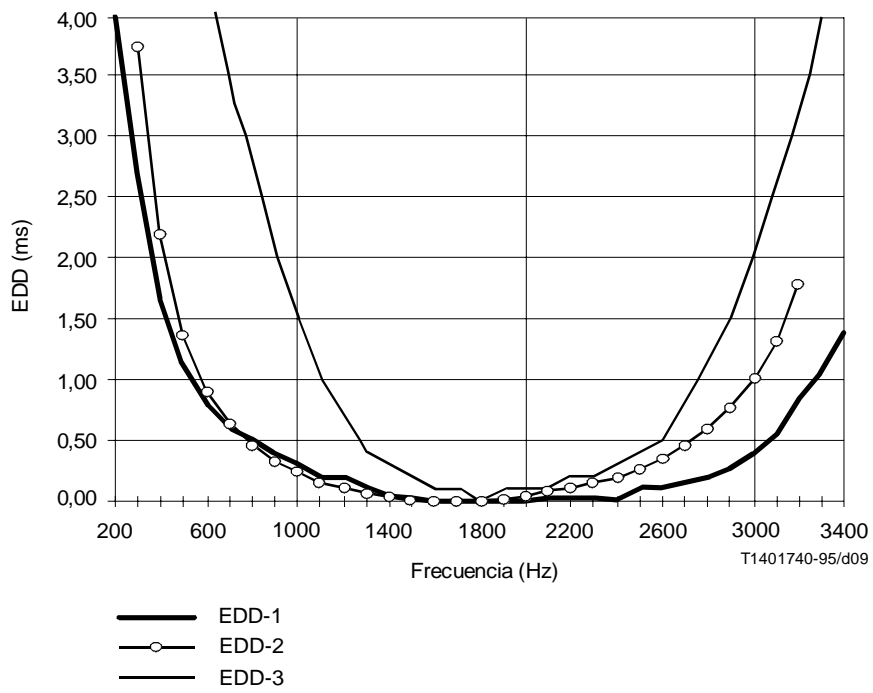


FIGURA A.7/V.56 bis
Distorsión de retardo de envolvente EDD-(1-3)

CUADRO A.10/V.56 bis

Características AD-(1, 5-9)

	AD-1	AD-5	AD-6	AD-7	AD-8	AD-9
Frecuencia (Hz)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)	AD (dB)
200	6,0	3,2	3,0	2,9	11,6	23,3
300	1,3	1,4	1,2	1,1	6,9	13,9
400	0,0	0,4	0,3	0,3	4,0	7,9
500	0,0	-0,1	0,0	0,1	2,0	4,1
600	0,0	-0,1	0,0	0,1	1,2	2,4
700	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	1,7
800	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,5	1,1
900	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,2	0,4
[1000]	[0,0]	[0,0]	[0,0]	[0,0]	[0,0]	[0,0]
1100	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	-0,2
1200	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,1	-0,2
1300	0,0	0,1	0,2	0,3	-0,1	-0,2
1400	0,0	0,2	0,3	0,4	-0,1	-0,3
1500	0,0	0,2	0,3	0,4	-0,2	-0,4
1600	0,0	0,3	0,5	0,5	-0,1	-0,3
1700	0,0	0,3	0,5	0,6	-0,1	-0,1
1800	0,0	0,3	0,5	0,6	0,0	0,0
1900	0,0	0,4	0,7	0,7	0,1	0,2
2000	0,0	0,5	0,8	0,9	0,2	0,5
2100	0,1	0,6	1,0	1,0	0,5	0,9
2200	0,2	0,7	1,1	1,1	0,6	1,1
2300	0,3	0,9	1,2	1,4	0,8	1,5
2400	0,4	1,1	1,5	1,6	0,9	1,8
2500	0,5	1,3	1,8	2,0	1,1	2,3
2600	0,6	1,6	2,4	2,7	1,4	2,8
2700	0,7	2,0	3,0	3,5	1,7	3,4
2800	0,7	2,3	3,5	4,3	2,0	4,0
2900	0,9	2,8	4,2	5,0	2,4	4,9
3000	1,1	3,2	4,9	5,8	3,0	5,9
3100	1,2	3,5	5,6	6,7	3,4	6,8
3200	1,3	4,1	6,7	8,0	3,9	7,7
3300	1,6	4,8	8,0	9,6	4,6	9,2
3400	1,8	5,3	9,1	11,0	5,4	10,7
3500	2,4	5,7	10,3	12,2	6,3	12,6
3600	3,0	6,6	12,1	13,9	7,8	15,5
3700	5,7	8,9	15,8	17,3	10,3	20,5
3800	13,5	15,7	24,4	25,7	16,2	32,4
3900	31,2	31,1	42,2	43,3	29,9	59,9
<p>Tolerancia AD</p> <p>200 Hz a 300 Hz ± 2 dB</p> <p>300 Hz a 400 Hz ± 1 dB</p> <p>400 Hz a 3000 Hz ± 0,5 dB</p> <p>3000 Hz a 3300 Hz ± 1 dB</p> <p>3300 Hz a 3600 Hz ± 2 dB</p> <p>3600 Hz a 3900 Hz ± 3 dB</p> <p>[] Indica el valor de pérdida y/o de retardo de referencia</p>						

CUADRO A.11/V.56 bis

Distorsión de retardo de envolvente EDD-1-3

	EDD-1	EDD-2	EDD-3
Frecuencia (Hz)	EDD (ms)	EDD (ms)	EDD (ms)
200	3,98	*	*
300	2,70	3,76	8,0
400	1,69	2,20	6,9
500	1,15	1,36	5,5
600	0,80	0,91	4,4
700	0,60	0,64	3,4
800	0,50	0,46	2,8
900	0,40	0,34	2,0
1000	0,30	0,24	1,5
1100	0,20	0,16	1,0
1200	0,20	0,11	0,7
1300	0,10	0,07	0,4
1400	0,05	0,05	0,3
1500	0,00	0,03	0,2
1600	0,00	0,01	0,1
1700	0,00	0,0	0,1
[1800]	[0,0]	[0,0]	[0,0]
1900	0,00	0,02	0,1
2000	0,00	0,04	0,1
2100	0,02	0,08	0,1
2200	0,02	0,12	0,2
2300	0,02	0,16	0,2
2400	0,02	0,20	0,3
2500	0,10	0,27	0,4
2600	0,12	0,36	0,5
2700	0,15	0,47	0,8
2800	0,20	0,60	1,1
2900	0,27	0,77	1,5
3000	0,40	1,01	2,0
3100	0,56	1,32	2,6
3200	0,83	1,78	3,2
3300	1,07	*	4,0
3400	1,39	*	*
3500	*	*	*

Tolerancia EDD
 200 Hz a 400 Hz (+ 0,5/- 0,2) ms
 500 Hz a 3100 Hz ± 0,1 ms
 3200 Hz a 3500 Hz (+ 0,5/- 0,2) ms

[] Indica el valor de retardo de referencia
 * Los valores de esta gama no se especifican y se supone que no disminuyen

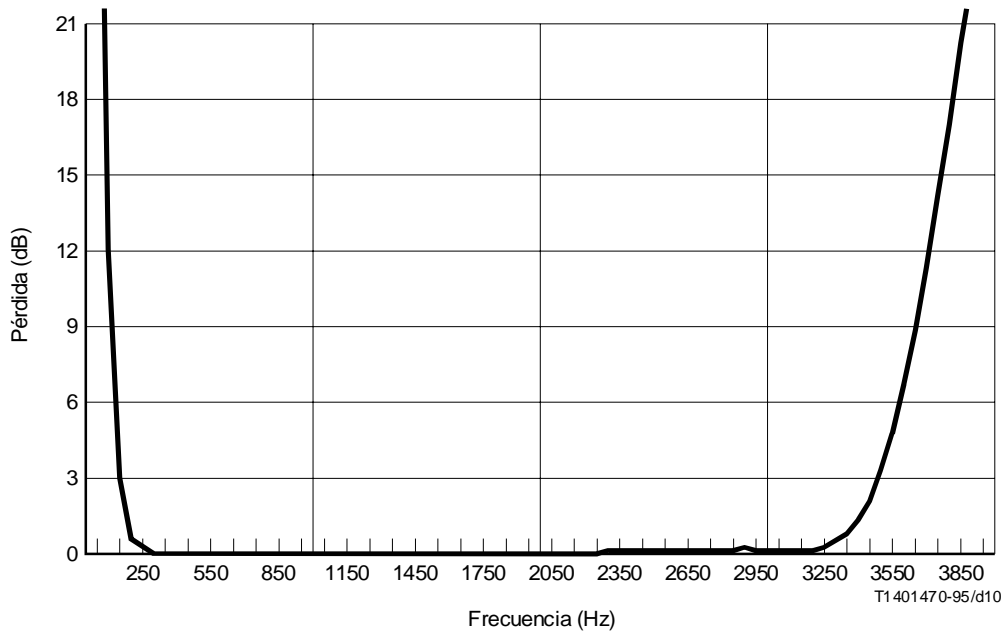


FIGURA A.8/V.56 bis
**Distorsión de atenuación de códec MIC
 (filtro de transmisión y recepción combinado)**

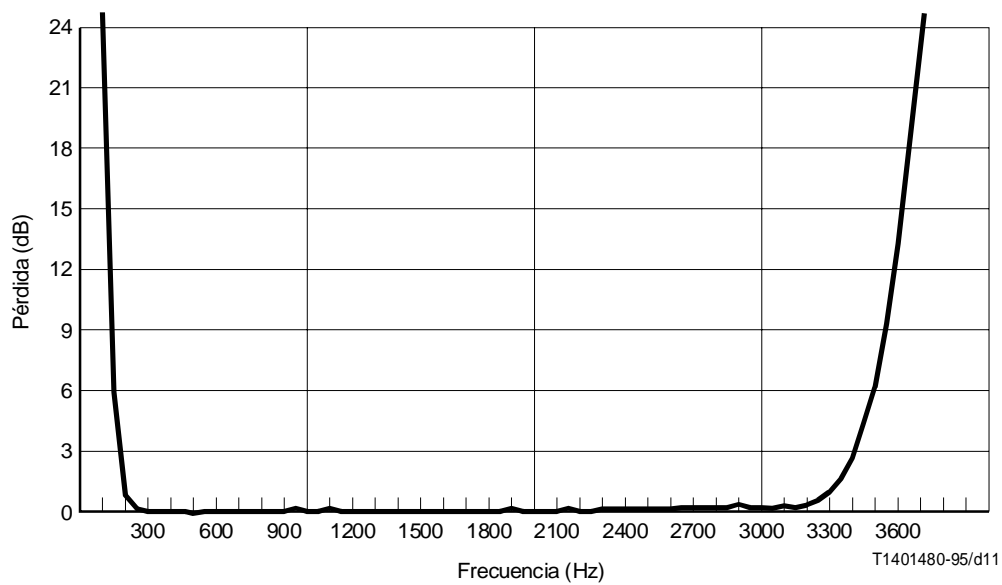


FIGURA A.9/V.56 bis
**Distorsión de atenuación de dos códeces MIC
 (filtros de transmisión y recepción combinados)**

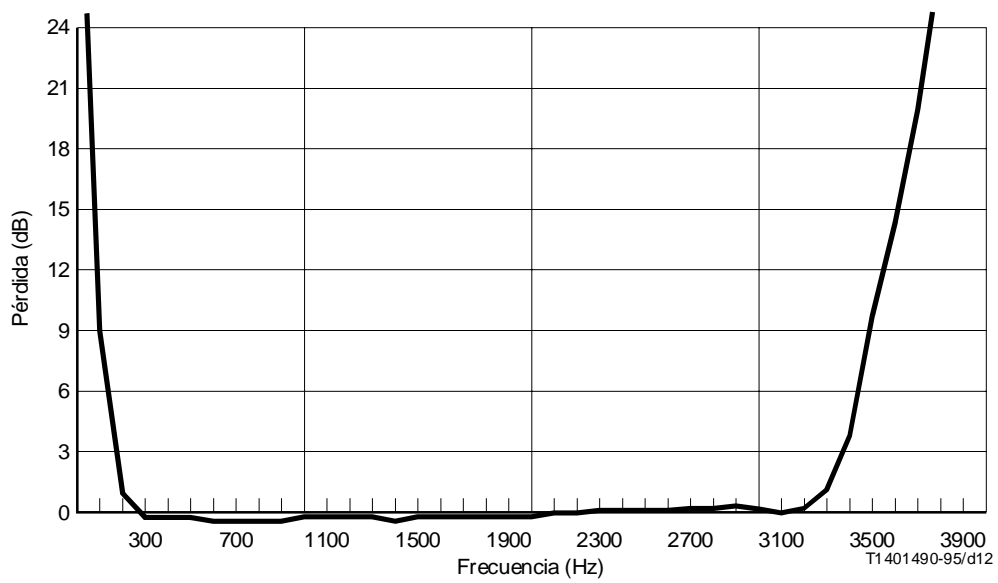


FIGURA A.10/V.56 bis
**Distorsión de atenuación de tres códecs MIC
(filtros de transmisión y recepción combinados)**

CUADRO A.12/V.56 bis

Distorsión de atenuación de códec MIC

Frecuencia (Hz)	1 MIC AD (dB)	2 MIC AD (dB)	3 MIC AD (dB)
50	41,4	77,8	114,2
100	15,5	27,7	39,9
150	3,7	6,1	8,6
200	0,5	0,8	1,0
250	-0,2	-0,2	-0,3
300	-0,2	-0,3	-0,4
400	0,0	-0,2	-0,3
500	-0,2	-0,4	-0,5
600	-0,2	-0,3	-0,5
700	-0,2	-0,3	-0,5
800	-0,2	-0,4	-0,5
900	-0,2	-0,3	-0,4
1000	-0,1	-0,2	-0,3
1100	-0,2	-0,3	-0,3
1200	-0,2	-0,3	-0,4
1300	-0,2	-0,3	-0,5
1400	-0,1	-0,3	-0,4
1500	-0,1	-0,3	-0,4
1600	-0,1	-0,2	-0,3
1700	-0,1	-0,3	-0,4
1800	-0,2	-0,3	-0,4
1900	-0,2	-0,3	-0,3
2000	-0,1	-0,2	-0,3
2100	-0,1	-0,2	-0,3
2200	-0,1	-0,3	-0,4
2300	-0,1	-0,1	-0,2
2400	-0,1	-0,1	-0,2
2500	0,0	-0,1	-0,1
2600	0,0	-0,1	-0,1
2700	0,0	0,0	0,1
2800	0,0	0,0	0,1
2900	0,1	0,2	0,2
3000	0,0	0,0	0,1
3100	0,0	0,0	0,0
3200	0,0	0,0	0,1
3300	0,3	0,7	1,0
3400	1,2	2,4	3,6
3500	3,2	6,3	9,5
3550	5,0	9,6	14,3
3600	7,0	13,5	19,9
3650	10,0	18,7	27,5
3700	13,4	24,6	35,8
3750	18,1	32,1	46,2
3800	24,3	41,2	58,2
3850	32,5	52,6	72,7
3900	43,4	66,6	89,8

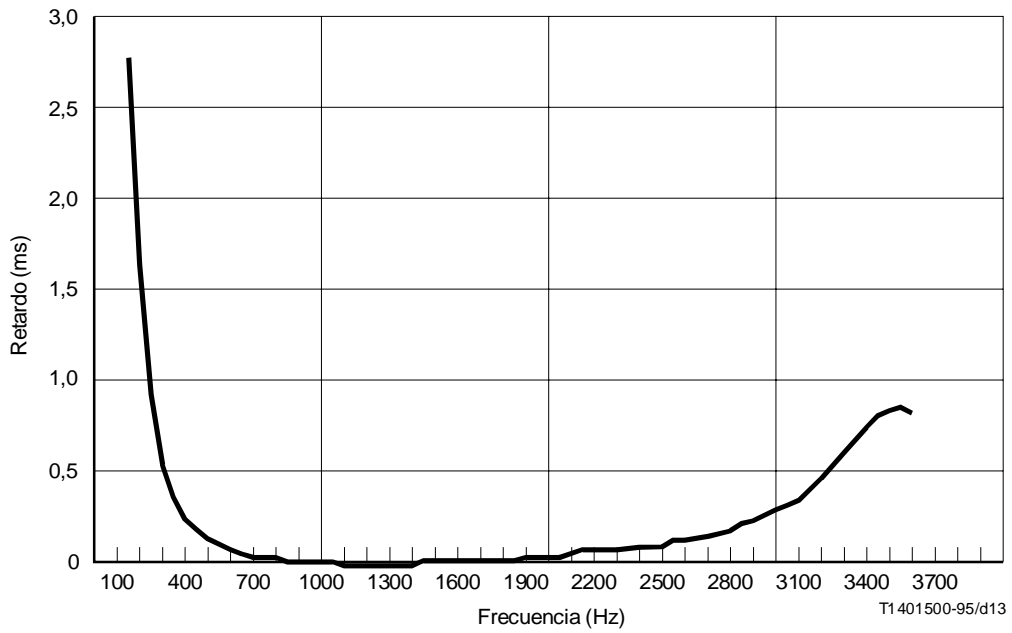


FIGURA A.11/V.56 bis
Distorsión de retardo de envoltente de 1 códec MIC (EDD)
(filtro de transmisión y recepción combinado)

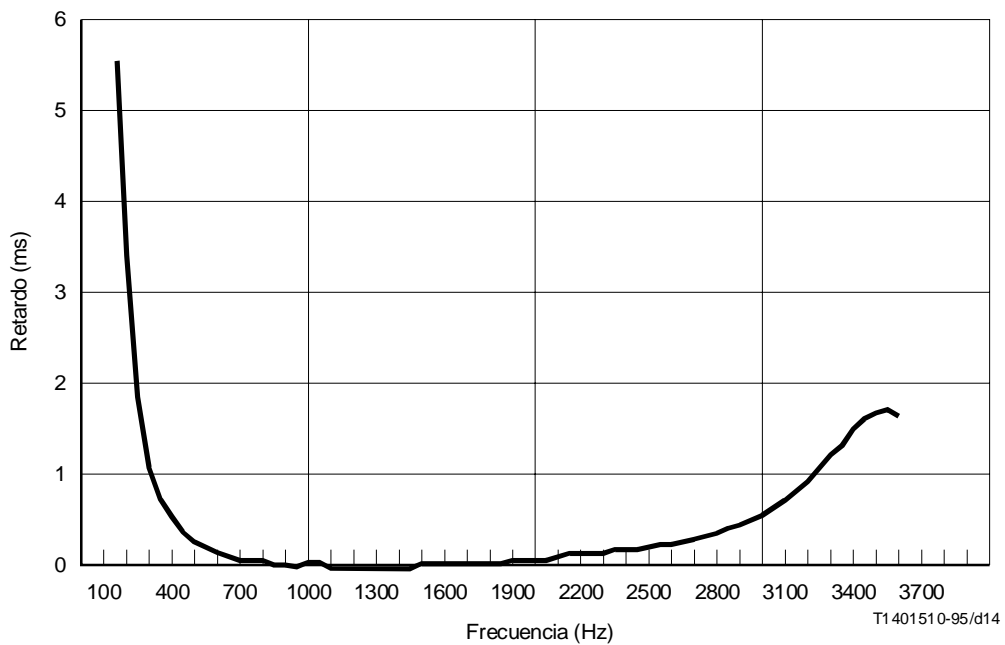


FIGURA A.12/V.56 bis
Distorsión de retardo de envoltente de 2 códec MIC (EDD)
(filtros de transmisión y recepción combinados)

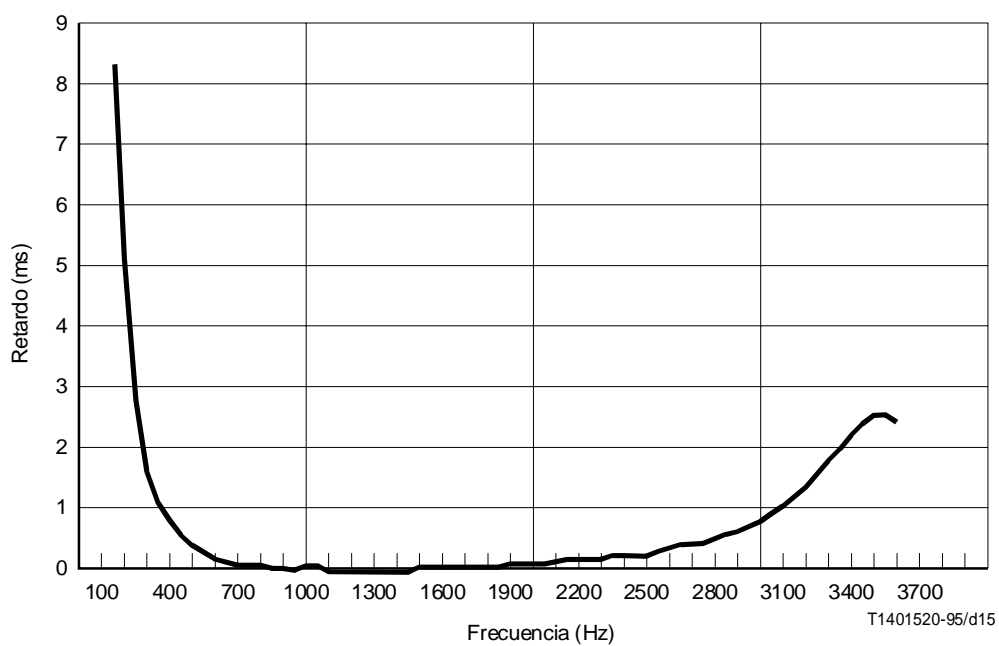


FIGURA A.13/V.56 bis

**Distorsión de retardo de envoltura de 3 códecs MIC (EDD)
(filtros de transmisión y recepción combinados)**

CUADRO A.13/V.56 bis

Distorsión de retardo de envoltante de códec MIC (EDD)

Frecuencia (Hz)	1 MIC EDD (ms)	2 MIC EDD (ms)	3 MIC EDD (ms)
150	2,76	5,5	8,3
200	1,70	3,4	5,1
250	0,92	1,8	2,8
300	0,55	1,1	1,7
400	0,25	0,5	0,7
500	0,12	0,2	0,4
600	0,06	0,1	0,2
700	0,03	0,1	0,1
800	0,01	0,0	0,0
900	0,00	0,0	0,0
1000	-0,01	0,0	0,0
1100	-0,01	0,0	0,0
1200	-0,02	0,0	-0,1
1300	-0,02	0,0	-0,1
1400	-0,01	0,0	0,0
1500	-0,01	0,0	0,0
1600	0,00	0,0	0,0
1700	0,00	0,0	0,0
1800	0,01	0,0	0,0
1900	0,02	0,0	0,0
2000	0,02	0,0	0,1
2100	0,04	0,1	0,1
2200	0,05	0,1	0,2
2300	0,06	0,1	0,2
2400	0,07	0,1	0,2
2500	0,10	0,2	0,3
2600	0,11	0,2	0,3
2700	0,14	0,3	0,4
2800	0,18	0,4	0,5
2900	0,22	0,4	0,6
3000	0,27	0,5	0,8
3100	0,34	0,7	1,0
3200	0,45	0,9	1,4
3250	0,52	1,0	1,6
3300	0,60	1,2	1,8
3350	0,66	1,3	2,0
3400	0,74	1,5	2,2
3450	0,79	1,6	2,4
3500	0,83	1,7	2,5
3550	0,84	1,7	2,5
3600	0,81	1,6	2,4

Anexo B

Reducción al mínimo del tiempo de prueba

En 4.7 se especifican cuatro representaciones del modelo de red, que brindan al probador que realiza la prueba flexibilidad para adaptar el tiempo de prueba al porcentaje cubierto del modelo de red. En este anexo se describen las bases para definir un procedimiento de prueba condicional que pueda reducir aún más el tiempo de prueba de la tasa de errores para modulaciones de módem que utilizan diversas velocidades de datos de módem a módem. Este procedimiento condicional se basa en las siguientes premisas:

- Si para una velocidad dada de señalización de datos una modulación de módem tiene una cierta tasa de errores en una determinada combinación de degradaciones, la tasa de errores será igual o mejor para esas combinaciones de degradaciones que son iguales, aparte de tener un nivel de IMD más bajo, un nivel de ruido más bajo, menos codificaciones MIC o una THL más alta.
- Si para una velocidad dada de señalización de datos una modulación de módem tiene cierta tasa de errores en una determinada combinación de degradaciones, la tasa de errores será igual o mejor a todas las velocidades de señalización más bajas en la misma combinación de degradaciones. Obsérvese que esta propiedad sólo se aplica al conjunto de velocidades de señalización dentro de una modulación de módem (por ejemplo, 4800-14 400 bit/s para la Recomendación V.32 *bis*, o 2400-28 800 para la Recomendación V.34), y no se puede aplicar en diferentes normas de modulación.

Estas hipótesis son razonables técnicamente para todas las modulaciones de módem normalizadas.

Dado que el tiempo ahorrado es más importante para el modelo de red completo descrito en el Cuadro 3, éste es el único caso considerado en este documento. Es posible diseñar un procedimiento de prueba condicional para las versiones truncadas del modelo de red, pero no se recomienda, porque el procedimiento es más complejo y se ahorra mucho menos tiempo de prueba.

No es obligatorio utilizar este método de prueba condicional; sin embargo, su aplicación se recomienda vivamente, si el equipo de prueba lo admite, pues permite reducir considerablemente el número de pruebas que se han de realizar. Esto es particularmente cierto cuando el módem que se somete a prueba tiene un gran número de velocidades de transmisión posibles que es preciso probar, como las pruebas de tasa de errores en los bloques de los módems de la Recomendación V.34.

Si se utiliza esta forma de prueba condicional, se deben observar las siguientes reglas:

- Las pruebas se realizarán primero a la velocidad de transmisión más alta que admita el módem.
- Las pruebas se realizarán siguiendo el orden especificado a continuación, como se ilustra en la Figura B.1. La primera serie de pruebas que se ha de efectuar con cada TLC será con las combinaciones de degradaciones EO-EO 4a, 1a, 6a, 7a y 8a del Cuadro 1a, o las combinaciones de degradaciones 12a, 9a, 14a, 15a y 16a del Cuadro 1b, es decir las que se encuentran en la parte superior de cada árbol en las Figuras B.1 y B.2 respectivamente. Estas combinaciones representan las condiciones más severas para cada árbol. Este orden de las pruebas se ha establecido sobre la base de las siguientes observaciones:
 - 1) las combinaciones de degradaciones «a» son más severas que las combinaciones «b»;
 - 2) las combinaciones de degradaciones «b» son más severas que las combinaciones «c»;
 - 3) las combinaciones de degradaciones «4 ó 12» son más severas que las combinaciones «3 u 11»;
 - 4) las combinaciones de degradaciones «3 u 11» son más severas que las combinaciones «2 ó 10»;
 - 5) las combinaciones de degradaciones «1 ó 9» son más severas que las combinaciones «2 ó 10»; y, por último,
 - 6) las combinaciones de degradaciones «6 ó 14» son más severas que las combinaciones «5 ó 13».
- Las pruebas que exceden del umbral máximo de tasa de errores que interesa durante la prueba se pueden terminar rápidamente. El umbral de tasa de errores recomendado es una tasa de errores en los bloques de $1E^{-1}$ o una tasa de errores en los bits de $1E^{-3}$.

- Si la prueba da como resultado una tasa de errores por debajo del umbral mínimo de 10 errores en los bloques, a la tasa de errores en los bloques se puntuará sencillamente «<10 errores» en vez del valor medido, y todas las pruebas de combinación de degradaciones EO-EO que la prueba indique (directa o indirectamente) en el correspondiente árbol de la Figura B.1, para la TLC en curso, recibirán automáticamente el mismo resultado registrado sin que sea necesario efectuar la prueba.
- Si la prueba da como resultado una tasa de errores que excede del umbral máximo o está dentro de la gama de interés, en la siguiente serie de pruebas se incluirán todas aquéllas que señale directamente la prueba en curso en la Figura B.1.
- Si la prueba da como resultado una tasa de errores por debajo del umbral mínimo de 10 errores en los bloques a una velocidad de transmisión de módem determinada, no es necesario efectuar la misma prueba a velocidades de transmisión más bajas. A todas las velocidades de transmisión más bajas para esa prueba particular de combinación de degradaciones TLC y EO-EO se le asignará automáticamente el mismo resultado registrado, a saber, «<10 errores».
- Si una prueba da como resultado una tasa de errores que excede del umbral máximo o está dentro de la gama de interés, la prueba se repetirá a la siguiente velocidad de transmisión más baja.

El proceso de eliminar pruebas se comprende mejor a través de un ejemplo. Supóngase que para una TLC y una velocidad de transmisión determinadas, se ha ejecutado la primera serie de pruebas, es decir, con las combinaciones de degradaciones 4a, 1a, 6a, 7a y 8a, y que el número de errores en los bloques medido para la combinación 1a es menor que 10. Se asigna el mismo resultado a las combinaciones 1b y c y 2a, b y c, esto es, «<10 errores». La siguiente serie de pruebas que se ha de realizar será con las combinaciones de degradación 4b, 3a, 6b, 5a, 7b y 8b.

Supóngase que el número de errores en los bloques para la combinación 6b es menor que 10, y se asigna el mismo resultado a las combinaciones 6c y 5b y c. La siguiente serie de pruebas que se ha de realizar será con las combinaciones de degradaciones 4c, 3b, 7c y 8c.

Supóngase que el número de errores en los bloques para la combinación de degradaciones 4c es menor que 10. Se asigna el mismo resultado a la combinación 3c, y se termina la prueba para esa TLC y esa velocidad de transmisión.

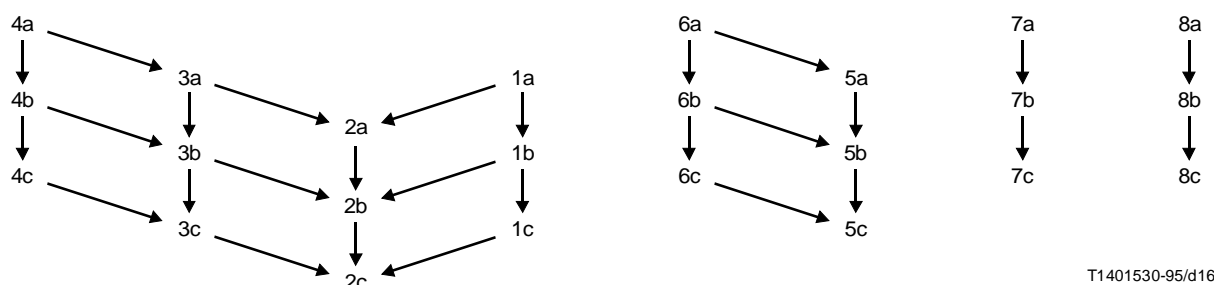


FIGURA B.1/V.56 bis

Jerarquía de combinación de degradaciones EO-EO para conexiones intracontinentales (Cuadro 1a)

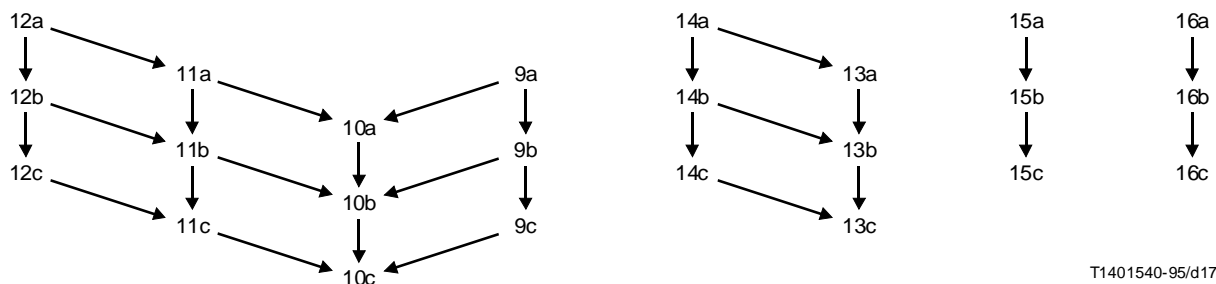


FIGURA B.2/V.56 bis

Jerarquía de combinación de degradaciones EO-EO para conexiones intercontinentales (Cuadro 1b)

Apéndice I

Modelo de red intracontinental poco usual

I.1 Descripción del modelo

El Cuadro I.1 contiene combinaciones de degradaciones EO-EO representativas de las conexiones intercontinentales poco usuales que pueden encontrar algunos usuarios. Aunque la probabilidad de que se produzcan esas degradaciones es baja, es posible que para los usuarios que las encuentran, se produzcan en todas o prácticamente todas las conexiones.

Las combinaciones 17 a 20 se pueden encontrar en las conexiones dentro de un continente. Para las pruebas que utilizan las combinaciones de degradaciones contenidas en este cuadro, se recomienda realizarlas con los subconjuntos de TLC contenidos en el Cuadro 2, según se indica.

Se recomienda asimismo efectuar la prueba para la combinación de degradación 18 utilizando una TLC (simulación de bucle largo) que tenga las características de los bucles de prueba EIA 1 y 5 bucles conectados juntos, en ambos lados de la conexión (bucle A y bucle B). A esta TLC se le llama TLC 8.

Es importante observar que la combinación de degradaciones 17, que incluye un enlace MICDA conforme a la Recomendación G.726, representa una situación particularmente desfavorable para el funcionamiento de los módems. Las combinaciones de degradaciones representan condiciones intracontinentales poco usuales.

CUADRO I.1/V.56 bis

Modelo intracontinental poco usual (EO-EO)

Tipos de degradación Combinaciones de bucles de prueba		Unidades TLC	17 1, 5 & 6	18 1, 5, 6 & 8	19 5	20 7
1	AD		Ninguna	AD-7	Ninguna	Ninguna
2	EDD		Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
3	Pérdida de 1 kHz	dB	8,0	9,0	6,0	6,0
4a	Ruido añadido	dBm	-68	-68	-68	-68
4b	TNR	dB	N/A	N/A	N/A	N/A
5	Fluctuación de fase					
5a	Desviación P-P	Grados	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
5b	Frecuencia	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
6	IMD-(4 tonos)					
6a	2° orden (H2/R2)	dB	60	50	55	56
6b	3 ^{er} orden (H3/R3)	dB	58	51	55	56
7	Desplazamiento de frecuencia					
7a	FO (A a B)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
7b	FO (B a A)	Hz	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
8	MIC (64 kbit/s)		Ley A	Ley A	Ley A	Ley A
8a	Enlaces en cascada	N.º	1	1	1	1
8b	Señalización de bit robado		No	No	No	No
8c	Localización de RBS	Enlace N.º				
9	MICDA					
9a	Tipo		Rec. G.726	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9b	Velocidad de señalización	kbit/s	32	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9c	Localización de MICDA	Enlace N.º	1	Ninguna	Ninguna	Ninguna
10	Eco					
10a	RTD	ms	80	80	80	80
10b	THL (A)	dB	22	22	6	6
10c	THL (B)	dB	22	22	22	6

Apéndice II

Bases para los modelos de red

En el presente apéndice se examinan las bases de las diversas combinaciones de degradaciones EO-EO que figuran en el Cuadro 1 y las TLC contenidas en el Cuadro 2. Se consideran asimismo las conexiones de las pruebas facultativas indicadas en el Apéndice I.

Las características EO-EO se basan en gran medida en información procedente de América del Norte. Las características de los dispositivos (magnitudes de degradación) se basan en ANSI TIA TSB-37A «telephone network transmission model for evaluating modem performance» (modelo de transmisión de red telefónica para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems), publicado en septiembre de 1994.

Cada combinación del Cuadro 1 refleja una combinación de diferentes tipos de dispositivos de transmisión y equipos de conmutación entre centrales. En las Figuras II.2 a II.19 se da una representación gráfica de estas combinaciones y la Figura II.1 contiene la leyenda. Por ejemplo, la combinación 1 representa la configuración de conexión hacia la cual evolucionan actualmente las redes: conmutadores digitales en centrales locales conectadas por medios de transporte digital.

La combinación 1 incluye también el caso cuando un usuario es servido por una PBX digital en un conmutador local digital, y cuando un usuario es servido por un sistema de portadoras de abonado digitales. En todos los casos, los bucles de abonado terminan en un códec, y los códecs son conectados por transporte digital de extremo a extremo.

La combinación 2 representa conexiones cuando la central local que sirve al módem de transmisión tiene un conmutador analógico (que normalmente se llama división en el espacio), pero en la cual el transporte a través de la red es digital.

La combinación 3 representa una conexión con dos enlaces MIC. Esa situación ocurre en una diversidad de condiciones; por ejemplo, un usuario servido por un sistema de portadoras de abonado digitales en un conmutador local analógico con transporte digital entre las centrales de extremo.

La combinación 4 es una ampliación de esta situación, cuando la conversión de digital a analógico y la reconversión a digital se produce en ambos extremos de la conexión, lo que da como resultado tres enlaces MIC en cascada.

La combinación 5 es representativa de la conexión local en la cual el enlace troncal entre centrales es un par metálico y los conmutadores son analógicos.

La combinación 6 es una ampliación de la conexión que contiene un par metálico conectado, por lo general, a un circuito interurbano o a una conexión en cascada y resulta en un enlace troncal de pares metálicos en cascada con un enlace MIC.

Las combinaciones 7 y 8 están concebidas para representar conexiones con enlaces en los sistemas de portadoras de tipo analógico, que prácticamente ya no se utilizan (al considerar las EC industriales). Sin embargo, se reconoce que muchos pequeños operadores siguen empleando estos antiguos tipos de dispositivos analógicos, por lo que esas portadoras se incluyen como parte del modelo de red. Sin embargo, teniendo en cuenta el porcentaje relativamente reducido del tráfico de datos que transportan esos operadores, la LOO total de las combinaciones que incluyen estos dispositivos se limita al 4%. Se ha asignado sólo un 2% de LOO a las combinaciones de degradaciones que utilizan un sistema de portadoras exclusivamente analógicas. El otro 2% de LOO se ha asignado a la situación más común en la red actual, a saber, una conexión mixta con enlaces de sistema de portadoras analógicas y de sistema de portadoras digitales. Se prevé que, con el correr del tiempo, todos los operadores convertirán los dispositivos analógicos en digitales.

La combinación 9 representa la configuración de conexión hacia la cual evolucionan actualmente las redes: conmutadores digitales en centrales locales conectados mediante dispositivos de transporte digital. Sin embargo, esta combinación representa asimismo la técnica de compresión vocal MICDA a 32 kbit/s no normalizada que se utiliza normalmente a través del Océano Atlántico.

La combinación 10 es una configuración de conexión idéntica a la combinación 9 pero también representa un tipo de transmisión transoceánica en el que se aplica otra técnica de compresión vocal MICDA a 32 kbit/s no normalizada que se utiliza frecuentemente a través del Océano Pacífico.

La combinación 11 representa otra conexión transoceánica que utiliza una técnica MICDA a 40 kbit/s normalizada (Recomendación G.726) y que también contiene un segundo enlace MIC en cascada. Esta situación se produce en una variedad de condiciones; por ejemplo, un usuario servido por un sistema de portadora de abonado digital en un conmutador local analógico con transporte digital entre las centrales de extremo, de las cuales la segunda central de extremo se encuentra en otro continente.

La combinación 12 es una ampliación de la combinación 11, en la cual se efectúa una conversión digital a analógica y una reconversión a digital en ambos extremos de la conexión, con el resultado de 3 enlaces MIC en cascada. Como en el caso de las conexiones intercontinentales descritas anteriormente, la porción transoceánica de la conexión contiene un dispositivo que utiliza la técnica de compresión vocal MICDA a 40 kbit/s de la Recomendación G.726.

La combinación 13 representa una configuración de conexión a la que se añadió un enlace troncal metálico, antes de pasar a un medio de transmisión transoceánica que utiliza la misma técnica de compresión vocal MICDA a 32 kbit/s no normalizada mencionada en la combinación 9.

La combinación 14 representa una configuración de conexión a la que se añadió un enlace troncal metálico, antes de pasar a un medio de transmisión transoceánica que utiliza la técnica de compresión vocal normalizada MICDA a 40 kbit/s de la Recomendación G.726.

La combinación 15 representa una configuración de conexión a la que se añadió un dispositivo de portadora analógica, antes de pasar a un medio de transmisión transoceánica que utiliza la misma técnica de compresión vocal MICDA a 32 kbit/s no normalizada mencionada en la combinación 9.

La combinación 16 representa una configuración de conexión a la que se añadió un dispositivo de portadora analógica en la conexión, antes de pasar a un medio de transmisión transoceánica que utiliza la técnica de compresión vocal normalizada MICDA a 40 kbit/s de la Recomendación G.726.

Cabe señalar que se supone que las AD y EDD de los enlaces MIC están incluidas en los códecs utilizados en los simuladores y que la indicación «ninguna» en los cuadros indica que no hay que añadir ninguna distorsión adicional.

Las combinaciones 1 a 6 se basan principalmente en estimaciones para 1994 de las características de las redes de las empresas telefónicas más importantes de América del Norte. Las combinaciones 7 y 8 se incluyen para tener en cuenta las capacidades de las pequeñas empresas telefónicas independientes.

Las combinaciones 1c, 3c, 4c y 6c están destinadas a reflejar el caso más desfavorable del 90% en la distribución de las degradaciones (IMD y THL). Las combinaciones «b» y «a» están destinadas a reflejar los percentiles 95 y 99, respectivamente, de las distribuciones. Obsérvese que en todas estas combinaciones se supone que los conmutadores locales son digitales, por lo cual cada bucle tiene asociados un códec y un elemento híbrido, o un pequeño grupo de esos elementos. Esto significa que las THL e IMD experimentadas por un usuario serán básicamente iguales en todas las conexiones.

Las combinaciones 2c, 5c, 7c y 8c están destinadas a reflejar el caso más desfavorable del 85% en la distribución de las degradaciones (IMD y THL). Las combinaciones «b» y «a» están destinadas a reflejar los percentiles 90 y 95, respectivamente, de las distribuciones. Obsérvese que estas combinaciones simulan conexiones de red en las cuales el conmutador local es analógico. En este caso, las degradaciones son determinadas por elementos en el lado del enlace troncal del conmutador local, y su magnitud variará para el usuario de una conexión a otra. Cabe esperar que muchos de esos usuarios intentarán una segunda conexión cuando la calidad de la conexión inicial resulte inaceptable. Por lo tanto, los usuarios en un conmutador digital obtendrán la misma calidad de servicio general. La asignación de los niveles de degradación correspondientes a percentiles más bajos de las distribuciones de degradación de las combinaciones que simulan conexiones con conmutadores locales analógicos es un reflejo de esta consideración.

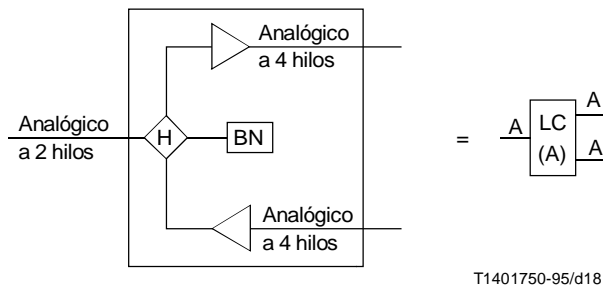
Las combinaciones de bucle reflejan la distribución de los mismos en América del Norte, pero han sido modificadas para reflejar el hecho de que se emplean muchos bucles cargados en zonas rurales en las cuales es menos probable que se utilicen módems. Las LOO reflejan también el intento de reconocer la inclusión de los bucles de las PBX, que son relativamente cortos. El número de combinaciones incluidas es un intento de abarcar toda la gama de perturbaciones que causan las diferentes condiciones de bucle, sin aumentar innecesariamente el número de combinaciones que se han de someter a prueba.

Las combinaciones indicadas en el Apéndice I contienen degradaciones que son particularmente perturbadoras (MICDA y TLC 8, Recomendación G.726) y tendrían una LOO muy baja. Esas combinaciones sirven de base para evaluar la capacidad del módem para hacer frente a las condiciones intracontinentales poco frecuentes, que pueden encontrar algunos usuarios en todas o casi todas las conexiones.

Las combinaciones 17 y 18 que figuran en el Cuadro I.1 simulan las condiciones que pueden encontrar los usuarios en casi todas las conexiones. La combinación 17 representa el sistema DLC o PBX con enlaces troncales digitales que utiliza el algoritmo de codificación MICDA de la Recomendación G.726, y que limita rigurosamente la calidad de funcionamiento de los módems a alta velocidad. La combinación 18 simula las condiciones de un enlace troncal de pares metálicos con una degradación insólitamente elevada.

Cabe señalar que en el Apéndice I se propone una prueba con bucles que tienen una pérdida que corresponde casi al caso más desfavorable. Aunque las combinaciones de los bucles 1 y 5 no tienen la pérdida del bucle del caso más desfavorable, se especifican para evitar la necesidad de un bucle que no esté disponible en la mayoría de los simuladores.

Las combinaciones indicadas en el Cuadro 1b sirven de base para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems en conexiones intercontinentales típicas. En las combinaciones 9 a 16 se contemplan las condiciones intercontinentales, incluido un enlace MICDA. Se pueden encontrar conexiones que no tengan únicamente codificación MIC, pero esas conexiones se tratan adecuadamente en las combinaciones intracontinentales del Cuadro 1a. En el Cuadro 1b se especifican los tres tipos diferentes de codificaciones MICDA a 32 kbit/s que se pueden encontrar. Las RTD especificadas se consideran características de los diferentes retardos que se pueden encontrar en las conexiones intercontinentales.



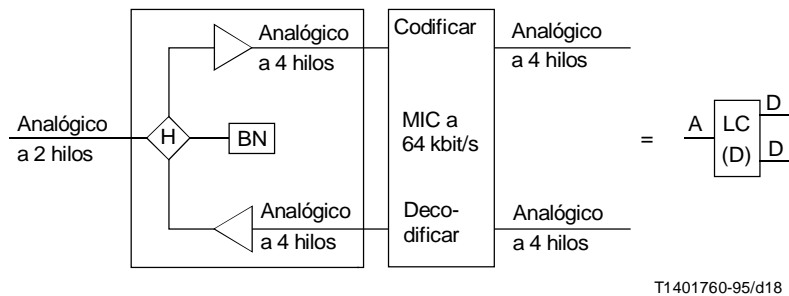
T1401750-95/d18

a) Tarjeta de línea – analógica [LC (A)]

Analógico a 2 hilos: Interfaz analógica metálica a 2 hilos con la tarjeta de línea.

Función híbrida: Representada por el rombo que tiene la letra «H» en el centro. Independientemente del diseño, la función híbrida desempeña el papel de un convertidor de 2 hilos a 4 hilos de una señal analógica.

Red equilibradora (BN, balance network): Red de componentes utilizados típicamente para lograr un nivel aceptable de rechazo híbrido (denominado comúnmente pérdida transhíbrida) para reducir al mínimo los niveles de eco en la red. Esta red de equilibrado es una estimación del bucle local conectado a la tarjeta de línea.



T1401760-95/d18

b) Tarjeta de línea – digital [LC (D)]

La interfaz analógica a 2 hilos, la función híbrida y la red de equilibrado son las mismas para la tarjeta de línea – analógica anterior.

Codificar: La señal analógica de 4 kHz codificada (conversión analógico/digital) en un tren de bits MIC (digital) en serie a 64 kbit/s.

Decodificar: El tren de bits MIC (digital) en serie a 64 kbit/s decodificado (conversión digital/analógico) en una señal analógica a 4 kHz.

FIGURA II.1A/V.56 bis

Leyenda



Transcodificador de red (TC)

Indica conversión MICDA de 40 kbit/s a MIC de 64 kbit/s

Indica conversión MICDA de 32 kbit/s a MIC de 64 kbit/s



Enlace troncal analógico a 2 hilos

Indica una conexión local a 2 hilos a través de centrales de conmutación analógica. La conexión representa el caso en que hay 2 centrales de conmutación analógica separadas por un enlace troncal a 2 hilos (generalmente el enlace troncal no tiene amplificación)

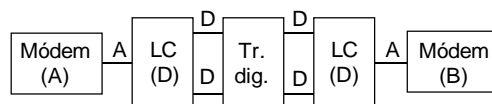


Indica un conmutador analógico a 2 hilos (bidireccional)

T1401770-95/d19

FIGURA II.1B/V.56 bis

Leyenda



T1401780-95/d20

FIGURA II.2/V.56 bis

Representación de los tipos de conexión 1, 19 y 20
(1 enlace MIC – representación de transmisión digital)

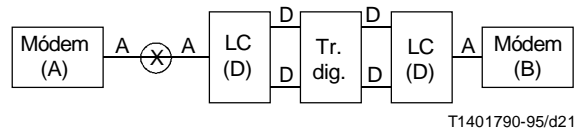


FIGURA II.3/V.56 bis
Representación del tipo de conexión 2
 (1 enlace MIC – representación de transmisión digital
 con un conmutador analógico)

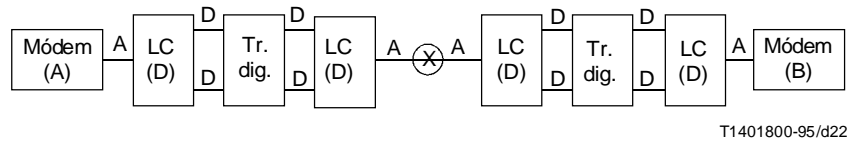


FIGURA II.4/V.56 bis
Representación del tipo de conexión 3
 (2 enlaces MIC en cascada – representación de transmisión digital
 con un conmutador analógico)

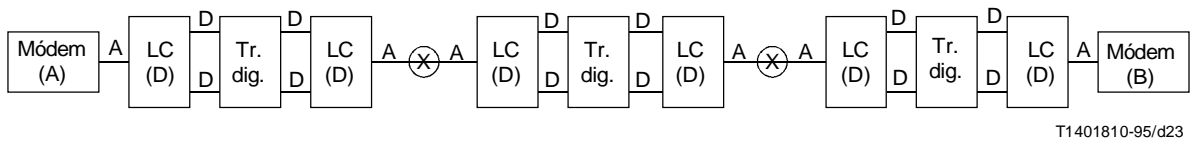


FIGURA II.5/V.56 bis
Representación del tipo de conexión 4
 (3 enlaces MIC en cascada – representación de transmisión digital
 con 2 conmutadores analógicos)

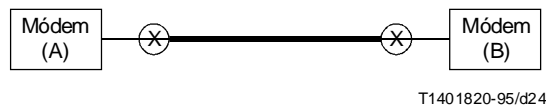


FIGURA II.6/V.56 bis
Representación del tipo de conexión 5
 (Enlace troncal a 2 hilos –
 representación con 2 conmutadores analógicos)

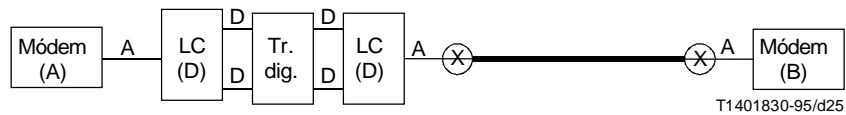


FIGURA II.7/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 6

(Representación de transmisión digital de un enlace troncal analógico a 2 hilos, 2 conmutadores analógicos y un enlace MIC)

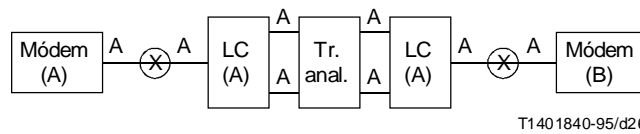


FIGURA II.8/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 7

(Representación de transmisión de portadora analógica con 2 conmutadores analógicos)

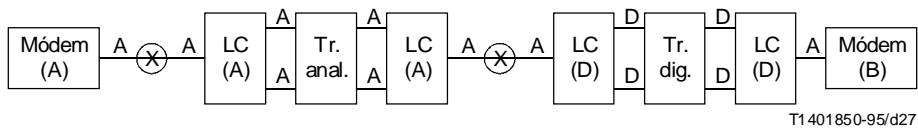


FIGURA II.9/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 8

(Portadora analógica y transmisión digital combinadas – representación con 2 conmutadores analógicos)

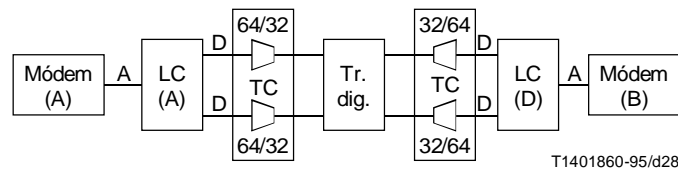
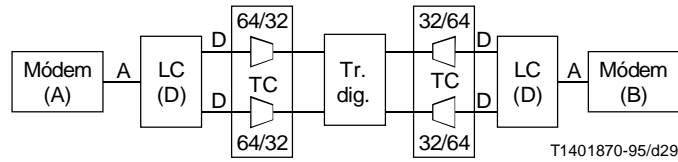


FIGURA II.10/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 9

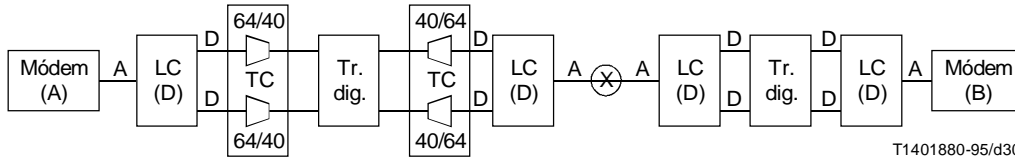
(COM XVIII-102, CCITT: 1984-1988, representación de transmisión digital) Conexión transoceánica



T1401870-95/d29

FIGURA II.11/V.56 bis

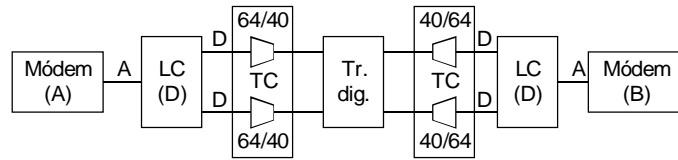
Representación del tipo de conexión 10, MICDA a 32 kbit/s
 (COM XVIII-101, CCITT: 1984-1988, representación de transmisión digital)
 Conexión transoceánica



T1401880-95/d30

FIGURA II.12A/V.56 bis

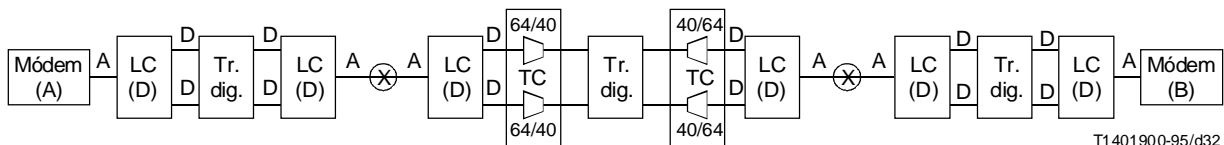
Representación del tipo de conexión 11a, MICDA a 40 kbit/s
 (Conmutador analógico, Rec. G.726 y 2 enlaces MIC en cascada y doble salto de satélite)
 Conexión transatlántica



T1401890-95/d31

FIGURA II.12B/V.56 bis

Representación de los tipos de conexión 11a y 11c, MICDA a 40 kbit/s
 (Rec. G.726 y 1 enlace MIC en cascada)
 Conexión transatlántica



T1401900-95/d32

FIGURA II.13/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 12, MICDA a 40 kbit/s
 (Rec. G.726 y 3 enlaces MIC en cascada)
 Conexión transatlántica

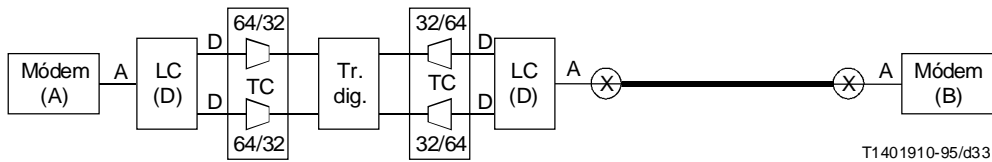


FIGURA II.14/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 13, MICDA a 32 kbit/s
 (Enlace troncal analógico a 2 hilos, 2 conmutadores analógicos
 y representación de transmisión digital COM XVIII 102, CCITT: 1984-1988)
 Conexión transoceánica

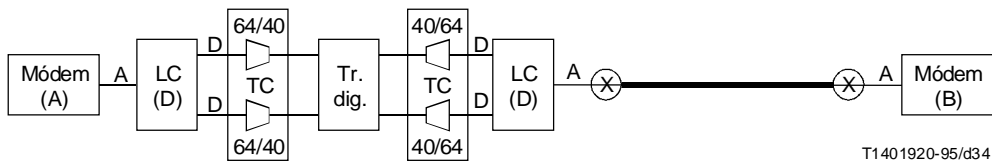


FIGURA II.15/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 14, MICDA a 40 kbit/s
 (Enlace troncal analógico a 2 hilos, 2 conmutadores analógicos
 y representación de transmisión digital, Rec. G.726)
 Conexión transoceánica

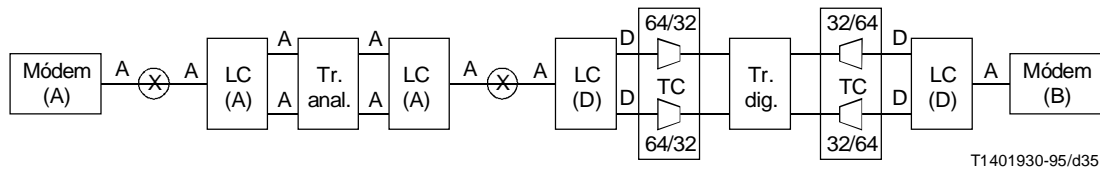


FIGURA II.16/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 15, MICDA a 32 kbit/s
 (Transmisión por 1 portadora analógica, 2 conmutadores analógicos
 y representación de transmisión digital COM XVIII-102. CCITT: 1984-1988)
 Conexión transoceánica

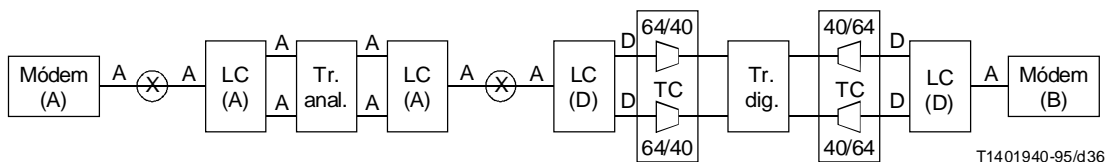


FIGURA II.17/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 16, MICDA a 40 kbit/s
 (Transmisión por 1 portadora analógica, 2 conmutadores analógicos
 y representación de transmisión digital, Rec. G.726)
 Conexión transoceánica

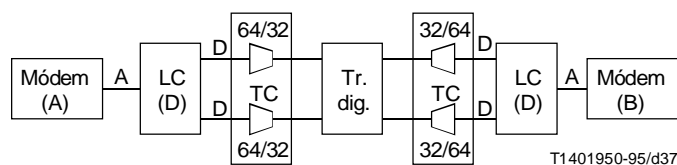


FIGURA II.18/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 17, MICDA a 32 kbit/s
(Rec. G.726 y un enlace MIC en cascada)

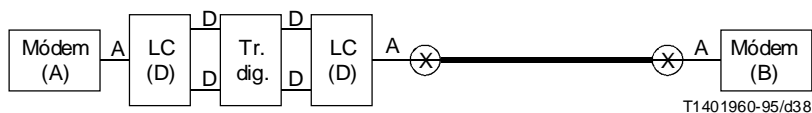


FIGURA II.19/V.56 bis

Representación del tipo de conexión 18
(Enlace troncal analógico a 2 hilos, 2 conmutadores analógicos y representación de transmisión digital con pérdidas excesivas)

Apéndice III

Relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red

En función de la aplicación, los probadores pueden considerar conveniente evaluar la calidad de funcionamiento de un módem en diferentes gamas de tasas de error. Por lo tanto, en el Cuadro III.1 se especifican cuatro duraciones de prueba diferentes para tasas mínimas de errores en los bloques desde 1×10^{-2} hasta 2×10^{-4} .

Para cada una de esas duraciones de prueba, el número mínimo de errores en los bloques que se puede informar es 10. Para la prueba de la tasa de errores en los bits, debe haber un mínimo de 10 errores en los bloques antes de poder informar la tasa de errores en los bits.

En este umbral de tasa de errores mínima, hay un nivel de confianza de aproximadamente el 95% de que la tasa de errores verdadera se encuentra dentro de un factor de 2 de la tasa de errores medida.

CUADRO III.1/V.56 bis

Duración de las pruebas de tasa de errores

Tasa mínima de errores en los bloques que se ha de medir	Número de bloques de 1000 bits que se ha de transmitir
1×10^{-2}	1 000
2×10^{-3}	5 000
1×10^{-3}	10 000
2×10^{-4}	50 000

III.1 Relación entre la tasa de errores en los bits/en los bloques y la cobertura del modelo de red

III.1.1 Visión de conjunto

La finalidad de las pruebas de tasa de errores en los bits y en los bloques es determinar la calidad de funcionamiento del convertidor de señales síncronas del módem en una diversidad de condiciones de la red telefónica. El resultado de estas pruebas es una estimación de la NMC en una gama definida de tasas de errores en los bits y en los bloques para una determinada velocidad de señalización de datos. La NMC obtenida variará en función de la tasa de errores y la velocidad de señalización de datos.

Estas pruebas son útiles para evaluar el funcionamiento de los módems en aplicaciones síncronas. La tasa de errores en los bloques es una medida adecuada del funcionamiento del módem en aplicaciones en las cuales el DTE utiliza un protocolo de control de errores en la capa de enlace. Existen otras aplicaciones, como la transmisión vídeo en tiempo real, para las cuales la tasa de errores en los bits puede ser un indicador más adecuado de la calidad de funcionamiento del módem.

Para seleccionar la serie particular de pruebas que se han de realizar, véanse 4.7 y los Cuadros 3 a 6. Sobre la base de los requisitos de aplicación, elíjase el número de bloques que se han de transmitir durante la realización de la serie de pruebas seleccionada. En el anterior Cuadro III.1 se indican las opciones recomendadas.

Se recomienda utilizar el Cuadro 4 (100 pruebas, 99% del modelo de red) para la mayoría de las pruebas, y transmitir diez mil (10 000) bloques para cada prueba.

III.1.2 Configuración del DTE

Ambos DTE estarán configurados como sigue:

- formato de datos síncrono;
- velocidad del DTE: velocidad máxima admitida por el módem (modificada durante la prueba);
- reloj de transmisión suministrado por el módem.

III.1.3 Configuración del módem

El módem se ha de configurar como sigue:

- modo de datos síncrono;
- velocidad de línea de módem a módem: fijada a la velocidad de línea deseada (modificada durante las pruebas);
- compresión inhabilitada;
- selección de reloj de módem interno;
- cambios de velocidad adaptativa de módem a módem, reacondicionamiento: inhabilitado.

III.1.4 Configuración del simulador de red

El simulador de red se ha de poner en la primera combinación de degradaciones y combinación de bucles de prueba para la prueba.

En el curso de la prueba se cambiarán los parámetros del simulador de red.

III.1.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Iniciar la transmisión continua de las 511 configuraciones de prueba en el DTE A.
- c) Esperar las indicaciones de la sincronización de secuencia de datos en DTE B. Cuando DTE B está en sincronización con la configuración de prueba recibida, iniciar el análisis de la configuración de prueba para determinar los errores.
- d) Después de haber analizado en el DTE B el número elegido de bloques de 1000 bits, registrar la BER o BLER (según la prueba que se realice) en el DTE B.
- e) Liberar la conexión.
- f) Repetir los pasos a) a e) para cada una de las combinaciones de degradaciones que se han de probar.
- g) Repetir los pasos a) a f) para cada velocidad de transmisión del módem para la que se desea obtener resultados.

III.1.6 Resultados

Los resultados de cada una de las pruebas se presentarán en forma de tasas de errores para cada combinación de degradaciones y velocidad de línea probadas.

Esta prueba proporciona el número de mediciones especificado en el cuadro seleccionado (Cuadros 3 a 6) para la prueba.

Hay 168 mediciones como máximo para cada velocidad de línea del módem.

Apéndice IV

Modelo complementario de retardo de ida y vuelta

La finalidad de este apéndice es proporcionar una base para evaluar los efectos de los retardos de ida y vuelta (RTD) bajos sobre la calidad de funcionamiento de un módem.

Los RTD especificados en la fila 10a del Cuadro 1a son valores característicos. No sirven de base para evaluar los efectos del RTD sobre la calidad de funcionamiento del módem. Los RTD especificados en el Cuadro 1b se refieren a conexiones de red intercontinentales y sirven de base para evaluar los efectos de los RTD máximos sobre la calidad de funcionamiento del módem.

La mayoría de las conexiones de bajo retardo son conexiones locales. Como normalmente las conexiones locales tienen un solo enlace MIC, se sugieren los 34 canales de prueba siguientes para probar la calidad de funcionamiento de los módems en conexiones con bajo retardo.

Los canales son todas combinaciones de la combinación de degradaciones 1c con un RTD de 4 a 20 ms en pasos de 1 ms y combinaciones de los bucles de prueba 1 y 5.