



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

V.56 *ter*

(08/96)

SERIE V: COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED
TELEFÓNICA

Calidad de transmisión y mantenimiento

**Procedimiento de prueba para la evaluación
de módems dúplex a dos hilos en banda vocal
de 4 kHz**

Recomendación UIT-T V.56 *ter*

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE V
COMUNICACIÓN DE DATOS POR LA RED TELEFÓNICA

- 1 – Generalidades
- 2 – Interfaces y módems para la banda vocal
- 3 – Módems de banda ancha
- 4 – Control de errores
- 5 – **Calidad de transmisión y mantenimiento**
- 6 – Interfuncionamiento con otras redes

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

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 *ter* 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 16 de agosto de 1996.

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 es parte integrante de la misma;
 - el *apéndice* a una Recomendación no es parte integrante de la misma y tiene solamente por objeto proporcionar explicaciones o informaciones complementarias específicas a dicha Recomendación.

© UIT 1997

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 normativas	1
3	Definiciones	2
4	Requisitos.....	4
4.1	Simulador de red.....	4
4.2	DTE	4
4.2.1	Funciones	4
4.2.2	Requisitos de interfaz.....	5
4.2.3	Requisitos de velocidad de puerto	5
4.2.4	Calidad de transmisión del DTE	5
4.2.5	Control de flujo	5
4.3	Módems	5
4.3.1	Modo con compresión.....	5
4.3.2	Control de flujo	5
4.3.3	Modos de funcionamiento forzados	5
4.4	Indicación de establecimiento de conexión	6
5	Consideraciones relativas a la cobertura del modelo de red.....	6
6	Procedimientos de prueba	6
6.1	Relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red	7
6.1.1	Procedimiento basado en fichero con compresión.....	7
6.1.1.1	Visión de conjunto	7
6.1.1.2	Configuración de los DTE	8
6.1.1.3	Configuración de los módems.....	8
6.1.1.4	Configuración del simulador de red.....	8
6.1.1.5	Procedimiento de prueba.....	8
6.1.1.6	Resultados	8
6.1.2	Procedimiento basado en fichero sin compresión	8
6.1.2.1	Visión de conjunto	8
6.1.2.2	Configuración de los DTE	9
6.1.2.3	Configuración de los módems.....	9
6.1.2.4	Configuración del simulador de red.....	9
6.1.2.5	Procedimiento de prueba.....	9
6.1.2.6	Resultados	9
6.1.3	Prueba basada en patrón sin compresión	9
6.1.3.1	Visión de conjunto	9
6.1.3.2	Configuración de los DTE	10
6.1.3.3	Configuración de los módems.....	10
6.1.3.4	Configuración del simulador de red.....	10
6.1.3.5	Procedimiento de prueba.....	10
6.1.3.6	Resultados	10
6.2	Caudal en función de tipo de fichero	10
6.2.1	Visión de conjunto	10
6.2.2	Configuración de los DTE	11
6.2.3	Configuración de los módems.....	11
6.2.4	Configuración del simulador de red.....	11
6.2.5	Procedimiento de prueba: transferencia en un solo sentido	11
6.2.6	Procedimiento de prueba: transferencia en los dos sentidos	11
6.2.7	Resultados	12

6.3	Relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red.....	12
6.3.1	Relación entre la tasa de errores en los bits y en los bloques y la cobertura del modelo de red.....	13
6.3.1.1	Visión de conjunto	13
6.3.1.2	Configuración de los DTE	13
6.3.1.3	Configuración de los módems.....	13
6.3.1.4	Configuración del simulador de red.....	13
6.3.1.5	Procedimiento de prueba.....	13
6.3.1.6	Resultados	14
6.3.2	Relación entre la tasa de errores en los mensajes y la cobertura de modelo de red	14
6.3.2.1	Visión de conjunto	14
6.3.2.2	Configuración de los DTE	14
6.3.2.3	Configuración de los módems.....	14
6.3.2.4	Configuración del simulador de red.....	14
6.3.2.5	Procedimiento de prueba.....	15
6.3.2.6	Resultados	15
6.4	Relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle de prueba.....	15
6.4.1	Visión de conjunto	15
6.4.2	Configuración de los DTE	15
6.4.3	Configuración de los módems.....	15
6.4.4	Simulador de red.....	15
6.4.5	Procedimiento de prueba.....	16
6.4.6	Resultados	16
6.5	Retardo de eco de los caracteres	17
6.5.1	Visión de conjunto	17
6.5.2	Configuración de los DTE	17
6.5.3	Configuración de los módems.....	17
6.5.4	Configuración del simulador de red.....	17
6.5.5	Procedimiento de prueba.....	17
6.5.6	Resultados	18
6.6	Retardo de acuse de recibo de los bloques	18
6.6.1	Visión de conjunto	18
6.6.2	Configuración de los DTE	18
6.6.3	Configuración de los módems.....	18
6.6.4	Configuración del simulador de red.....	19
6.6.5	Procedimiento de prueba.....	19
6.6.6	Resultados	19
Anexo A	– Procedimientos de verificación de los DTE.....	20
Anexo B	– Descripción de los ficheros de datos	21
Apéndice I	– Características de los ficheros de datos.....	21
Apéndice II	– Determinación de los valores de caudal de referencia.....	24
Apéndice III	– Estimación de las tasas de errores	25
III.1	Definiciones.....	25
III.2	Duración de las pruebas.....	26
III.3	Aplicación a la tasa de errores en los bits	26
III.4	Aplicación a la tasa de errores en los bloques	27
III.5	Procedimiento.....	27
III.6	Precauciones	27
III.7	Bibliografía.....	28
Apéndice IV	– Formato para la notificación de los datos e interpretación de los resultados	29
IV.1	Relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red	29
IV.2	Relación entre el caudal y el tipo de fichero.....	38
IV.3	Relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red.....	39
IV.4	Relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle de prueba.....	50
IV.5	Retardo de eco de los caracteres	53
IV.6	Retardo de acuse de recibo de los bloques	53

	<i>Página</i>
Apéndice V – Consideraciones relativas a la iniciación de la llamada.....	59
V.1 Módems dúplex de división de banda.....	59
V.2 Módems dúplex de compensación de eco.....	59
V.3 Explicación del procedimiento de prueba normativa.....	60
Apéndice VI – Control de flujo RTS/CTS	60
Apéndice VII – Visión de conjunto de los módems	60
VII.1 Examen de la funcionalidad de los módems.....	61
VII.2 Modos de funcionamiento	62
VII.2.1 Modo síncrono	62
VII.2.2 Modo directo.....	63
VII.2.3 Modo con almacenamiento intermedio.....	63
VII.2.4 Modo con control de errores	64
VII.2.5 Modo con compresión.....	65
Apéndice VIII – Referencia recíproca para la identificación de circuitos	67

Prefacio

Esta Recomendación tiene por objeto proporcionar una base común para la comparación de la calidad de funcionamiento de los módems. Los diferentes procedimientos de prueba descritos en la presente Recomendación destacan las distintas aplicaciones de los módems. El procedimiento de prueba de la relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red, por ejemplo, es importante a efectos de evaluación de la calidad de funcionamiento de un módem cuando se utiliza en aplicaciones de transferencia de ficheros asíncronas; el procedimiento de prueba de la relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red es importante para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems en aplicaciones de red síncronas o asíncronas.

Ninguna prueba es lo suficientemente amplia como para determinar qué módem funcionará mejor en todas las aplicaciones, pero esta serie de pruebas permite acopiar datos suficientes sobre un módem como para determinar cuáles son sus puntos fuertes y débiles.

Cada usuario decidirá qué factores interesan más para su aplicación o aplicaciones particulares.

Esta Recomendación tiene dos anexos y ocho apéndices. Los Anexos A y B son normativos y se consideran parte de la presente Recomendación mientras que los Apéndices I a VIII son informativos y no se considera que formen parte de la misma.

Introducción

Debido a la falta de procedimientos de prueba coherentes y criterios para la interpretación de los resultados, las evaluaciones de la calidad de funcionamiento de los módems tenían siempre como resultado comparaciones de módems que variaban mucho las unas con respecto a las otras. La presente Recomendación se adoptó a partir de la publicación ANSI TIA TSB-38 «Test Procedure for Evaluation of 2-wire 4-kilohertz voiceband duplex modems» (Procedimiento de prueba para la evaluación de módems dúplex a dos hilos en banda vocal de 4 kHz), preparada por TIA TR-30.3 para resolver este problema.

La presente Recomendación proporciona un conjunto coherente de procedimientos de prueba repetibles, concebidos para caracterizar la calidad de funcionamiento de los módems. Esto se consigue indicando la configuración precisa de todo el equipo de prueba requerido y dando, a continuación, instrucciones paso por paso para efectuar cada prueba. Esta Recomendación propone también algunos formatos para analizar, interpretar y presentar los resultados.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA PARA LA EVALUACIÓN DE MÓDEMS DÚPLEX A DOS HILOS EN BANDA VOCAL DE 4 KHZ

(Ginebra, 1996)

1 Alcance

Esta Recomendación especifica los procedimientos para probar módems dúplex a dos hilos en banda vocal de 4 kHz que funcionan en la red telefónica pública conmutada (RTPC). Dichos procedimientos son aplicables con independencia del fabricante, el tipo o la implementación del módem.

Debido a los desarrollos en curso en la CE 14 del UIT-T en materia de módems, es probable que se produzcan futuros perfeccionamientos de la presente Recomendación en relación con:

- la compresión de datos síncronos;
- los módems de voz y datos simultáneos;
- los asuntos relativos a la interfaz DTE-DCE; y
- los tiempos de arranque.

2 Referencias normativas

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 O.151 del CCITT (1992), *Aparato de medida de la característica de error a velocidad primaria y a velocidades superiores.*
- Recomendación V.1 del CCITT (1972), *Correspondencia entre los símbolos de la numeración binaria y los estados significativos de un código bivalente.*
- Recomendación UIT-T V.14 (1993), *Transmisión de caracteres arrítmicos por canales portadores síncronos.*
- Recomendación UIT-T V.24 (1993), *Lista de definiciones para los circuitos de enlace entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos.*
- Recomendación V.25 bis del CCITT (1988), *Equipo de llamada y/o respuesta automáticas en la red telefónica general con conmutación utilizando los circuitos de enlace de la serie 100.*
- Recomendación UIT-T V.25 ter (1995), *Marcación y control automáticos asíncronos en serie.*
- Recomendación UIT-T V.42 (1993), *Procedimientos de corrección de errores para los equipos de terminación del circuito de datos que utilizan la conversión de modo asíncrono a modo síncrono.*
- Recomendación V.42 bis del CCITT (1990), *Procedimientos de compresión de datos para los equipos de terminación del circuito de datos que utilizan procedimientos de corrección de errores.*
- Recomendación UIT-T V.56 bis (1995), *Modelo de transmisión de red para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems por conexiones de calidad telefónica a dos hilos.*
- ANSI X3.4-1986, *Coded character set – 7-Bit American National Standard Code for Information Interchange (a lo que aquí se hace referencia como «ASCII»).*
- ANSI X3.15-1976 (R1983), *Bit Sequencing of the American National Standard Code for Information Interchange in serial-by-bit data transmission.*
- ANSI X3.16-1976 (R1983), *Character structure and character parity sense for serial-by-bit data communication in the American National Standard Code for Information Interchange.*

- ANSI/EIA/TIA-232-E-1991, *Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*
- ANSI/EIA-404-A-1986, *Standard for start-stop signal quality for non-synchronous data terminal equipment.*
- ANSI/EIA-449-1984, *General purpose 37-position and 9-position interface for data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*
- ANSI/EIA/TIA-530-A-1992, *High speed 25-position interface for data terminal equipment and data circuit-terminating equipment, including alternative 26-position connector.*
- ANSI/EIA/TIA-561-1990, *Simple 8-position non-synchronous interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*
- ANSI/EIA/TIA-574-1990, *9-position non-synchronous interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment employing serial binary data interchange.*

3 Definiciones

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

3.1 asíncrona (transmisión): Transmisión de caracteres (por una interfaz DTE/puerto de módem) u otros elementos de señal (por una interfaz de línea) a intervalos de tiempo irregulares sin que se envíe simultáneamente una señal de reloj de bits.

3.2 bit: Acrónimo de «dígito binario», que puede tener un valor de un conjunto de dos (0 ó 1). Cuando se describen partes de un carácter asíncrono, se utiliza «bit» para referirse a un elemento de señalización.

3.3 tasa de errores en los bits (BER, *bit-error ratio*): Relación entre bits erróneos y total de bits recibidos en una interfaz DTE/módem.

3.4 bloque: Grupo de bits contiguos.

3.5 tasa de errores en los bloques (BLER, *block-error ratio*): Relación entre bloques erróneos y total de bloques recibidos en una interfaz DTE/módem.

3.6 British Telecom Ziv-Lempel (BTLZ): Algoritmo de compresión utilizado en la Recomendación V.42 *bis*.
NOTA – El orden de las letras «LZ» y el nombre Ziv-Lempel no es un error tipográfico.

3.7 modo con almacenamiento intermedio; modo normal: Modo de transmisión de datos según el cual los circuitos 103 (transmisión de datos) y 104 (recepción de datos) de la Recomendación V.24 transfieren datos a una velocidad de puerto independiente de la velocidad de línea. La diferencia entre velocidades de transferencia se compensa almacenando en memoria intermedia los datos según se requiera en el módem. No se utilizan protocolos de corrección de errores ni algoritmos de compresión de datos. Para los métodos de modulación de módem que transfieren datos de manera síncrona se utiliza la conversión de asíncrono a síncrono de la Recomendación V.14 dentro del módem.

3.8 byte: Grupo de ocho bits contiguos; octeto.

3.9 carácter: En el caso de interfaces de bits en serie, un grupo de cinco a ocho bits de datos contiguos precedido por un bit de comienzo (condición Z, espacio) y seguido por al menos un bit de parada completa (condición A, marca). La inclusión de un bit de paridad que aparezca entre el bit de datos final y el primer (o único) bit de parada es facultativa.

En el caso de interfaces de bits en paralelo, un carácter es equivalente a un byte.

3.10 modo con compresión: Modo de transmisión de datos según el cual los circuitos 103 (transmisión de datos) y 104 (recepción de datos) transfieren caracteres de datos a una velocidad de puerto de DTE independiente de la velocidad de línea de módem a módem, y la información transferida es transformada a continuación dentro del módem mediante un algoritmo de compresión. La información se transfiere de manera fiable entre los módems utilizando el protocolo de control de errores de la Recomendación V.42 y se comprime utilizando la compresión de la Recomendación V.42 *bis*.

3.11 tasa de compresión: Relación entre el tamaño de los datos originales y el tamaño de los datos comprimidos.

3.12 equipo terminal de datos (DTE, *data terminal equipment*): Equipo que comprende una fuente y un sumidero de datos. Un solo computador puede tener dos puertos de DTE y, por consiguiente, constituir dos DTE.

3.13 tamaño de diccionario: Parámetro P₁ negociado de la Recomendación V.42 *bis* que especifica el número máximo de elementos en el diccionario de codificación BTLZ.

3.14 modo directo: Modo de transmisión de datos según el cual los circuitos 103 (transmisión de datos) y 104 (recepción de datos) de la Recomendación V.24 transfieren datos a una velocidad de puerto igual a la velocidad de línea. El módem no almacena datos en memoria intermedia en ningún sentido ni implementa el control de flujo. En el caso de los métodos de modulación de módem que transfieren datos sincrónicamente, este modo entraña la utilización dentro del módem del protocolo de síncrono a asíncrono de la Recomendación V.14.

3.15 módem dúplex; módem dúplex total: Clasificación de módem que indica la capacidad de un módem de enviar y recibir datos simultáneamente por el canal de módem a módem.

3.16 combinaciones de degradaciones de central de extremo a central de extremo; combinaciones de EO a EO (*end office-to-end office*); IC (*interchange carriers*, empresas portadoras entre centrales): Combinaciones de degradaciones que constituyen junto con las combinaciones de bucle de prueba (TLC) un canal de prueba para módem sometido a prueba. Las combinaciones de EO a EO se especifican en la Recomendación V.56 *bis*. En dicha Recomendación se dan para la red intracontinental e intercontinental.

3.17 modo con control de errores: Modo de transmisión de datos según el cual los circuitos 103 (transmisión de datos) y 104 (recepción de datos) transfieren datos de caracteres asíncronos a una velocidad de puerto independiente de la velocidad de línea. La información se transfiere de manera fiable entre los módems utilizando el protocolo de control de errores de la Recomendación V.42. En este modo no se utilizan algoritmos de compresión.

3.18 mensaje FOX: El mensaje de 50 caracteres

THE_QUICK_BROWN_FOX_JUMPED_OVER_THE_LAZY_DOGS_BACK

cada uno de los cuales figura en el conjunto de caracteres ASCII. El carácter de subrayado representa el carácter ESPACIO de ASCII en el mensaje. El mensaje no incluye ningún carácter de terminación de línea.

NOTA – Todos los caracteres del mensaje son letras mayúsculas o espacios; no se utilizan letras minúsculas. El valor del octavo bit o bit de paridad no se especifica.

3.19 módem semidúplex: Clasificación de módem que indica la capacidad de un módem de enviar o recibir datos, pero no ambas cosas al mismo tiempo, por el canal de módem a módem.

3.20 velocidad de línea; velocidad de señalización de datos: Velocidad, en bits por segundo, de transferencia de información en un sentido entre las funciones de convertidor de señales de un par de módems por un canal telefónico. Esta velocidad puede ser diferente en cada sentido, como en una conexión entre dos módems V.23.

3.21 longitud máxima de cadena: Parámetro P₂ negociado de la Recomendación V.42 *bis* que especifica la cadena de caracteres de longitud máxima representada por una sola palabra de código BTLZ.

3.22 tasa de errores en los mensajes (MER, *message-error ratio*): Relación entre mensajes erróneos y total de mensajes recibidos en una interfaz DTE/módem.

3.23 transferencia en un sentido: Transferencia de un fichero de datos o de un patrón de prueba en un solo sentido sin transferencia de información en el sentido opuesto durante una prueba de caudal.

3.24 bit de paridad: Bit de comprobación opcional en un carácter cuyo valor se calcula de tal manera que el número de bits del carácter (excluyendo los bits de comienzo y paradas) que se fijan al valor de uno (1) es siempre par (o impar).

3.25 velocidad de puerto: Velocidad, en bits por segundo, de transferencia de la información en un sentido en la interfaz entre un DTE y un módem.

3.26 control de flujo RTS/CTS; control de flujo de soporte físico: Método utilizado en una interfaz DTE/módem en la que el DTE y el módem utilizan, respectivamente, el circuito 133 (preparado para recibir) y el circuito 106 (libre para transmitir) de la Recomendación V.24, para indicar la disposición para aceptar datos adicionales. Véase en el Apéndice VI la descripción detallada del funcionamiento de este método.

3.27 convertidor de señales: Elemento de un módem que efectúa la traducción entre un tren de bits digital y una señal analógica llevada por la red telefónica.

3.28 síncrona (transmisión): Transmisión de bits u otros elementos de señal con información de temporización para elementos de señal transmitidos separadamente.

3.29 modo síncrono: Modo de transmisión de datos según el cual los circuitos 103 (transmisión de datos) y 104 (recepción de datos) de la Recomendación V.24 transfieren datos a la velocidad de línea utilizando los circuitos 113 (origen: DCE) o 114 (origen: DTE) de la Recomendación V.24 para la temporización de los bits en la transmisión y el circuito 115 para la temporización de los bits en la recepción. El módem no almacena datos en memoria intermedia en ningún sentido ni implementa el control de flujo. En este modo no se utilizan algoritmos de compresión.

NOTA – El procedimiento de prueba de los módems que efectúan la compresión de datos síncronos está siendo objeto de estudio.

3.30 caudal: Velocidad efectiva de transferencia de datos desde un DTE a otro a través de un par de equipos de terminación del circuito de datos (DCE) y un canal de transmisión. El caudal se expresa en caracteres por segundo y es el número de caracteres transmitidos en la interfaz DTE/módem dividido por el tiempo transcurrido en segundos. El tiempo transcurrido es el intervalo desde el momento en que se transmite el bit de comienzo del primer carácter desde el DTE fuente al momento en que el primer (o único) bit de parada del último carácter se recibe en el DTE sumidero.

3.31 transferencia en los dos sentidos: Transferencia de fichero de datos independientes o patrones de prueba en ambos sentidos al mismo tiempo durante una prueba de caudal.

3.32 control de flujo X-CERRADO/X-ABIERTO; control de flujo de soporte lógico: Método empleado en una interfaz DTE/módem en la que los circuitos 103 (transmisión de datos) y 104 (recepción de datos) de la Recomendación V.24 son utilizados por el DTE y el módem, respectivamente, para indicar la disposición para aceptar datos adicionales.

4 Requisitos

Los procedimientos de prueba descritos en esta Recomendación se han elaborado en el supuesto de que los dos módems sometidos a prueba son del mismo modelo y han sido revisados por el mismo fabricante. Esta hipótesis se basa en que diferentes realizaciones de módems, debido a ciertas opciones disponibles pero no obligatorias de algunas Recomendaciones sobre módems, pueden dar lugar a diferentes resultados de las pruebas en cuestión.

A discreción del probador, las pruebas descritas en esta Recomendación pueden llevarse a cabo en módems de modelo o fabricante distinto para soportar aplicaciones específicas y/o pruebas de interoperabilidad. Los resultados obtenidos de esta manera pueden no ser indicativos de la calidad de funcionamiento de ningún módem.

La Figura 1 muestra los componentes y las interconexiones de la configuración de prueba. Los detalles de la configuración de prueba dependen del equipo que se utilice en la práctica.

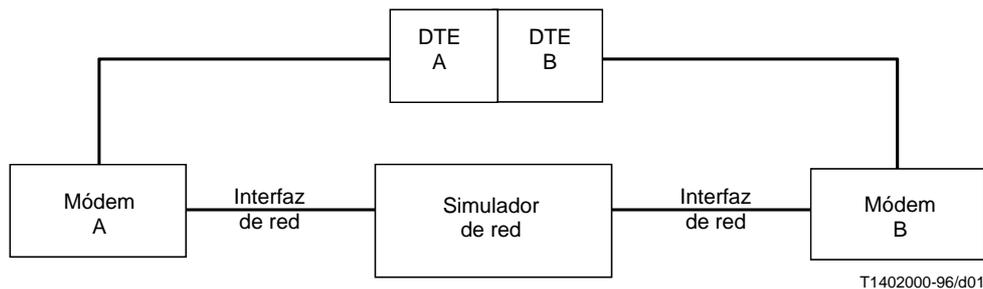


FIGURA 1/V.56 ter

Diagrama de configuración de prueba

4.1 Simulador de red

Estos procedimientos de prueba requieren un simulador de red para obtener una representación precisa y controlable de las condiciones de la red telefónica. La Recomendación V.56 bis contiene los requisitos funcionales del equipo de simulación de la red utilizado en los procedimientos de prueba. En todas las pruebas descritas en la presente Recomendación se utilizarán simuladores conformes a la Recomendación V.56 bis.

4.2 DTE

Estos procedimientos de prueba necesitan un par de DTE que cumplan los requisitos descritos más adelante. Los DTE generan datos transmitidos a los módems sometidos a prueba y comprueban los datos recibidos, provenientes de dichos módems.

En la presente Recomendación se hace referencia a todos los circuitos de interfaz de DTE utilizando las designaciones de circuitos de la Recomendación V.24. En el Apéndice VIII figura un resumen de dichos circuitos y de su correspondiente designación en EIA/TIA-232-E.

4.2.1 Funciones

Cada DTE deberá poder transmitir los ficheros y patrones asociados con pruebas específicas, recibir y verificar esos mismos ficheros y patrones y medir los intervalos de tiempo y los caudales especificados para cada prueba.

4.2.2 Requisitos de interfaz

Cada uno de los DTE deberá tener una interfaz que sea compatible con los módems que han de probarse.

Para probar módems que funcionan en los modos directo, con almacenamiento intermedio, con control de errores o con compresión, cada DTE soportará los siguientes circuitos de enlace de la Recomendación V.24: 102, 103, 104, 106, 107, 108/2, 109 y 133, o bien sus equivalentes. El circuito 133 será sostenido por el DTE en todo momento. Los DTE que efectúan funciones de marcación y respuesta automáticas deberán soportar el circuito de enlace 125 de la Recomendación V.24.

Para probar módems que funcionan en el modo síncrono, cada DTE soportará los siguientes circuitos de enlace de la Recomendación V.24: 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108/1 ó 108/2, 114 y 115, o bien sus equivalentes. Los DTE que efectúan funciones de marcación y respuesta automáticas deberán soportar el circuito de enlace 125 de la Recomendación V.24. Los DTE que proporcionan la temporización para elementos de señal en la transmisión del DTE deberán soportar el circuito de enlace 113 de la Recomendación V.24.

NOTAS

1 Muchos módems incorporan información de control y estado sobre los circuitos de enlace 103 y 104 de la Recomendación V.24, información que puede ser utilizada por cualquiera de los DTE, o por ambos, en vez de señales independientes para los circuitos de enlace 107, 108/2 y 125.

2 En el caso de los módems que emplean interfaces distintas de las de comunicación utilizadas normalmente (ANSI/EIA/TIA-232-E-91, EIA-449, ANSI/EIA/TIA-530-A-92, ANSI/EIA/TIA-561-90, ANSI/EIA/TIA-574-90, V.35 del CCITT de 1984 y otras) el DTE debería utilizar las facilidades proporcionadas en la interfaz para acceder a las funciones de la Recomendación V.24 descritas más arriba.

4.2.3 Requisitos de velocidad de puerto

Cada DTE deberá soportar las pruebas a la velocidad de puerto de DTE más elevada admitida por cada uno de los módems que se han de probar.

4.2.4 Calidad de transmisión del DTE

Para probar módems que funcionan en los modos directo, con almacenamiento intermedio, con control de errores o con compresión, el DTE deberá poder transmitir datos sin ampliar el periodo del bit de parada en cualquier carácter asíncrono transmitido, excepto después de la transmisión del carácter final de un tren o bloque o la transmisión de un solo carácter o después del carácter de un tren o bloque que sigue a la indicación del módem al DTE de que detenga la transmisión.

Para probar módems en modo síncrono, el DTE transmitirá el patrón de prueba especificado exactamente, bit por bit, sin insertar bits extraños, no especificados, en el tren de datos.

El DTE no deberá inhibir, en ninguna prueba, el flujo de datos del módem al DTE, sino procesar los datos con la rapidez suficiente para evitar la necesidad de esa parada.

4.2.5 Control de flujo

Cuando se especifique que se ha de reconocer el control de flujo, el DTE deberá reconocer el control de flujo CTS. El control de flujo X-CERRADO/X-ABIERTO no será reconocido ni generado.

4.3 Módems

4.3.1 Modo con compresión

Cuando los módems funcionen en modo con compresión estarán configurados de modo que sea posible la compresión con los mismos parámetros en ambos sentidos.

NOTA – El parámetro P_0 negociado de la Recomendación V.42 *bis* se pondrá a un valor de tres cuando se habilite la compresión.

4.3.2 Control de flujo

Si los módems tienen controles separados para el control de flujo RTS y CTS, se establecerán con el control de flujo RTS inhabilitado para todas las pruebas y el control de flujo CTS será tal como se especifique en el procedimiento de prueba. Si los módems controlan el flujo RTS y CTS con una sola instrucción de establecimiento de módem o un solo conductor, se establecerá el control de flujo RTS y CTS cuando se especifique control de flujo CTS en el procedimiento de prueba. El control de flujo X-CERRADO/X-ABIERTO entre el DTE y el módem no será reconocido ni generado por el módem o el DTE.

4.3.3 Modos de funcionamiento forzados

En la mayoría de los procedimientos de prueba se hace referencia a un modo especificado al que se considera «forzado». El módem se fijará de tal manera que si no puede negociar o no incorpora el soporte de un determinado modo de funcionamiento en una conexión dada, termine la conexión en vez de utilizar un módem no especificado.

4.4 Indicación de establecimiento de conexión

Se considera que una conexión ha quedado establecida de manera satisfactoria en el momento en que ambos módems están preparados para empezar la transmisión o recepción de datos. La indicación de esta situación puede diferir entre implementaciones de módems. Se insta al probador a que se familiarice con el funcionamiento del módem sometido a prueba para determinar con precisión las condiciones que indican que el módem está preparado para funcionar.

En el caso de los módems conformes a la Recomendación V.25 *ter*, se considera que una conexión ha quedado establecida cuando el módem ha enviado al DTE un mensaje CONEXIÓN y están activos los circuitos 106, 107 y 109 de la Recomendación V.24 (si se han realizado y están disponibles en la interfaz). Estas indicaciones pueden producirse en cualquier orden.

En el caso de los módems conformes a la Recomendación V.25 *bis*, se considera que una conexión ha quedado establecida cuando se obtienen las condiciones descritas en la cláusula 4/V.25 *bis*.

5 Consideraciones relativas a la cobertura del modelo de red

En las pruebas de relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red y relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red, el probador adapta el tiempo de prueba a la cobertura. La explicación del truncamiento de la prueba de cobertura del modelo de red (NMC, *network model coverage*) es que los resultados obtenidos en algunas de las conexiones simuladas reflejan calidad de funcionamiento en porciones muy pequeñas del modelo de RTPC. En esta cláusula se describe la utilización de la opción de truncamiento del modelo de red proporcionada en la Recomendación V.56 *bis* y descrita en 4.7/V.56 *bis*.

El Cuadro 3/V.56 *bis* muestra las puntuaciones de productos cruzados para las 168 combinaciones de EO a EO. El Cuadro 3/V.56 *bis* tiene las combinaciones de degradaciones ordenadas de arriba abajo, de la más probable a la menos probable; las combinaciones de bucle de prueba ya están ordenadas de izquierda a derecha en ese mismo orden de probabilidades. En medio del Cuadro 3/V.56 *bis*, los productos cruzados para cada prueba son inferiores a 0,5%, lo que significa que para cada una de esas pruebas el resultado representa calidad de funcionamiento en menos del 0,5% del modelo de red. En el extremo inferior derecho del Cuadro 3/V.56 *bis*, el producto cruzado es 0,0007%, es decir, siete partes por millón.

Los Cuadros 4, 5 y 6 de la Recomendación V.56 *bis* indican cómo puede reducirse el número de pruebas desde 168 a un número inferior sacrificando las pruebas de menor probabilidad. Con 100 pruebas se abarca el 99,1% del modelo, reduciendo el tiempo de prueba en casi la mitad con un sacrificio inferior al 1% de cobertura de la prueba (véase el Cuadro 4/V.56 *bis*). El Cuadro 5/V.56 *bis* muestra cómo 55 pruebas abarcan el 95,3% del modelo, mientras que el Cuadro 6/V.56 *bis* muestra que con 36 pruebas se abarca el 90,6% del modelo de red.

En el Anexo B/V.56 *bis* se describe otra posibilidad de reducir el tiempo de prueba: la prueba condicional. Esta opción se aplica a las pruebas de cobertura del modelo de red cuando se prueban módems que utilizan una gama de velocidades de línea.

El Cuadro 1/V.56 *bis* contiene dos modelos de red. El modelo red intracontinental está contenido en el Cuadro 1a/V.56 *bis* y el modelo de red intercontinental en el Cuadro 1b/V.56 *bis*. Para ambos Cuadros 1a y 1b de la Recomendación V.56 *bis* son válidas las mismas probabilidades de ocurrencia de las combinaciones de EO a EO que se dan en el Cuadro 3 de la Recomendación V.56 *bis*.

6 Procedimientos de prueba

Los procedimientos de prueba de esta cláusula describen la realización de cada prueba una vez. Para aumentar la confianza en los resultados de la prueba pueden repetirse los procedimientos de prueba a discreción del probador.

En el Apéndice IV se proponen formatos para notificar los resultados de estas pruebas.

Los procedimientos de prueba descritos más adelante son aplicables a cada uno de los modelos de red (intercontinental e intracontinental) de la Recomendación V.56 *bis* separadamente.

NOTA – A criterio del probador, las pruebas descritas en esta Recomendación pueden efectuarse en uno u otro o en ambos tipos de modelo de red.

En los procedimientos de prueba que siguen, el módem que inicia la conexión es el módem A. Cuando efectúe pruebas para una aplicación determinada, el probador deberá consultar el Apéndice V a título orientativo al modificar o ampliar los procedimientos de prueba para satisfacer objetivos de prueba específicos.

A continuación se presentan de forma resumida las pruebas descritas en esta cláusula:

- La prueba **relación entre el caudal y la cobertura de modelo de red** mide la característica de caudal asíncrono del módem en un cierto número de conexiones telefónicas simuladas. La variante del modo con compresión definida en esta cláusula aplica el sistema de módem de extremo a extremo completo en el modelo de red y reproduce muy aproximadamente la utilización del módem en aplicaciones asíncronas típicas. Las variantes del modo con control de errores examinan la función del convertidor de señales de módem y la función de la Recomendación V.42 con independencia de los efectos de la función de compresión de datos de la Recomendación V.42 *bis*.
- La prueba **relación entre el caudal y el tipo de fichero** mide la característica de caudal del módem para cada tipo de fichero de un conjunto de cinco tipos diferentes en una conexión telefónica simulada sencilla. Esta prueba en modo con compresión se concentra sobre todo en la implementación del algoritmo de compresión de la Recomendación V.42 *bis*.
- La prueba **relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red** mide directamente la tasa de errores del convertidor de señales del módem de varias conexiones telefónicas simuladas. Esta prueba en modo síncrono (tasa de errores en los bits y en los bloques) o en modo directo (tasa de errores en los mensajes) se concentra exclusivamente en el convertidor de señales y en sus reacciones ante las diferentes conexiones de prueba.
- La prueba **relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle local** mide la aptitud, mayor o menor, del módem para conectarse a través de siete combinaciones de condiciones de bucle local y mide el tiempo de establecimiento de la conexión. Esta prueba en modo con compresión se concentra en los procedimientos de arranque del convertidor de señales y en el control de errores de la Recomendación V.42.
- Las pruebas **retardo de eco de los caracteres** y **retardo de acuse de recibo de los bloques** miden el tiempo de respuesta de un módem a la transferencia de un solo carácter y a la transferencia asíncrona de ficheros en bloques, respectivamente, en los cuatro modos asíncronos del módem: modo directo, con almacenamiento intermedio, con control de errores y con compresión. Estas pruebas se concentran en el retardo en tiempo real introducido en estos diferentes modos.

6.1 Relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red

Se proporcionan tres procedimientos de prueba alternativos para medir la relación entre el caudal asíncrono y las condiciones de la red:

- transferencia basada en fichero con compresión;
- transferencia basada en fichero sin compresión;
- transferencia basada en patrón sin compresión.

La prueba de transferencia basada en fichero con compresión muestra el grado de aptitud del módem para funcionar en aplicaciones asíncronas típicas.

NOTA – Cuando se efectúan pruebas comparativas utilizando la transferencia basada en fichero con compresión, las diferencias en el comportamiento de la compresión pueden oscurecer diferencias en el convertidor de señales y en la función de la Recomendación V.42.

La prueba de transferencia basada en fichero o la basada en patrón sin compresión, mide el comportamiento de la función del convertidor de señales del módem y de la función de la Recomendación V.42. Con la prueba se miden los efectos de los errores de transmisión causados por las degradaciones de las combinaciones de EO-EO en funcionamiento asíncrono.

Para seleccionar el conjunto de combinaciones de EO a EO que se han de utilizar en la prueba, véanse la cláusula 5 y los Cuadros 3/V.56 *bis* a 6/V.56 *bis*.

6.1.1 Procedimiento basado en fichero con compresión

6.1.1.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina el caudal de un módem bajo diversas condiciones de la red telefónica. Los resultados indican la calidad de funcionamiento del módem en aplicaciones asíncronas típicas.

En esta prueba se utiliza el fichero 2X10.TST, que es un fichero moderadamente compresible.

Para seleccionar el conjunto de combinaciones de EO a EO que se han de utilizar en la prueba, véanse la cláusula 5 y los Cuadros 3/V.56 *bis* a 6/V.56 *bis*.

6.1.1.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE han de tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de puerto máxima admitida por el módem;
- control de flujo CTS: reconocido por el DTE.

6.1.1.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: adaptable con todas las velocidades de línea autorizadas;
- modo con compresión de datos forzado;
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: habilitado;
- control de flujo CTS: habilitado.

6.1.1.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

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

6.1.1.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Transferir el fichero de prueba 2X10.TST del DTE A al DTE B sin retardo entre el establecimiento de la conexión definido en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.
- c) Registrar el caudal en el DTE B en caracteres por segundo.
- d) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- e) Repetir los pasos a) a d) para cada una de las combinaciones de EO a EO definidas en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.1.1.6 Resultados

Si cualquiera de los DTE detecta un error durante una prueba de caudal, se registrará ese hecho y los resultados de la prueba se considerarán no válidos. Quizá tenga que investigarse un resultado no válido para determinar la causa del mismo y repetirse la prueba para esa combinación particular de EO a EO.

Los resultados de cada prueba se han de presentar en términos de caudal en caracteres por segundo para cada combinación de EO a EO. Un resultado de prueba no válido (si no se ha resuelto mediante la repetición de la prueba) se considera que es un resultado de cero caracteres por segundo.

Esta prueba da lugar a una medición por cada combinación de EO a EO especificada en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.1.2 Procedimiento basado en fichero sin compresión

6.1.2.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la característica de caudal asíncrono de un módem bajo diversas condiciones de la red telefónica sin el efecto oscurecedor de la compresión de datos. Esta prueba resulta útil para evaluar los efectos de los errores de transmisión en aquellos módems que no tienen la posibilidad de funcionamiento de DTE asíncrono.

En esta prueba se utiliza el fichero 1X04.TST, que es un fichero con un alto grado de compresibilidad. Si el módem está configurado incorrectamente con compresión de datos habilitada, el probador podrá constatar este hecho inspeccionando el resultado de caudal.

Para seleccionar el conjunto de combinaciones de EO a EO que se han de utilizar en la prueba, véanse la cláusula 5 y los Cuadros 3/V.56 *bis* a 6/V.56 *bis*.

6.1.2.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE deberán tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de puerto máxima admitida por el módem;
- control de flujo CTS: reconocido por el DTE.

6.1.2.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con un bit de parada;
- velocidad de línea: adaptable con todas las velocidades de línea autorizadas;
- modo con control de errores forzado;
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: habilitado;
- control de flujo CTS: habilitado.

6.1.2.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

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

6.1.2.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Transferir el fichero de prueba 1X04.TST del DTE A al DTE B sin retardo entre el establecimiento de la conexión definido en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.
- c) Registrar el caudal en el DTE B en caracteres por segundo.
- d) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- e) Repetir los pasos a) a d) para cada una de las combinaciones de EO a EO definidas en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.1.2.6 Resultados

Si cualquiera de los DTE detecta un error durante una prueba de caudal, se registrará ese hecho y los resultados de la prueba se considerarán no válidos. Quizá tenga que investigarse un resultado de prueba no válido para determinar la causa del mismo y repetirse la prueba para esa combinación particular de EO a EO.

Los resultados de cada prueba se han de presentar en términos de caudal en caracteres por segundo para cada combinación de EO a EO. Un resultado de prueba no válido (si no se ha resuelto mediante la repetición de la prueba) se considera que es un resultado de cero caracteres por segundo.

Esta prueba da lugar a una medición por cada combinación de EO a EO especificada en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.1.3 Prueba basada en patrón sin compresión

6.1.3.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la característica de caudal asíncrono de un módem bajo diversas condiciones de red telefónica sin el efecto oscurecedor de la compresión de datos. Esta prueba resulta útil para evaluar los efectos de los errores de transmisión en aquellos módems que no tienen la posibilidad de funcionamiento de DTE síncrono. La prueba se define como una alternativa a la prueba basada en fichero sin compresión, para compatibilidad con el equipo de prueba que no puede efectuar esta última prueba.

Los DTE transferirán un millón de bits del patrón pseudoaleatorio de 511 bits repetido; véase en la Recomendación O.151 una descripción del patrón y de su generador. El patrón de datos se envía con los bits de comienzo y parada alineando en trama cada 8 bits de datos.

Para seleccionar el conjunto de combinaciones de EO a EO que se han de utilizar en la prueba, véanse la cláusula 5 y los Cuadros 3/V.56 *bis* a 6/V.56 *bis*.

6.1.3.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE deberán tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de puerto máxima admitida por el módem;
- control de flujo CTS: reconocido por el DTE.

6.1.3.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: adaptable con todas las velocidades autorizadas;
- modo con control de errores forzado;
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: habilitado;
- control de flujo CTS: habilitado.

6.1.3.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

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

6.1.3.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Transferir el patrón de 511 bits, en trama de caracteres, desde el DTE A al DTE B, sin retardo entre el establecimiento de la conexión definido en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.
- c) Una vez que se hayan analizado en el DTE B 1250 bloques de 100 caracteres cada uno, registrar el caudal en el DTE B en caracteres por segundo.
- d) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- e) Repetir los pasos a) a d) para cada una de las combinaciones de EO a EO definidas en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.1.3.6 Resultados

Si cualquiera de los DTE detecta un error durante una prueba de caudal, se registrará ese hecho y los resultados de la prueba se considerarán no válidos. Quizá tenga que investigarse un resultado de prueba no válido para determinar la causa del mismo y repetirse la prueba para esa combinación particular de EO a EO.

Los resultados de cada prueba se han de presentar en términos de caudal en caracteres por segundo para cada combinación de EO a EO. Un resultado de prueba no válido (si no se ha resuelto repitiendo la prueba) se considera que es un resultado de cero caracteres por segundo.

Esta prueba da lugar a una medición para cada combinación de EO a EO especificada en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.2 Caudal en función de tipo de fichero

6.2.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la característica de caudal asíncrono de un módem para una diversidad de tipos de datos. El procedimiento transmite varios ficheros seleccionados por su grado variable de compresibilidad y de modo que representen una amplia gama de datos de usuario.

Muchas aplicaciones, tales como la transferencia de ficheros, entrañan la transmisión de datos en un solo sentido. Estas aplicaciones se representan mediante las pruebas de caudal en un solo sentido. Otras aplicaciones, tales como el puenteo de la red de área local (LAN, *local area network*) y la compartición de aplicaciones, exigen que se transfieran cantidades notables de datos en ambos sentidos al mismo tiempo. Estas aplicaciones se representan mediante las pruebas en los dos sentidos. La importancia de los resultados de una prueba específica para una determinada aplicación o conjunto de aplicaciones depende, por tanto, de las características del tren o los trenes de datos de la aplicación.

Se ha seleccionado la combinación de EO a EO 2c2/10c2 para minimizar el número de errores en los símbolos debidos a las degradaciones del canal. Los errores en los símbolos hacen que la función de control de errores de la Recomendación V.42 pida retransmisiones de tramas, perturbando así el flujo de datos y distorsionando los resultados de la prueba.

La conformidad con estos procedimientos de prueba exige que se efectúen transferencias tanto en un solo sentido como en los dos sentidos. Se recomienda que los resultados se interpreten de manera coherente con la aplicación, si es que se conoce. En los casos en que no se sepa cuál es el área de aplicación específica, puede utilizarse una puntuación media ponderada. Véase un ejemplo en IV.2.

Se advierte a los probadores que en este procedimiento no se evalúan los bloques funcionales más importantes del módem que tienen una gran influencia en la calidad de funcionamiento del módem en la práctica, por ejemplo, el convertidor de señales.

6.2.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE deberán tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de puerto máxima admitida por el módem;
- control de flujo CTS: reconocido por el DTE.

6.2.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: adaptable con todas las velocidades de línea autorizadas;
- modo con compresión forzado;
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: habilitado;
- control de flujo CTS: habilitado.

6.2.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la combinación de EO a EO 2c2/10c2 de la Recomendación V.56 *bis*.

En el transcurso de esta prueba no se varían los parámetros del simulador de red.

6.2.5 Procedimiento de prueba: transferencia en un solo sentido

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Transferir el fichero de prueba 1X30.TST del DTE A al DTE B sin retardo entre el establecimiento de la conexión definido en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.
- c) Registrar el caudal en el DTE B en caracteres por segundo.
- d) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- e) Repetir los pasos a) a d) para cada uno de los siguientes ficheros:

2X10.TST
3X06.TST
4X04.TST
5X16.TST

6.2.6 Procedimiento de prueba: transferencia en los dos sentidos

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Comenzar una transferencia simultánea de copias dependientes del fichero de prueba 1X30.TST del DTE A al DTE B y del DTE B al DTE A. Las dos transmisiones de fichero comenzarán dentro de un periodo de cinco milisegundos entre sí y sin retardo entre el establecimiento de la conexión definido en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.

- c) Calcular la media aritmética de los valores de caudal medidos tanto en el DTE A como en el DTE B y registrar la media resultante.
- d) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- e) Repetir los pasos a) a d) para cada uno de los siguientes ficheros:
 - 2X10.TST (A a B) y 2X10.TST (B a A)
 - 3X06.TST (A a B) y 3X06.TST (B a A)
 - 4X04.TST (A a B) y 4X04.TST (B a A)
 - 5X16.TST (A a B) y 5X16.TST (B a A)

6.2.7 Resultados

Si cualquiera de los DTE detecta un error durante una prueba de caudal, se registrará ese hecho y los resultados de la prueba se considerarán no válidos. Quizá tenga que investigarse un resultado de prueba no válido para determinar el mismo y repetirse la prueba para esa combinación particular de EO a EO.

Los resultados de cada prueba se han de presentar en términos de caudal en caracteres por segundo para cada tipo de fichero. Un resultado de prueba no válido (si no se ha resuelto repitiendo la prueba) se considera que es un resultado de cero caracteres por segundo.

Esta prueba da lugar a diez mediciones.

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

Se proporcionan dos procedimientos de prueba alternativos para medir la relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red:

- relación entre la tasa de errores en los bits y en los bloques y la cobertura del modelo de red;
- relación entre la tasa de errores en los mensajes y la cobertura del modelo de red.

Las pruebas de las tasas de errores en los bits y en los bloques se llevan a cabo con los DTE y los módems que soportan la transferencia de datos síncrona que se describe en 4.2.2. La prueba de la tasa de errores en los mensajes se lleva a cabo en vez de la prueba de la tasa de errores en los bloques con aquellos módems o DTE que no soportan la transferencia síncrona.

Dependiendo de la aplicación, se puede evaluar la calidad de funcionamiento de un módem con diferentes gamas de tasa de errores. El Cuadro 1 especifica, por ello, cuatro duraciones de prueba diferentes.

Para esas duraciones, la tasa de errores en los bloques mínima que puede medirse de manera fiable varía de 1×10^{-2} a 2×10^{-4} . El número mínimo de errores en los bloques o en los mensajes que puede notificarse es de 10. En el caso de la prueba de la tasa de errores en los bits, debe haber un mínimo de 10 errores en los bloques antes de que pueda notificarse la tasa de errores en los bits.

Con esta tasa de errores mínima notificable hay un nivel de confianza de aproximadamente el 95% de que la tasa de errores verdadera se halle dentro de un factor de 2 de la tasa de errores medida. Véase en el Apéndice III un análisis más completo de los límites de confianza de las mediciones.

CUADRO 1/V.56 *ter*

Duraciones de las pruebas de la 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
10^{-2}	1000
2×10^{-3}	5000
10^{-3}	10000
2×10^{-4}	50000

6.3.1 Relación entre la tasa de errores en los bits y en los bloques y la cobertura del modelo de red

6.3.1.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la calidad de funcionamiento del convertidor de señales síncronas del módem bajo diversas condiciones de la red telefónica. A diferencia de los procedimientos de prueba de la relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red descritos en 6.1, este procedimiento mide la tasa de errores directamente. Los resultados de esta prueba son un conjunto de tasas de errores en el modelo de red.

Esta prueba resulta útil para evaluar los módems en aplicaciones síncronas. La tasa de errores en los bloques es una medida apropiada de la calidad de funcionamiento del módem en aplicaciones en las que el DTE utiliza su propio protocolo de control de errores. Existen otras aplicaciones, tales como la transmisión vídeo en tiempo real, en las que la tasa de errores en los bits puede ser un indicador mejor de la calidad de funcionamiento del módem.

Para seleccionar el conjunto de combinaciones de EO a EO que se han de utilizar en la prueba, véanse la cláusula 5 y los Cuadros 3/V.56 bis a 6/V.56 bis. En base a los requisitos de la aplicación, elegir el número de bloques que se han de transmitir durante la realización de la serie de pruebas seleccionada. Los valores recomendados se muestran en el Cuadro 1.

Se recomienda utilizar el Cuadro 4/V.56 bis (100 combinaciones de EO a EO que abarcan el 99% del modelo de red) y para la mayoría de las pruebas y transmitir diez mil (10 000) bloques de 1000 bits cada uno para cada prueba.

6.3.1.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE como sigue:

- formato de datos síncrono;
- velocidad de puerto de DTE: igual a la velocidad de línea (modificada durante la prueba pero sigue a la velocidad de línea);
- reloj de transmisión suministrado por el módem.

6.3.1.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- modo de datos síncrono;
- velocidad de línea: como se desee a una velocidad de línea fijada (cambiada durante la prueba);
- compresión: inhabilitada;
- reloj de módem: interno;
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: inhabilitado.

6.3.1.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 bis seleccionado.

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

6.3.1.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Comenzar la transmisión continua del patrón de prueba de 511 bits en el DTE A sin retardo entre el establecimiento de la conexión definida en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.
- c) Esperar las indicaciones de sincronización del patrón de datos en el DTE B. Cuando el DTE B esté en sincronismo con el patrón de prueba recibido, empezar el análisis del patrón de prueba para determinar los errores.
- d) Una vez que se haya analizado en el DTE B el número elegido de bloques de 1000 bits cada uno, registrar la tasa de errores en los bits (BER, *bit error ratio*) o la tasa de errores en los bloques (BLER, *block error ratio*) (según la prueba que se efectúa) en el DTE B.
- e) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- f) Repetir los pasos a) a e) para cada una de las combinaciones de EO a EO definidas en el cuadro de la Recomendación V.56 bis seleccionado.
- g) Poner el simulador en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 bis seleccionado.
- h) Repetir los pasos a) a g) con cada una de las velocidades de línea del módem para las que se desean resultados.

6.3.1.6 Resultados

Los resultados de cada prueba se han de presentar en forma de tasa de errores para cada combinación de EO a EO y velocidad de línea probadas.

Esta prueba da lugar a una medición por cada velocidad de línea y combinación de EO a EO especificada en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.3.2 Relación entre la tasa de errores en los mensajes y la cobertura de modelo de red

6.3.2.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la calidad de funcionamiento del convertidor de señales síncronas del módem y del convertidor de asíncrono a síncrono de la Recomendación V.14 bajo diversas condiciones de la red telefónica. El resultado de estas pruebas es un conjunto de tasas de errores en los mensajes en el modelo de red.

La prueba de la tasa de errores en los mensajes es una medida apropiada de la calidad de funcionamiento del módem para aplicaciones en las que el DTE procesa datos asíncronos en bloques o en transacciones y no se utiliza el control de errores. Las pruebas de la tasa de errores en los bits y la tasa de errores en los caracteres no da lugar a mediciones significativas debido al efecto de multiplicación de errores causado por un error entre los dos convertidores de señales que perturba la sincronización del convertidor de la Recomendación V.14 y perturba, por consiguiente, la alineación de trama arrítmica de los datos presentados al DTE.

La prueba de la tasa de errores en los bits sirve también para evaluar la calidad de funcionamiento de los módems que no admiten los circuitos 113, 114 ó 115 de la Recomendación V.24. Tal es el caso sobre todo de los módems que utilizan interfaces alternativas con el DTE: módems PCMCIA, sistemas celulares de transporte digital y módems concebidos para su instalación en ordenadores portátiles.

Para seleccionar el conjunto de combinaciones de EO-EO que se han de utilizar en la prueba, véanse la cláusula 5 y los Cuadros 3/V.56 *bis* a 6/V.56 *bis*. En base a los requisitos de la aplicación, elegir el número de bloques que se han de transmitir durante la realización de la serie de pruebas seleccionadas. En el Cuadro 1 se muestran los valores recomendados.

Se recomienda utilizar el Cuadro 4/V.56 *bis* (100 combinaciones de EO a EO que abarcan el 99% del modelo de red) para la mayoría de las pruebas.

6.3.2.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE deberán tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de línea del módem (véase la Nota en 6.3.2.3);
- control de flujo CTS: inhabilitado.

6.3.2.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: como se desee a una velocidad de línea fijada (cambiada durante la prueba);
- modo directo forzado.

NOTA – Algunos módems admiten velocidades de DCE que no pueden ser soportadas por las interfaces DCE/DTE; son ejemplo de ello la velocidad de 12 kbit/s de V.32 *bis* y la velocidad de 26,4 kbit/s de V.34 (entre otras) que en muchos DTE no pueden ser seleccionadas. En este caso hay que forzar el modo con almacenamiento intermedio y utilizar cualquier velocidad de puerto de DTE superior a la velocidad de línea deseada.

- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: inhabilitado;
- control de flujo CTS: inhabilitado.

6.3.2.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

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

6.3.2.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Comenzar la transmisión del mensaje FOX de 50 caracteres en el DTE A con una marca de reposo de 30 milisegundos (sin transmisión) entre mensajes.
NOTA – Con el retardo de 30 milisegundos se pretende dejar tiempo para que el convertidor V.14 recupere la sincronización tras un evento de error.
- c) Contar el número de veces que se recibe el mensaje FOX correctamente en el DTE B.
- d) Una vez que se haya transmitido el número elegido de mensajes FOX desde el DTE A y transcurrido un determinado tiempo para que hayan sido recibidos en el DTE B, registrar la tasa de errores en los mensajes en el DTE B.
- e) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- f) Repetir los pasos a) a e) para cada una de las combinaciones EO a EO definidas en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.
- g) Poner el simulador en la primera combinación de EO a EO definida en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.
- h) Repetir los pasos a) a g) con cada una de las velocidades de transmisión del módem para las que se desean resultados.

6.3.2.6 Resultados

Los resultados de cada prueba se han de presentar en forma de tasa de errores para cada combinación de EO a EO y velocidad de línea probadas.

Esta prueba da lugar a una medición por cada velocidad de línea y combinación de EO a EO especificada en el cuadro de la Recomendación V.56 *bis* seleccionado.

6.4 Relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle de prueba

6.4.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la capacidad del módem de establecer conexiones de una manera coherente. Para ello se intenta establecer 119 conexiones en la gama de combinaciones de bucle de prueba definidas en el Cuadro 2/V.56 *bis*. También se mide y notifica el tiempo total necesario para establecer cada conexión y transferir un mensaje corto.

En esta prueba se utilizan las combinaciones de EO a EO 1c1/9c1 a 1c7/9c7 porque la combinación de degradaciones de EO a EO 1c/9c representan más del 55% de las conexiones del modelo RTPC descrito en la Recomendación V.56 *bis*.

6.4.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE deberán tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de puerto máxima admitida por el módem;
- control de flujo CTS: reconocido por el DTE.

6.4.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: adaptable con todas las velocidades de línea autorizadas;
- modo con compresión de datos forzado;
- cambios de velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: habilitado;
- control de flujo CTS: habilitado.

6.4.4 Simulador de red

Poner el simulador de red en la combinación de degradaciones de EO a EO 1c1/9c1 de la Recomendación V.56 *bis*.

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

6.4.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Cuando se descuelgue el módem B, arrancar el TEMPORIZADOR 1.
- c) Transferir el mensaje FOX del DTE A al DTE B sin retardo entre el establecimiento de la conexión definido en 4.4 y el comienzo de la transferencia de datos.
- d) Cuando el último carácter del mensaje FOX haya sido recibido por el DTE B, parar el TEMPORIZADOR 1.
- e) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- f) Registrar si la conexión es o no satisfactoria y, cuando sea satisfactoria, tomar nota del valor del TEMPORIZADOR 1. Se registrará fallo si el mensaje FOX no se transfiere libre de errores del DTE A al DTE B. También se registrará fallo si el último carácter del mensaje FOX no se recibe dentro de los 60 segundos inmediatos al paso del módem B a la condición de descolgado.
- g) Repetir los pasos a) a f) hasta haber intentado 46 llamadas en la combinación de degradaciones de EO a EO 1c1/9c1.
- h) Repetir los pasos a) a f) para cada una de las combinaciones de degradaciones de EO a EO (de la Recomendación V.56 bis) y el número de tentativas que se muestran a continuación:

EO a EO	1c2/	1c3/	1c4/	1c5/	1c6/	1c7/
Combinación:	9c2	9c3	9c4	9c5	9c6	9c7
Tentativas:	23	10	10	10	10	10

- i) Calcular la tasa de compleción de llamadas para todas las llamadas y las de compleción de llamadas para cada combinación de EO a EO.
- j) Calcular la media global de todas las mediciones del TEMPORIZADOR 1 asociadas con tentativas de llamada fructuosas y la media de todas las mediciones del TEMPORIZADOR 1 tomadas para cada combinación de EO a EO asociada con tentativas de llamada fructuosas.

NOTA – La tasa global de compleción de llamadas calculada utilizando los resultados de las 119 tentativas de conexión tiene una precisión superior al $\pm 9\%$ con un nivel de confianza del 95%. Para el mismo nivel de confianza, la tasa de compleción de llamadas tomada individualmente por combinación de bucle de prueba (TLC, *test loop combination*) es:

TLC 1	$\pm 15\%$
TLC 2	$\pm 20\%$
TLC 3	$\pm 30\%$
TLC 4	$\pm 30\%$
TLC 5	$\pm 30\%$
TLC 6	$\pm 30\%$
TLC 7	$\pm 30\%$

Los resultados son tan poco precisos estadísticamente, sobre todo en el caso de los TLC 3 a 7, que una diferencia de medición del 20% en una tasa de compleción de llamadas no es significativa. Cuando se vayan a utilizar mediciones de la tasa individual de compleción de llamadas por TLC para diferenciar la calidad de funcionamiento de dos o más módems, debería aumentarse el número de intentos por TLC. Se recomienda que, en esa situación, se utilice un mínimo de 100 intentos por TLC (700 en total).

6.4.6 Resultados

Los resultados de esta prueba se han de presentar en forma de tasa de compleción de llamadas y tiempo medio del ciclo de cada llamada.

La tasa de compleción de llamada se define como la relación entre el número de llamadas fructuosas y el número total de tentativas de llamada. La tasa global de compleción de llamadas es la relación entre el número de llamadas completadas de manera satisfactoria [determinado según 6.4.5 f)] y el número total de tentativas. Las proporciones de compleción de llamadas para cada combinación de bucle de prueba son las relaciones entre el número de llamadas completadas de manera satisfactoria para cada combinación de bucle de prueba y el número de tentativas para esa misma combinación.

El tiempo medio de ciclo de llamada es la media aritmética de las mediciones del TEMPORIZADOR 1, el tiempo en segundos desde la respuesta inicial hasta la compleción de la transferencia del mensaje, para todas las llamadas fructuosas. El tiempo del ciclo de la llamada para una combinación de bucle de prueba queda indefinido si no hay tentativas fructuosas. El tiempo global de ciclo de llamada es la media aritmética de todos los valores del TEMPORIZADOR 1 asociados con tentativas fructuosas. Los tiempos de ciclo de llamada de cada combinación de bucle de prueba son la media aritmética de todos los valores del TEMPORIZADOR 1 asociados con tentativas fructuosas para cada combinación de bucle de prueba.

Esta prueba da lugar a 16 mediciones.

6.5 Retardo de eco de los caracteres

6.5.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la cantidad de tiempo que hace falta para que un carácter sea transferido desde un DTE transmisor a un DTE receptor pasando a través de todos los componentes de ambos módems y por un canal telefónico. La latencia (conocida también como retardo de propagación) es un factor importante en la percepción del usuario de la calidad de funcionamiento del módem cuando se utilizan módems en entornos en los que un DTE distante procesa y devuelve en eco cada pulsación de tecla (eco de caracteres distantes) o bien actúa inmediatamente sobre la misma (menú y búsqueda o compleción de palabra).

La renegociación y el reacondicionamiento de la velocidad están inhabilitados porque el retardo en la transferencia de datos que provoca estas funciones puede distorsionar las mediciones bastante más que la presencia de errores en los símbolos en el convertidor de señales del módem. Se utiliza la combinación de EO a EO 2c2/10c2 para reducir al mínimo el número de errores en los símbolos debidos a las degradaciones del canal.

Los tiempos medidos por esta prueba incluyen los retardos de propagación (ida y vuelta) introducidos por el simulador de red.

6.5.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, ambos DTE deben tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de línea del módem (modificada durante la prueba);
- control de flujo CTS: inhabilitado (modificado durante la prueba).

En el transcurso de la prueba la configuración de los DTE cambiará.

6.5.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: como se desee a una velocidad de línea fijada;
- modo directo forzado (cambiado durante la prueba);
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: inhabilitado;
- control de flujo CTS: inhabilitado (modificado durante la prueba).

En el transcurso de la prueba se cambiará la configuración de los módems.

6.5.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red en la combinación de EO-EO 2c2/10c2, de la Recomendación V.56 bis.

En el transcurso de la prueba no se cambiarán los parámetros del simulador de red.

6.5.5 Procedimiento de prueba

- a) Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- b) Desde el DTE A, transmitir un único carácter seleccionado aleatoriamente con un valor decimal comprendido entre 0 y 255 inclusive y con una distribución uniforme. Arrancar el TEMPORIZADOR 1 y el TEMPORIZADOR 2 de manera simultánea con la transmisión del bit de comienzo del carácter.
- c) Parar el TEMPORIZADOR 1 cuando el primer bit de parada del carácter haya sido recibido por el DTE B. Retransmitir a continuación el mismo carácter desde el DTE B al DTE A sin retardo.
- d) Parar el TEMPORIZADOR 2 cuando el primer bit de parada de carácter devuelto en eco haya sido recibido por el DTE A.
- e) Si el carácter recibido en el DTE A y el carácter recibido en el DTE B son correctos, registrar los valores del TEMPORIZADOR 1 y el TEMPORIZADOR 2. El TEMPORIZADOR 1 proporciona la latencia de un carácter en un solo sentido y el TEMPORIZADOR 2 proporciona el retardo de eco del carácter de ida y vuelta.

- f) Demorar una cantidad de tiempo aleatoria, comprendida entre 0,05 y 0,5 segundos, con una distribución uniforme. Esta demora refleja las variaciones normales de la velocidad de mecanografía de los operadores y el funcionamiento del soporte lógico de los DTE.
- g) Repetir los pasos b) a f) por lo menos 100 veces. Calcular el valor medio de los dos conjuntos de resultados de los temporizadores.
- h) Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- i) Ajustar la configuración de los DTE y la configuración de los módems para habilitar el control de flujo CTS y ajustar la velocidad de puerto de los DTE para funcionar a la velocidad de puerto más elevada admitida por el módem.
- j) Repetir los pasos a) a h) para los siguientes modos de funcionamiento:
 - modo con almacenamiento intermedio;
 - modo con control de errores;
 - modo con compresión.

6.5.6 Resultados

Los resultados relativos al retardo de eco de los caracteres se notificarán en milisegundos para cada uno de los dos temporizadores por modo. Por cada uno de los cuatro modos hay dos valores de temporizador: retardo del carácter en un solo sentido y retardo de ida y vuelta.

Si se reciben datos de manera incorrecta, los valores de temporizador asociados con ese intercambio no se incluyen en los valores medios. No se informa de la relación entre el número de transferencias correctas y el número de transferencias incorrectas. Si no se reciben datos correctamente para un determinado modo, los valores medios correspondientes a ese modo quedan indefinidos.

Esta prueba da lugar a ocho mediciones.

6.6 Retardo de acuse de recibo de los bloques

6.6.1 Visión de conjunto

Este procedimiento determina la cantidad de tiempo que hace falta para que un bloque de caracteres sea transferido desde un DTE transmisor a un DTE receptor – pasando a través de todos los componentes de ambos módems – y para que una respuesta de un solo carácter sea devuelta al DTE transmisor. La latencia o retardo rotacional (conocido también como retardo de propagación) es un factor importante en la calidad de funcionamiento de los protocolos de DTE a DTE que transmiten y reciben alternativamente (por ejemplo, XMODEM y KERMIT, en los que se acusa recibo de cada bloque de datos antes de que se pueda enviar el siguiente).

Estas pruebas utilizan datos aleatorios sin alineación de trama en vez de utilizar un protocolo definido. De esta manera se evitan mediciones sesgadas debido al reconocimiento y la optimización del protocolo por el módem sometido a prueba. La renegociación y el reacondicionamiento de la velocidad están inhabilitados porque el retardo en la transferencia de datos que provocan estas funciones puede distorsionar las mediciones bastante más que la presencia de errores en los símbolos en el convertidor de señales del módem. Se utiliza la combinación de EO a EO 2c2/10c2 para reducir al mínimo el número de errores en los símbolos debidos a las degradaciones del canal.

Los tiempos medidos por esta prueba incluyen los retardos de propagación (ida y vuelta) introducidos por el simulador de red.

6.6.2 Configuración de los DTE

Configurar los DTE de acuerdo con los requisitos descritos en 4.2. Además, los DTE deben tener las siguientes características:

- formato de caracteres asíncronos: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de puerto de DTE: fijada a la velocidad de línea del módem (modificada durante la prueba);
- control de flujo CTS: inhabilitado (modificado durante la prueba)

En el transcurso de la prueba se cambiará la configuración de los DTE.

6.6.3 Configuración de los módems

Configurar los módems como sigue:

- formato de caracteres asíncrono: 8 bits de datos, sin bit de paridad y con 1 bit de parada;
- velocidad de línea: como se desee a una velocidad de línea fijada (modificada durante la prueba);

- modo directo forzado (modificado durante la prueba);
- cambios de la velocidad de línea adaptable y reacondicionamiento: inhabilitado;
- control de flujo CTS: inhabilitado (modificado durante la prueba).

En el transcurso de la prueba se cambiará la configuración de los módems.

6.6.4 Configuración del simulador de red

Poner el simulador de red a la combinación de EO a EO 2c2/10c2 de la Recomendación V.56 *bis*.

En el transcurso de la prueba no se cambiarán los parámetros del simulador de red.

6.6.5 Procedimiento de prueba

- Establecer una conexión en la cual el módem A origina la llamada.
- Desde el DTE A, transmitir 133 caracteres seleccionados aleatoriamente con un valor decimal comprendido entre 0 y 255 inclusive y con una distribución uniforme. El contenido de este bloque debe variar en las iteraciones repetidas de este paso. Arrancar el TEMPORIZADOR 1, el TEMPORIZADOR 2 y el TEMPORIZADOR 3 de manera simultánea con la transmisión del bit de comienzo del primer carácter del bloque.
- Parar el TEMPORIZADOR 1 cuando el primer bit de parada del primer carácter haya sido recibido por el DTE B.
- Parar el TEMPORIZADOR 2 cuando el primer bit de parada del carácter 133 haya sido recibido por el DTE B.
- Desde el DTE B, transmitir un carácter de acuse de recibo ASCII sin retardo. El carácter de acuse de recibo ASCII tiene un valor decimal de 6.
- Parar el TEMPORIZADOR 3 cuando el primer bit de parada del carácter de acuse de recibo ASCII haya sido recibido por el DTE A.
- Si el carácter recibido en el DTE A y los datos recibidos en el DTE B son correctos, registrar los valores del TEMPORIZADOR 1, el TEMPORIZADOR 2 y el TEMPORIZADOR 3. El TEMPORIZADOR 1 proporciona la latencia de un carácter en un solo sentido, el TEMPORIZADOR 2 proporciona la latencia de un bloque en un solo sentido y el TEMPORIZADOR 3 proporciona el retardo de ida y vuelta.
- Repetir los pasos b) a g) por lo menos 100 veces. Calcular el valor medio de los tres conjuntos de resultados de los temporizadores.
- Interrumpir la conexión (paso de los módems a la condición de colgado).
- Ajustar la configuración de los DTE y la configuración de los módems para habilitar el control de flujo CTS y ajustar la velocidad de puerto de los DTE para funcionar a la velocidad de puerto más elevada admitida por el módem.
- Repetir los pasos a) a i) para los siguientes modos de funcionamiento:
 - modo con almacenamiento intermedio;
 - modo con control de errores;
 - modo con compresión.

6.6.6 Resultados

Los resultados de la prueba de retardo de acuse de recibo de bloque se notificarán en milisegundos para cada uno de los tres temporizadores por modo. Para cada uno de los cuatro modos, los tres valores de temporizador son: retardo del primer carácter, retardo del último carácter y retardo de ida y vuelta.

Si se recibe información de manera incorrecta en cualquiera de los módems, los valores de temporizador asociados con ese intercambio no se incluyen en los valores medios. No se informa de la relación entre el número de transferencias correctas de datos y el número de transferencias incorrectas de datos. Si no se recibe información correctamente para un determinado modo, los valores medios correspondientes a ese modo quedan como indefinidos.

Esta prueba da lugar a 12 mediciones.

Anexo A

Procedimientos de verificación de los DTE

Los DTE se probarán para determinar si satisfacen los requisitos especificados en 4.2 aplicando el siguiente procedimiento:

- Conectar un cable de prueba asíncrono entre los puertos de un DTE. En la Figura A.1 se muestra el esquema para el cable de prueba asíncrono.
- Efectuar una transferencia en los dos sentidos utilizando el fichero 4X04.TST en ambos sentidos.

El DTE puede utilizarse para probar módems si el caudal se halla dentro del 0,05% (500 partes por millón) de la velocidad asíncrona nominal. El Cuadro A.1 que sigue da los límites admisibles para cada velocidad de puerto de DTE.

CUADRO A.1/V.56 ter

Límites del funcionamiento de los DTE

Velocidad de puerto de DTE	Caudal mínimo (caracteres/s)	Caudal máximo (caracteres/s)
115 200 bit/s	11 514	11 526
57 600 bit/s	5 757	5 763
38 400 bit/s	3 838	3 842
19 200 bit/s	1 919	1 921
14 400 bit/s	1 439	1 441
9 600 bit/s	959	961

El cable de prueba asíncrono definido en la Figura A.1 se utilizará para verificar la exactitud de las velocidades de puerto de DTE.

Las conexiones de los circuitos 105/133 son opcionales porque, como se especifica en 4.2.2, el DTE no está autorizado a reducir el circuito 133 en ningún momento durante una transferencia de datos para evitar el flujo continuo de datos provenientes del dispositivo conectado. De manera similar, las señales 107 y 108/2 se cruzan facultativamente por conveniencia, no por necesidad. Las conexiones opcionales permiten probar el control de flujo del soporte físico y el control de llamadas DTR.

Puede aceptarse un cable de prueba asíncrono que contenga las conexiones obligatorias; se recomienda, no obstante, proporcionar también las conexiones opcionales.

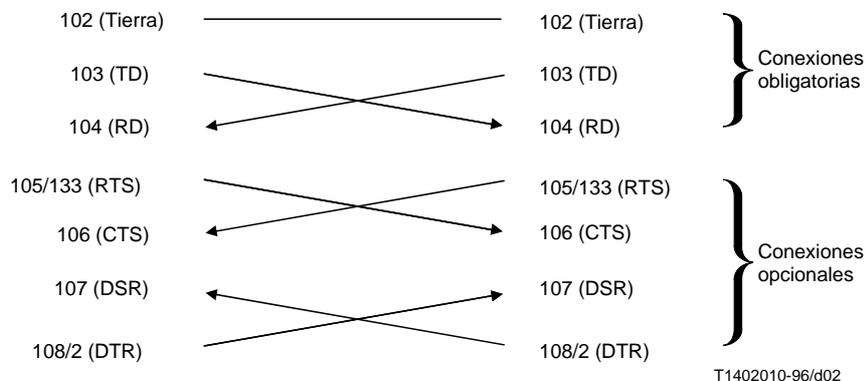


FIGURA A.1/V.56 ter

Cable de prueba asíncrono

Anexo B

Descripción de los ficheros de datos

Los discos flexibles que acompañan a esta Recomendación contienen los ficheros de datos que deben ser utilizados en las pruebas de caudal. Dichos ficheros representan diferentes tipos de datos que podrían ser transferidos entre módems en aplicaciones de usuario típicas.

Los ficheros de datos se proporcionan en dos versiones: la versión segmento y la versión ampliada. La versión segmento es un fichero de 32 768 bytes que el DTE enviará un determinado número de veces, una tras otra. La versión ampliada es un fichero de longitud completa que el DTE enviará una sola vez. Los ficheros de versión ampliada constan de un número específico de repeticiones de los ficheros versión segmento.

El convenio de denominación para un fichero versión segmento es *n.TST*, donde *n* es el número del fichero. El convenio de denominación para un fichero versión ampliada es *nXmm.TST*, donde *n* es el número del fichero y *mm* es el número de veces que se repite el segmento de 32 kilobytes. Por ejemplo, 1X30.TST es el fichero 1.TST repetido 30 veces.

El Cuadro B.1 que figura a continuación indica el nombre de cada fichero junto con su tamaño.

CUADRO B.1/V.56 *ter*

Ficheros para prueba de caudal

Nombre de fichero segmento	1.TST	2.TST	3.TST	4.TST	5.TST	1.TST
Repeticiones	30	10	6	4	16	4
Nombre de fichero ampliado	1X30.TST	2X10.TST	3X06.TST	4X04.TST	5X16.TST	1X04.TST
Tamaño (bytes)	983 040	327 680	196 608	131 072	524 288	131 072

La longitud de cada fichero versión ampliada es diferente, por lo que sus longitudes, después de haber sido comprimidos por el algoritmo de la Recomendación V.42 *bis*, son sólo aproximadamente iguales. La única excepción de esta regla es el fichero 1X04.TST, cuyo objetivo previsto es su utilización en el procedimiento de prueba de la relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red descrito en 6.1.2. Se eligieron cuatro repeticiones de este fichero, de tal manera que el volumen de datos transferido a través del enlace de módem a módem fuese aproximadamente igual al volumen de datos transferido a través del enlace de módem a módem de 6.1.1.

Apéndice I

Características de los ficheros de datos

Los ficheros que acompañan a esta Recomendación constan de datos cuya compresibilidad mediante los algoritmos de la Recomendación V.42 *bis* varía ampliamente y producen, por tanto, caudales diferentes. La amplia gama de compresibilidad permite explorar su efecto en el caudal global, sobre todo cuando se llevan a cabo evaluaciones comparativas de módems.

Los ficheros representan una gran diversidad de tipos de datos distintos. El fichero 1.TST es representativo de los ficheros de números solamente y se ha tomado de una descripción gráfica de vectores. El fichero 2.TST procede de un fichero de tratamiento de texto WordPerfect. El fichero 3.TST es una porción de un programa ejecutable (.EXE) de la familia de computadores Intel 8086. El fichero 4.TST se ha obtenido a partir de un generador de números aleatorios de 64 bits y sus características son las típicas de los ficheros comprimidos con algoritmos Ziv-Lempel. El fichero 5.TST es una mezcla de diferentes tipos de ficheros combinados en uno solo; procede del fichero utilizado para examinar los algoritmos de la Recomendación V.42 *bis* propuestos.

Existen diversas implementaciones de la compresión de datos de la Recomendación V.42 *bis* y no puede garantizarse que todas ellas generen las mismas relaciones de compresión en los cinco ficheros de datos. Sólo a efectos de información, se han proporcionado los tamaños de ficheros comprimidos medidos mediante una implementación de la Recomendación V.42 *bis* cuando no hay limitaciones temporales al proceso de compresión. Esta implementación se empleó para medir el tamaño de fichero después de la compresión de cada uno de los cinco ficheros de datos utilizando tamaños de diccionario de 512, 1024, 2048, 4096, 8192 y 16 384 elementos y longitudes de cadena máximas de 6, 16, 32, 64, 128 y 250 bytes.

Los resultados indicados en los Cuadros I.1 a I.5 se pueden utilizar como base para la determinación de la relación entre resultados de caudal medidos y de referencia.

CUADRO I.1/V.56 *ter*
Tamaño de fichero comprimido del fichero 1X30.TST (bytes)

Longitud de cadena	Tamaño de diccionario					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	302 386	252 399	245 509	250 899	264 958	264 958
8	283 180	226 703	200 959	193 943	203 621	208 732
16	275 607	205 223	165 877	141 556	123 188	122 804
32	276 417	195 870	156 546	127 525	105 132	92 178
64	276 417	193 170	151 824	126 168	102 516	86 366
128	276 417	191 871	149 276	124 224	102 638	87 055
250	276 417	191 871	149 276	124 224	102 677	86 784

CUADRO I.2/V.56 *ter*
Tamaño de fichero comprimido del fichero 2X10.TST (bytes)

Longitud de cadena	Tamaño de diccionario					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	146 836	144 258	147 938	147 133	131 877	118 115
8	143 911	140 425	142 932	141 217	123 062	107 328
16	141 086	138 830	137 082	133 353	116 021	96 418
32	140 999	138 096	135 950	131 161	114 244	93 406
64	140 999	138 144	135 901	130 662	114 103	92 583
128	140 999	138 144	135 901	130 662	114 103	92 583
250	140 999	138 144	135 901	130 662	114 103	92 583

CUADRO I.3/V.56 *ter*

Tamaño de fichero comprimido del fichero 3X06.TST (bytes)

Longitud de cadena	Tamaño de diccionario					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	128 433	134 873	148 187	151 322	154 492	146 762
8	127 704	134 075	142 184	150 517	152 902	145 015
16	127 562	134 015	142 125	150 011	152 297	143 745
32	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565
64	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565
128	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565
250	127 562	134 015	142 125	149 993	152 089	143 565

CUADRO I.4/V.56 *ter*

Tamaño de fichero comprimido del fichero 4X04.TST (bytes)

Longitud de cadena	Tamaño de diccionario					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
8	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
16	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
32	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
64	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
128	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526
250	131 268	131 268	131 268	131 268	131 526	131 526

CUADRO I.5/V.56 *ter*

Tamaño de fichero comprimido del fichero 5X16.TST (bytes)

Longitud de cadena	Tamaño de diccionario					
	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384
6	192 429	189 878	192 544	186 097	174 574	171 017
8	179 466	175 289	175 082	166 435	150 837	144 760
16	161 238	154 633	151 009	138 896	120 974	109 536
32	154 002	145 665	140 402	126 803	107 428	95 218
64	152 986	141 419	135 848	121 103	101 260	88 677
128	157 750	140 741	133 992	118 540	99 045	85 175
250	158 519	142 621	134 730	117 812	98 023	84 120

Apéndice II

Determinación de los valores de caudal de referencia

El caudal de referencia varía dependiendo de la velocidad de línea de la conexión, del tamaño del diccionario BTLZ y de la longitud de cadena máxima utilizada por el algoritmo de la Recomendación V.42 *bis* en el módem sometido a prueba. En el Cuadro II.1, se empleó el tamaño comprimido de cada fichero utilizando un diccionario de 2048 entradas y una longitud de cadena máxima de 32 caracteres para determinar los valores de caudal de referencia que se muestran. Los resultados efectivos, obtenidos con los módems que emplean tamaños de diccionario y longitudes máximas de cadena diferentes, pueden normalizarse a continuación a efectos comparativos.

La ecuación (II-1) se utiliza para determinar el caudal de referencia:

$$R_f = L \cdot C_f \cdot \varepsilon \quad (\text{II-1})$$

donde R_f es el caudal de referencia calculado para el fichero f , L es la velocidad de línea en bits por segundo, C_f es la relación de compresión del fichero, que se calcula dividiendo el tamaño del fichero no comprimido del anexo B por el tamaño teórico del fichero comprimido del Apéndice I, y ε es el factor de eficacia del control de errores de la Recomendación V.42 definido en la ecuación (II-2) que figura más adelante.

El factor de eficacia de control de errores de la Recomendación V.42 es una constante que se calcula para un tamaño de trama de la Recomendación V.42 de 128 bytes. Los factores de la ecuación son:

- el factor de eliminación del bit de comienzo y el bit de parada;
- la conversión de velocidad binaria asíncrona a velocidad de caracteres;
- el factor de expansión por inserción de bits cero (un bit insertado por cada 62 bits de datos en los 132 bytes aleatorios de la trama de 134 bytes);
- el factor de alineación de trama de la Recomendación V.42 (128 bytes de datos en una trama de 134 bytes).

El valor resultante, poniendo cada uno de estos factores en el orden indicado, es:

$$\varepsilon = (1,2500) (0,10000) (98436) (0,95522) = 0,11745 \quad (\text{II-2})$$

El Cuadro II.1 da los valores de caudal de referencia R_f en una gama de velocidades de línea para los cinco ficheros de prueba normalizados. Estos valores se calcularon utilizando un tamaño de trama de la Recomendación V.42 de 128, un tamaño de diccionario de la Recomendación V.42 *bis* de 2048 entradas y una longitud de cadena máxima de la Recomendación V.42 *bis* de 32.

Un módem puede utilizar valores de tamaño de trama V.42, longitud de cadena V.42 *bis* y tamaño de diccionario V.42 *bis* distintos de 128, 32 y 2048 respectivamente. Es posible, por consiguiente, que los resultados de caudal reales para un módem excedan de los valores de referencia, dando lugar a unos valores normalizados notificados superiores a uno. Para que las comparaciones sean coherentes debería utilizarse un cuadro común de valores de referencia para todos los módems probados.

CUADRO II.1/V.56 *ter*

Valores de caudal de referencia (caracteres/s)

Fichero Velocidad	1X30.TST	2X10.TST	3X06.TST	4X04.TST	5X16.TST
28 800 bit/s	21 594	8 288	4 757	3 434	12 841
26 400 bit/s	19 794	7 598	4 361	3 147	11 771
24 000 bit/s	17 995	6 907	3 964	2 861	10 701
21 600 bit/s	16 195	6 216	3 568	2 575	9 631
19 200 bit/s	14 396	5 526	3 171	2 289	8 561
16 800 bit/s	12 596	4 835	2 775	2 003	7 490
14 400 bit/s	10 797	4 144	2 378	1 717	6 420
12 000 bit/s	8 997	3 453	1 982	1 431	5 350
9 600 bit/s	7 198	2 763	1 586	1 145	4 280
7 200 bit/s	5 398	2 072	1 189	858	3 210
4 800 bit/s	3 599	1 381	793	572	2 140
2 400 bit/s	1 799	691	396	286	1 070
1 200 bit/s	900	345	198	143	535

Apéndice III

Estimación de las tasas de errores

Este apéndice trata de la estimación de las tasas de errores en base a las proporciones de errores observadas. Dos cuestiones principales han de ser objeto de consideración cuando se estimen (se midan) las tasas de errores:

- El mecanismo de errores fundamental.
- La precisión o nivel de confianza deseado.

En las subcláusulas que siguen se examinan en primer lugar los asuntos relativos a la precisión y, a continuación, la estimación de las tasas de errores en los bits y en los bloques.

III.1 Definiciones

Es preciso distinguir entre una tasa de errores, que es una probabilidad, y una proporción observada, y por ello se define la siguiente notación:

- T Un intento, es decir, la recepción de un bit, bloque o mensaje, dependiendo del tipo de tasa de errores que se está estimando.
- n Representa el número de intentos para una prueba.
- m Representa el número de errores contados durante una prueba.
- P_{bit} Proporción de errores en los bits.
- P_{block} Proporción de errores en los bloques.
- P_{char} Proporción de errores en los caracteres.

III.2 Duración de las pruebas

Los errores son eventos binarios: en cada transferencia se produce un error o no se produce. La tasa de errores es la probabilidad de que se produzca un error durante la recepción de un bit, bloque o mensaje. Se puede utilizar la proporción de errores para estimar la tasa de errores, que se supone que es constante mientras dura una estimación.

La cuestión de cuántos errores o intentos es preciso observar para obtener una precisión razonable en la estimación de la tasa de errores se analiza en varios documentos indicados en la bibliografía que figura al final de este apéndice. La referencia [1] da directrices de carácter general y una lista de referencias. La referencia [2], en la que se base este apéndice, presenta el estudio de cuatro procedimientos de estimación de las tasas de errores. Los dos tipos siguientes son los utilizados más a menudo:

Tipo A: La prueba se para cuando el número de intentos alcanza un límite.

Tipo B: La prueba se para cuando el número de eventos de error alcanza un límite.

El Cuadro III.2, que se basa en el cuadro de [2], muestra los límites de confianza superior e inferior normalizados del 90, 95 y 99% aplicables cuando el número de intentos es grande (por lo menos 1000) y los errores son independientes.

Cuando se lleva a cabo una prueba, la tasa de errores real, E , satisface la siguiente ecuación:

$$m L_m/n < E < m U_m/n \quad (\text{III-1})$$

donde L_m y U_m se han tomado del Cuadro III.2 para el tipo de prueba y los límites de confianza deseados.

El Cuadro III.2 no contiene entradas para un valor cero de m . Si se lleva a cabo una prueba de tipo A y no se cuentan errores, el límite de confianza inferior L_{zero} es cero. El límite superior absoluto del 90% U_{zero} es $(3/n)$, el límite superior del 95% U_{zero} es $(3,7/n)$ y el límite superior del 99% U_{zero} es $(5,3/n)$.

NOTA – El 90% u otros límites de confianza no son exclusivos. Hay un conjunto infinito de límites superiores e inferiores para cada cómputo de errores. Los límites mostrados en el Cuadro III.2 son representativos.

Para ilustrar la utilización del Cuadro III.2 en el caso de una prueba de tipo A, supóngase que se realiza una prueba con 1000 bloques y se cuentan 10 errores en los bloques. Los límites inferior y superior del 95%, según el Cuadro III.2, son $L_{10} = 0,48$ y $U_{10} = 1,84$. La proporción de errores en los bloques m/n es 0,01 y puede decirse con un 95% de confianza que P_{block} se halla entre 0,0048 y 0,0184. Como se mencionó más arriba, existen otros límites superiores e inferiores para el mismo nivel de confianza.

Si se lleva a cabo una prueba de tipo B hasta que se cuentan diez errores y el número de intentos resulta ser de 1000, el límite inferior del 95% es 0,0048 (como antes) pero utilizando la columna del tipo B, el límite superior de P_{block} es 0,0171.

III.3 Aplicación a la tasa de errores en los bits

Los errores en los bits rara vez son independientes. Sin embargo, cuando lo sean, puede aplicarse el Cuadro III.2.

Cuando el módem sometido a prueba utiliza la modulación de amplitud en cuadratura (QAM, *quadrature amplitude modulation*) (con o sin codificación reticular), los errores en los bits son normalmente el resultado de algún proceso del receptor del módem que provoca un grupo de errores en los bits cada vez que ocurre el evento de errores subyacente; por ejemplo, la modulación QAM de la Recomendación V.22 *bis* produce cadenas de errores. Este problema empeora cuando el módem utiliza codificación reticular: los errores en los bits se producen en ráfagas más grandes.

La Comisión de Estudio 14 del UIT-T previene en contra de la utilización de estimaciones de la BER con módems QAM por dos motivos:

- 1) Una BER superior no significa que el módem sea menos eficiente; la BLER puede ser más baja.
- 2) No se puede hacer una estimación precisa de la BER a partir de la relación entre bits erróneos y bits sin más información sobre la manera en que se producen los errores en los bits.

El primer punto es aplicable sobre todo a las pruebas que tienen por objeto mostrar qué módem de un grupo es «mejor». Las estimaciones de la BER pueden ser engañosas.

El Cuadro III.1 ilustra el segundo punto. En dicho cuadro se muestra el número de errores que deben contarse en una prueba de tipo B cuando las ráfagas de errores contienen solamente errores (no bits buenos) y el número de errores por ráfaga está distribuido uniformemente entre los tamaños de ráfaga mínimo y máximo indicados. Las entradas para ráfaga mínima y ráfaga máxima de uno corresponden a entradas del Cuadro III.2.

CUADRO III.1/V.56 *ter*

Cómputos para 0,5 m/n < tasa de errores < 1,5 m/n

Número de errores en los bits que hay que contar para una confianza del 90% y el 95% de que la tasa de errores en los bits se halla entre 0,5 y 1,5 veces la tasa de errores observada.

Ráfaga mín.	Ráfaga máx.	Cómputo del 90%	Cómputo del 95%
1	1	11	15
1	2	19	30
1	3	35	57
1	4	25	36
1	10	65	92
1	20	137	198
1	30	210	305
1	40	282	410
10	20	175	258
10	30	241	359
10	40	313	462
20	30	280	413

III.4 Aplicación a la tasa de errores en los bloques

Cuando un módem se utiliza para enviar y recibir datos en bloques de bits, la mejor medida de su calidad de funcionamiento es la tasa de errores en los bloques. Afortunadamente, incluso cuando los errores en los bits se producen de forma agrupada, los errores en los bloques se pueden tratar como si fueran independientes. Así pues, para hacer estimaciones precisas de la tasa de errores en los bloques debe transmitirse un gran número de bloques (más de 1000) y deben registrarse por lo menos diez errores en los bloques.

El tamaño de los bloques es importante si se desea utilizar la tasa de errores en los bloques (BLER, *block-error ratio*) para predecir el caudal. Por ejemplo, el tamaño de trama por defecto utilizado por la Recomendación V.42 es de unos 1080 bits. Por consiguiente, las pruebas efectuadas con un tamaño de bloque de 1000 bits pueden utilizarse para estimar la tasa de errores en las tramas de la Recomendación V.42.

III.5 Procedimiento

Se recomienda que, cuando se estime una tasa de errores de un módem, se establezca una conexión nueva después de seleccionar una nueva combinación de EO a EO. Algunos módems continuarán funcionando cuando cambien los parámetros del canal en medio de una conexión, pero no podrán establecer una nueva conexión (es decir, completar la entrada en contacto) con el canal cambiado. Otros módems no alcanzarán la misma calidad de igualación adaptable u otro comportamiento adaptable durante una llamada. El conocimiento de este tipo de comportamiento, si existe, podría ser más importante que el de las estimaciones de tasas de errores.

III.6 Precauciones

Si el DTE pierde la sincronización durante una prueba de proporción de errores, es probable que la proporción de errores no dé una estimación precisa de la verdadera tasa de errores. Se recomienda que se identifique y corrija la causa de la pérdida de sincronización.

P_{bit} es muy difícil de estimar a partir de la proporción de errores en los caracteres. Cuando un elemento de comienzo o parada es erróneo, el DTE probablemente pierde la sincronización. Se recomienda que la BER se mida con el módem funcionando en modo síncrono.

CUADRO III.2/V.56 ter

Factores de los límites de confianza inferior y superior

Errores m	90%			95%			99%		
	L_m	Tipo A U_m	Tipo B U_m	L_m	Tipo A U_m	Tipo B U_m	L_m	Tipo A U_m	Tipo B U_m
1	0,051	4,70	3,00	0,025	5,60	3,70	0,005	7,40	5,30
2	0,18	3,15	2,35	0,12	3,60	2,80	0,05	4,65	3,70
3	0,27	2,60	2,10	0,21	2,93	2,40	0,11	3,67	3,10
4	0,34	2,30	1,95	0,27	2,55	2,20	0,17	3,15	2,75
5	0,39	2,10	1,84	0,32	2,34	2,04	0,22	2,82	2,52
6	0,43	1,97	1,75	0,37	2,18	1,95	0,26	2,62	2,35
7	0,47	1,87	1,69	0,40	2,06	1,87	0,29	2,44	2,24
8	0,50	1,80	1,64	0,44	1,98	1,80	0,32	2,33	2,14
9	0,52	1,74	1,60	0,46	1,90	1,76	0,35	2,22	2,07
10	0,54	1,70	1,57	0,48	1,84	1,71	0,37	2,14	2,00
11	0,56	1,65	1,55	0,50	1,79	1,67	0,39	2,07	1,95
12	0,58	1,62	1,52	0,52	1,75	1,64	0,41	2,01	1,90
13	0,59	1,59	1,49	0,53	1,71	1,62	0,43	1,96	1,85
14	0,61	1,56	1,48	0,55	1,68	1,59	0,44	1,91	1,82
15	0,61	1,54	1,46	0,56	1,65	1,57	0,46	1,88	1,79
16	0,63	1,52	1,44	0,57	1,63	1,54	0,48	1,84	1,76
17	0,64	1,50	1,43	0,58	1,60	1,53	0,49	1,81	1,74
18	0,64	1,48	1,42	0,59	1,58	1,51	0,49	1,78	1,71
19	0,65	1,47	1,41	0,60	1,56	1,49	0,51	1,76	1,69
20	0,67	1,45	1,40	0,61	1,55	1,49	0,52	1,75	1,67
21	0,67	1,44	1,39	0,62	1,52	1,48	0,53	1,71	1,67
22	0,68	1,43	1,37	0,63	1,50	1,45	0,54	1,68	1,64
23	0,68	1,42	1,37	0,63	1,52	1,43	0,54	1,65	1,61
24	0,69	1,41	1,36	0,64	1,50	1,46	0,55	1,67	1,58
25	0,70	1,40	1,35	0,65	1,48	1,44	0,56	1,64	1,60
26	0,70	1,38	1,35	0,65	1,46	1,42	0,57	1,62	1,58
27	0,71	1,37	1,33	0,66	1,44	1,41	0,57	1,59	1,56
28	0,71	1,36	1,32	0,66	1,43	1,39	0,58	1,61	1,54
29	0,71	1,38	1,31	0,67	1,45	1,38	0,59	1,59	1,55
30	0,72	1,37	1,33	0,67	1,43	1,40	0,59	1,57	1,53
35	0,74	1,31	1,17	0,70	1,40	1,23	0,62	1,51	1,34
40	0,76	1,30	1,15	0,72	1,35	1,23	0,64	1,48	1,33
45	0,77	1,29	1,16	0,73	1,33	1,20	0,66	1,44	1,31
50	0,78	1,26	1,16	0,74	1,32	1,20	0,67	1,42	1,30
55	0,78	1,25	1,15	0,75	1,31	1,20	0,69	1,40	1,29
60	0,80	1,23	1,15	0,77	1,28	1,20	0,70	1,38	1,28
65	0,80	1,23	1,14	0,77	1,28	1,18	0,71	1,37	1,28
70	0,81	1,21	1,14	0,79	1,26	1,19	0,71	1,36	1,27
75	0,81	1,21	1,13	0,79	1,25	1,17	0,73	1,33	1,27
80	0,83	1,20	1,14	0,79	1,25	1,17	0,74	1,33	1,25
85	0,82	1,20	1,13	0,80	1,24	1,18	0,74	1,32	1,25
90	0,83	1,19	1,13	0,80	1,23	1,17	0,74	1,30	1,24
95	0,84	1,19	1,13	0,81	1,22	1,17	0,76	1,29	1,23
100	0,84	1,18	1,13	0,81	1,22	1,16	0,76	1,29	1,23

III.7 Bibliografía

- [1] NEWCOMBE (E. A.), PASUPATHY (S.): Error Rate Monitoring for Digital Communications, *Proc. IEEE*, Vol. 70, N.º 8, páginas 805-828, agosto de 1982.
- [2] CROW (E.L.), MILES (M.J.): A Minimum Cost, Accurate Statistical Method to Measure Bit Error Rates, *Int. Conf. Computer Communication Record*, páginas 631-635, 1976.

Apéndice IV

Formato para la notificación de los datos e interpretación de los resultados

Este apéndice describe el formato recomendado para presentar los resultados de una prueba obtenidos mediante los procedimientos descritos en la cláusula 6. La utilización de un formato de presentación común permite una fácil y directa comparación de los resultados de pruebas de diferentes probadores.

Los resultados de este apéndice se dan para la utilización del modelo de red intracontinental del Cuadro 1a/V.56 bis.

IV.1 Relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red

Los resultados de la prueba del caudal descrita en 6.1 se presentan en un diagrama en el que se indica la relación entre caudal y porcentaje de cobertura del modelo de red, como se muestra en la Figura IV.1.

En 6.1 se describen tres variantes distintas de la prueba de la relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red. Con las tres pruebas se obtiene el mismo conjunto de mediciones en las mismas unidades, por lo que se utiliza un método de análisis idéntico en todas esas pruebas.

El Cuadro IV.1 muestra cómo se presentan los datos brutos en una matriz. Los resultados son mediciones de caudal en caracteres por segundo para cada combinación de EO a EO. A los efectos de este análisis, un fallo de conexión es igual a un caudal de cero caracteres por segundo. En el ejemplo se supone que la prueba descrita en 6.1.1 se lleva a cabo en un módem V.34.

Cada resultado de caudal del Cuadro IV.1 está emparejado con la entrada correspondiente («puntuación») del Cuadro 3/V.56 bis. El resultado correspondiente a este ejemplo se muestra en la lista no ordenada del Cuadro IV.2.

El cuadro se ordena a continuación por valor descendente del caudal y se calcula la cobertura de red acumulada. El resultado de este paso se muestra en el Cuadro IV.3.

Los datos del cuadro ordenado se representan seguidamente como se muestra en la Figura IV.1.

En este ejemplo, el par de módems alcanza un caudal de unos 7700 caracteres por segundo en aproximadamente el 30% del modelo de red y supera los 7000 caracteres por segundo en casi el 80% del modelo.

También se puede descomponer este análisis por combinaciones de bucle de prueba individuales, para presentar los niveles de calidad de funcionamiento que pueden esperar los usuarios de los diferentes tipos de bucles locales. Los datos se ordenan por número ascendente de combinación de bucle de prueba (TLC, *test look combination*) y se ordenan a continuación por valor descendente del caudal dentro de cada subgrupo de TLC. La puntuación utilizada para cada combinación de degradaciones es la indicada para cada una de esas combinaciones en el Cuadro 1a/V.56 bis. La cobertura se acumula seguidamente de manera individual dentro de cada subgrupo. El resultado de este ordenamiento y de este cálculo se muestran en el Cuadro IV.4.

Los datos del cuadro de las TLC ordenadas se representan a continuación como se muestra en la Figura IV.2.

Los resultados de la prueba del caudal descrita en 6.1 se presentan en un diagrama de doble eje en el que se indica la relación entre el caudal y el tipo de línea del modelo de red y el porcentaje de cobertura del modelo de red y la cobertura del tipo de línea del modelo de red, como se muestra en la Figura IV.3. En 6.1 se describen tres variantes distintas de la prueba de la relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red. Con las tres pruebas se obtiene el mismo conjunto de mediciones en las mismas unidades, por lo que se utiliza un método de análisis idéntico en todas esas pruebas. En este ejemplo, el par de módems alcanza un caudal de aproximadamente 77 000 caracteres por segundo en aproximadamente el 30% del modelo de red. El módem sometido a prueba también fracasa en conectar tres combinaciones de degradación de línea separadas. Este análisis representa el rendimiento de caudal junto con las puntuaciones de LOO en un par de curvas que representan gráficamente la relación entre el caudal y la probabilidad de encontrar un determinado tipo de línea. Los datos se clasifican por LOO descendentes. La puntuación utilizada para cada combinación de degradaciones es la que se detalla para cada una de tales combinaciones en el Cuadro 1a/V.56 bis. La cobertura se acumula entonces individualmente y se representa en la Figura IV.4.

La Figura IV.5 muestra las tasas de conexión de DCE para los 168 canales probados cuando se efectúan las pruebas del modelo de red. Los datos se ordenan por tasa de conexión en orden descendente y se representan para un porcentaje de las conexiones totales.

CUADRO IV.1/V.56 ter

Cuadro de caudal (datos brutos)

IC	TLC 1	TLC 2	TLC 3	TLC 4	TLC 5	TLC 6	TLC 7
1c	7084	7728	7084	7084	7084	6440	6440
2c	7728	7728	7728	7728	7084	6440	6440
3c	7084	6440	6440	7084	5796	6440	6440
4c	6440	6440	5796	0	5796	5796	5796
5c	7728	7728	7728	7728	7084	7084	6440
1b	7015	7084	6440	7015	5980	5796	6325
1a	6302	6440	5129	6440	5152	5796	5796
7c	5796	5796	6440	6440	6440	5796	5152
8c	6440	3864	6440	5152	6440	5152	5152
2b	7084	7084	7015	7084	6440	6440	6440
2a	7015	7084	6440	7084	6440	6440	6394
6c	5773	7728	7084	7084	6049	6440	6440
3b	6440	6440	6394	6440	5796	5796	5152
3a	3864	6440	5152	0	5796	0	5152
5b	7728	7728	7084	7728	7084	5014	6440
5a	7728	7728	7084	7728	6440	4508	5796
4b	5796	5796	5796	0	5152	5152	5152
4a	0	5796	5152	0	5152	0	4508
7b	5152	0	0	0	5152	3956	3864
7a	4508	0	0	0	0	0	3864
8b	5796	0	5796	5152	5796	0	4508
8a	0	0	0	0	3864	0	3864
6b	5750	2063	7084	7084	5796	5014	6440
6a	5727	2047	6440	0	5796	0	5152

CUADRO IV.2/V.56 ter

Hoja de cálculo de caudales no ordenados

IC	TLC	Puntuación	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Caudal
1c	1	22,8620%	7084	8c	3	0,1700%	6440	4b	5	0,0200%	5152
2c	1	7,5440%	7728	2b	3	0,1400%	7015	4a	5	0,0200%	5152
3c	1	4,2780%	7084	2a	3	0,1400%	6440	7b	5	0,0120%	5152
4c	1	2,1620%	6440	6c	3	0,0900%	7084	7a	5	0,0120%	0
5c	1	1,9780%	7728	3b	3	0,0500%	6394	8b	5	0,0120%	5796
1b	1	1,2880%	7015	3a	3	0,0500%	5152	8a	5	0,0120%	3864
1a	1	1,2880%	6302	5b	3	0,0350%	7084	6b	5	0,0040%	5796
7c	1	0,7820%	5796	5a	3	0,0350%	7084	6a	5	0,0040%	5796
8c	1	0,7820%	6440	4b	3	0,0250%	5796	1c	6	0,7952%	6440
2b	1	0,6440%	7084	4a	3	0,0250%	5152	2c	6	0,2624%	6440
2a	1	0,6440%	7015	7b	3	0,0150%	0	3c	6	0,1488%	6440
6c	1	0,4140%	5773	7a	3	0,0150%	0	4c	6	0,0752%	5796
3b	1	0,2300%	6440	8b	3	0,0150%	5796	5c	6	0,0688%	7084
3a	1	0,2300%	3864	8a	3	0,0150%	0	1b	6	0,0448%	5796
5b	1	0,1610%	7728	6b	3	0,0050%	7084	1a	6	0,0448%	5796
5a	1	0,1610%	7728	6a	3	0,0050%	6440	7c	6	0,0272%	5796
4b	1	0,1150%	5796	1c	4	4,9700%	7084	8c	6	0,0272%	5152
4a	1	0,1150%	0	2c	4	1,6400%	7728	2b	6	0,0224%	6440
7b	1	0,0690%	5152	3c	4	0,9300%	7084	2a	6	0,0224%	6440
7a	1	0,0690%	4508	4c	4	0,4700%	0	6c	6	0,0144%	6440
8b	1	0,0690%	5796	5c	4	0,4300%	7728	3b	6	0,0080%	5796
8a	1	0,0690%	0	1b	4	0,2800%	7015	3a	6	0,0080%	0
6b	1	0,0230%	5750	1a	4	0,2800%	6440	5b	6	0,0056%	5014
6a	1	0,0230%	5727	7c	4	0,1700%	6440	5a	6	0,0056%	4508
1c	2	11,4310%	7728	8c	4	0,1700%	5152	4b	6	0,0040%	5152
2c	2	3,7720%	7728	2b	4	0,1400%	7084	4a	6	0,0040%	0
3c	2	2,1390%	6440	2a	4	0,1400%	7084	7b	6	0,0024%	3956
4c	2	1,0810%	6440	6c	4	0,0900%	7084	7a	6	0,0024%	0
5c	2	0,9890%	7728	3b	4	0,0500%	6440	8b	6	0,0024%	0
1b	2	0,6440%	7084	3a	4	0,0500%	0	8a	6	0,0024%	0
1a	2	0,6440%	6440	5b	4	0,0350%	7728	6b	6	0,0008%	5014
7c	2	0,3910%	5796	5a	4	0,0350%	7728	6a	6	0,0008%	0
8c	2	0,3910%	3864	4b	4	0,0250%	0	1c	7	0,6958%	6440
2b	2	0,3220%	7084	4a	4	0,0250%	0	2c	7	0,2296%	6440
2a	2	0,3220%	7084	7b	4	0,0150%	0	3c	7	0,1302%	6440
6c	2	0,2070%	7728	7a	4	0,0150%	0	4c	7	0,0658%	5796
3b	2	0,1150%	6440	8b	4	0,0150%	5152	5c	7	0,0602%	6440
3a	2	0,1150%	6440	8a	4	0,0150%	0	1b	7	0,0392%	6325

CUADRO IV.2/V.56 ter (fin)

Hoja de cálculo de caudales no ordenados

IC	TLC	Puntuación	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Caudal
5b	2	0,0805%	7728	6b	4	0,0050%	7084	1a	7	0,0392%	5796
5a	2	0,0805%	7728	6a	4	0,0050%	0	7c	7	0,0238%	5152
4b	2	0,0575%	5796	1c	5	3,9760%	7084	8c	7	0,0238%	5152
4a	2	0,0575%	5796	2c	5	1,3120%	7084	2b	7	0,0196%	6440
7b	2	0,0345%	0	3c	5	0,7440%	5796	2a	7	0,0196%	6394
7a	2	0,0345%	0	4c	5	0,3760%	5796	6c	7	0,0126%	6440
8b	2	0,0345%	0	5c	5	0,3440%	7084	3b	7	0,0070%	5152
8a	2	0,0345%	0	1b	5	0,2240%	5980	3a	7	0,0070%	5152
6b	2	0,0115%	2063	1a	5	0,2240%	5152	5b	7	0,0049%	6440
6a	2	0,0115%	2047	7c	5	0,1360%	6440	5a	7	0,0049%	5796
1c	3	4,9700%	7084	8c	5	0,1360%	6440	4b	7	0,0035%	5152
2c	3	1,6400%	7728	2b	5	0,1120%	6440	4a	7	0,0035%	4508
3c	3	0,9300%	6440	2a	5	0,1120%	6440	7b	7	0,0021%	3864
4c	3	0,4700%	5796	6c	5	0,0720%	6049	7a	7	0,0021%	3864
5c	3	0,4300%	7728	3b	5	0,0400%	5796	8b	7	0,0021%	4508
1b	2	0,2800%	6440	3a	5	0,0400%	5796	8a	7	0,0021%	3864
1a	3	0,2800%	5129	5b	5	0,0280%	7084	6b	7	0,0007%	6440
7c	3	0,1700%	6440	5a	5	0,0280%	6440	6a	7	0,0007%	5152

CUADRO IV.3/V.56 ter

Hoja de cálculo de caudales ordenados

IC	TLC	Puntuación	Cobertura	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Cobertura	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Cobertura	Caudal
1c	2	11,4310%	11,4310%	7728	7c	3	0,1700%	90,0278%	6440	8c	4	0,1700%	97,6417%	5152
2c	1	7,5440%	18,9750%	7728	7c	4	0,1700%	90,1978%	6440	7b	1	0,0690%	97,7107%	5152
2c	2	3,7720%	22,7470%	7728	3c	6	0,1488%	90,3466%	6440	3a	3	0,0500%	97,7607%	5152
5c	1	1,9780%	24,7250%	7728	2a	3	0,1400%	90,4866%	6440	8c	6	0,0272%	97,7879%	5152
2c	3	1,6400%	26,3650%	7728	7c	5	0,1360%	90,6226%	6440	4a	3	0,0250%	97,8129%	5152
2c	4	1,6400%	28,0050%	7728	8c	5	0,1360%	90,7586%	6440	7c	7	0,0238%	97,8367%	5152
5c	2	0,9890%	28,9940%	7728	3c	7	0,1302%	90,8888%	6440	8c	7	0,0238%	97,8605%	5152
5c	4	0,4300%	29,4240%	7728	3b	2	0,1150%	91,0038%	6440	4b	5	0,0200%	97,8805%	5152
5c	3	0,4300%	29,8540%	7728	3a	2	0,1150%	91,1188%	6440	4a	5	0,0200%	97,9005%	5152
6c	2	0,2070%	30,0610%	7728	2b	5	0,1120%	91,2308%	6440	8b	4	0,0150%	97,9155%	5152
5a	1	0,1610%	30,2220%	7728	2a	5	0,1120%	91,3428%	6440	7b	5	0,0120%	97,9275%	5152
5b	1	0,1610%	30,3830%	7728	5c	7	0,0602%	91,4030%	6440	3b	7	0,0070%	97,9345%	5152
5b	2	0,0805%	30,4635%	7728	3b	4	0,0500%	91,4530%	6440	3a	7	0,0070%	97,9415%	5152
5a	2	0,0805%	30,5440%	7728	5a	5	0,0280%	91,4810%	6440	4b	6	0,0040%	97,9455%	5152
5b	4	0,0350%	30,5790%	7728	2b	6	0,0224%	91,5034%	6440	4b	7	0,0035%	97,9490%	5152
5a	4	0,0350%	30,6140%	7728	2a	6	0,0224%	91,5258%	6440	6a	7	0,0007%	97,9497%	5152
1c	1	22,8620%	53,4760%	7084	2b	7	0,0196%	91,5454%	6440	1a	3	0,2800%	98,2297%	5129
1c	4	4,9700%	58,4460%	7084	6c	6	0,0144%	91,5598%	6440	5b	6	0,0056%	98,2353%	5014
1c	3	4,9700%	63,4160%	7084	6c	7	0,0126%	91,5724%	6440	6b	6	0,0008%	98,2361%	5014
3c	1	4,2780%	67,6940%	7084	6a	3	0,0050%	91,5774%	6440	7a	1	0,0690%	98,3051%	4508
1c	5	3,9760%	71,6700%	7084	5b	7	0,0049%	91,5823%	6440	5a	6	0,0056%	98,3107%	4508
2c	5	1,3120%	72,9820%	7084	6b	7	0,0007%	91,5830%	6440	4a	7	0,0035%	98,3142%	4508
3c	4	0,9300%	73,9120%	7084	3b	3	0,0500%	91,6330%	6394	8b	7	0,0021%	98,3163%	4508
2b	1	0,6440%	74,5560%	7084	2a	7	0,0196%	91,6526%	6394	7b	6	0,0024%	98,3187%	3956
1b	2	0,6440%	75,2000%	7084	1b	7	0,0392%	91,6918%	6325	8c	2	0,3910%	98,7097%	3864
5c	5	0,3440%	75,5440%	7084	1a	1	1,2880%	92,9798%	6302	3a	1	0,2300%	98,9397%	3864
2a	2	0,3220%	75,8660%	7084	6c	5	0,0720%	93,0518%	6049	8a	5	0,0120%	98,9517%	3864
2b	2	0,3220%	76,1880%	7084	1b	5	0,2240%	93,2758%	5980	7b	7	0,0021%	98,9538%	3864
2b	4	0,1400%	76,3280%	7084	7c	1	0,7820%	94,0578%	5796	7a	7	0,0021%	98,9559%	3864
2a	4	0,1400%	76,4680%	7084	3c	5	0,7440%	94,8018%	5796	8a	7	0,0021%	98,9580%	3864
6c	3	0,0900%	76,5580%	7084	4c	3	0,4700%	95,2718%	5796	6b	2	0,0115%	98,9695%	2063
6c	4	0,0900%	76,6480%	7084	7c	2	0,3910%	95,6628%	5796	6a	2	0,0115%	98,9810%	2047
5c	6	0,0688%	76,7168%	7084	4c	5	0,3760%	96,0388%	5796	4c	4	0,4700%	99,4510%	0
5b	3	0,0350%	76,7518%	7084	4b	1	0,1150%	96,1538%	5796	4a	1	0,1150%	99,5660%	0
5a	3	0,0350%	76,7868%	7084	4c	6	0,0752%	96,2290%	5796	8a	1	0,0690%	99,6350%	0
5b	5	0,0280%	76,8148%	7084	8b	1	0,0690%	96,2980%	5796	3a	4	0,0500%	99,6850%	0
6b	3	0,0050%	76,8198%	7084	4c	7	0,0658%	96,3638%	5796	7b	2	0,0345%	99,7195%	0
6b	4	0,0050%	76,8248%	7084	4b	2	0,0575%	96,4213%	5796	7a	2	0,0345%	99,7540%	0

CUADRO IV.3/V.56 ter (fin)

Hoja de cálculo de caudales ordenados

IC	TLC	Puntuación	Cobertura	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Cobertura	Caudal	IC	TLC	Puntuación	Cobertura	Caudal
1b	1	1,2880%	78,1128%	7015	4a	2	0,0575%	96,4788%	5796	8b	2	0,0345%	99,7885%	0
2a	1	0,6440%	78,7568%	7015	1b	6	0,0448%	96,5236%	5796	8a	2	0,0345%	99,8230%	0
1b	4	0,2800%	79,0368%	7015	1a	6	0,0448%	96,5684%	5796	4b	4	0,0250%	99,8480%	0
2b	3	0,1400%	79,1768%	7015	3b	5	0,0400%	96,6084%	5796	4a	4	0,0250%	99,8730%	0
4c	1	2,1620%	81,3388%	6440	3a	5	0,0400%	96,6484%	5796	8a	4	0,0150%	99,8880%	0
3c	2	2,1390%	83,4778%	6440	1a	7	0,0392%	96,6876%	5796	7b	3	0,0150%	99,9030%	0
4c	2	1,0810%	84,5588%	6440	7c	6	0,0272%	96,7148%	5796	7a	3	0,0150%	99,9180%	0
3c	3	0,9300%	85,4888%	6440	4b	3	0,0250%	96,7398%	5796	8a	3	0,0150%	99,9330%	0
1c	6	0,7952%	86,2840%	6440	8b	3	0,0150%	96,7548%	5796	7b	4	0,0150%	99,9480%	0
8c	1	0,7820%	87,0660%	6440	8b	5	0,0120%	96,7668%	5796	7a	4	0,0150%	99,9630%	0
1c	7	0,6958%	87,7618%	6440	3b	6	0,0080%	96,7748%	5796	7a	5	0,0120%	99,9750%	0
1a	2	0,6440%	88,4058%	6440	5a	7	0,0049%	96,7797%	5796	3a	6	0,0080%	99,9830%	0
1a	4	0,2800%	88,6858%	6440	6b	5	0,0040%	96,7837%	5796	6a	4	0,0050%	99,9880%	0
1b	3	0,2800%	88,9658%	6440	6a	5	0,0040%	96,7877%	5796	4a	6	0,0040%	99,9920%	0
2c	6	0,2624%	89,2282%	6440	6c	1	0,4140%	97,2017%	5773	7a	6	0,0024%	99,9944%	0
3b	1	0,2300%	89,4582%	6440	6b	1	0,0230%	97,2247%	5750	8b	6	0,0024%	99,9968%	0
2c	7	0,2296%	89,6878%	6440	6a	1	0,0230%	97,2477%	5727	8a	6	0,0024%	99,9992%	0
8c	3	0,1700%	89,8578%	6440	1a	5	0,2240%	97,4717%	5152	6a	6	0,0008%	100,00%	0

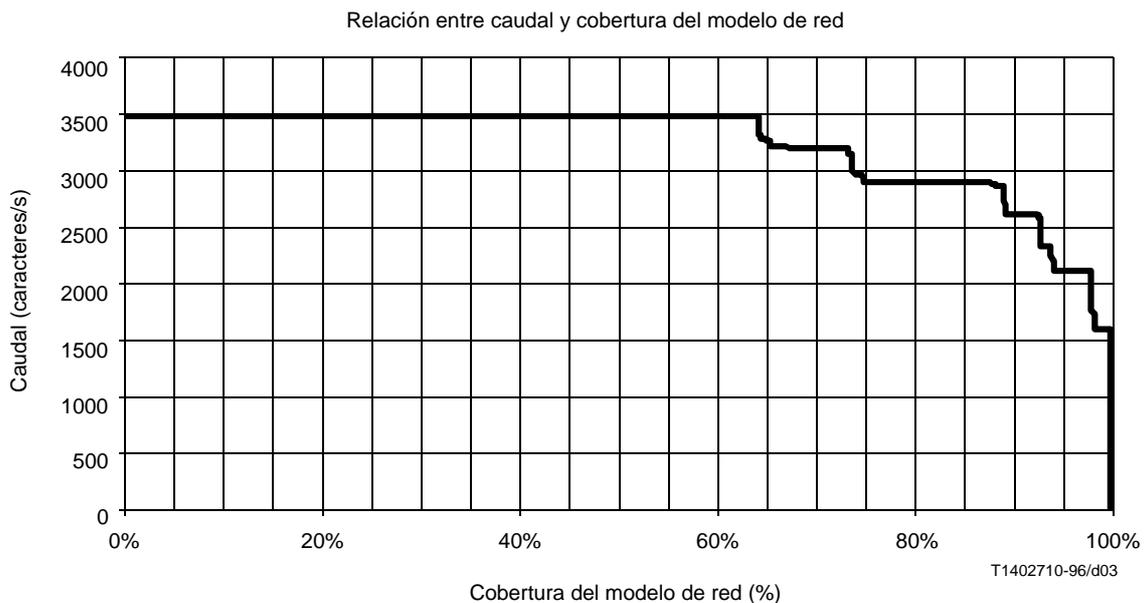
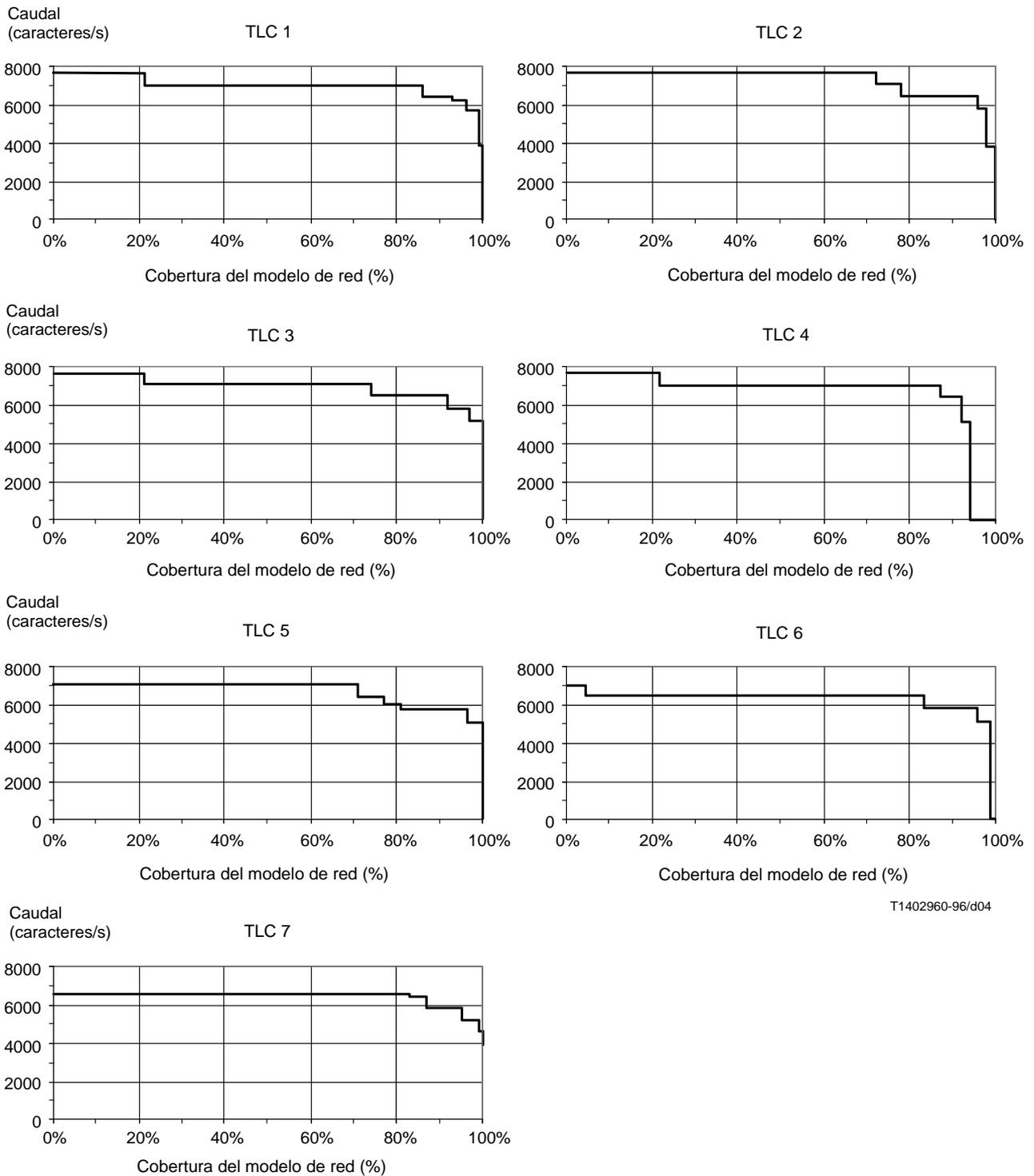


FIGURA IV.1/V.56 ter
Diagrama de caudal-cobertura

CUADRO IV.4/V.56 ter

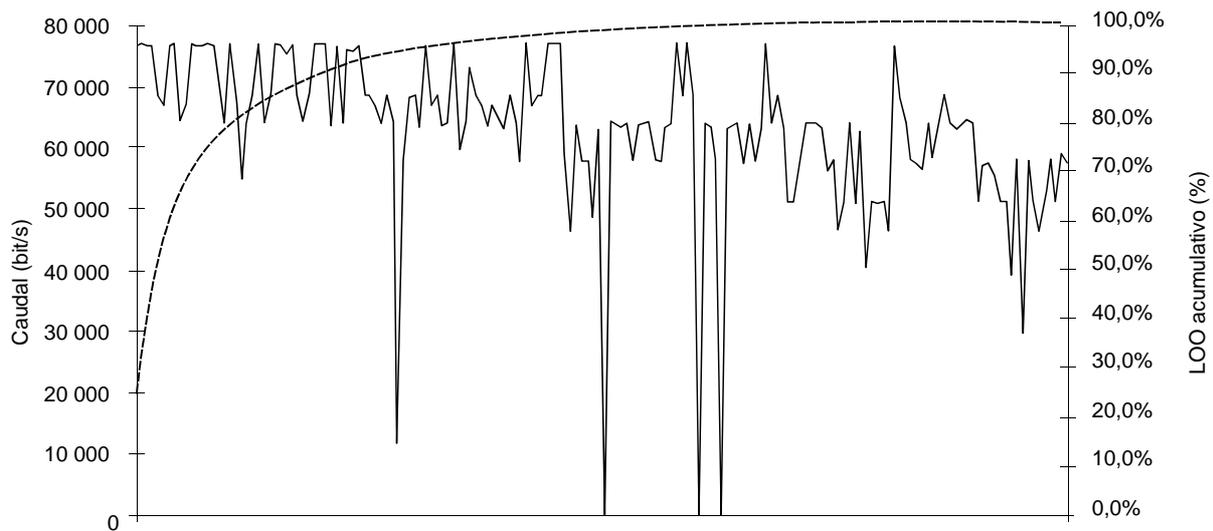
Hoja de cálculo de caudales ordenados de TLC

TLC 1				TLC 2				TLC3				TLC4				TLC5				TLC6				TLC7			
IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal	IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal	IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal	IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal	IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal	IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal	IC	Puntuación	Cober-tura	Caudal
2c	16,400%	16,400%	7728	1c	49,700%	49,700%	7728	2c	16,400%	16,400%	7728	2c	16,400%	16,400%	7728	1c	49,700%	49,700%	7084	5c	4,300%	4,300%	7084	1c	49,700%	49,700%	6440
5c	4,300%	20,700%	7728	2c	16,400%	66,100%	7728	5c	4,300%	20,700%	7728	5c	4,300%	20,700%	7728	2c	16,400%	66,100%	7084	5c	49,700%	54,000%	6440	2c	16,400%	66,100%	6440
5a	0,350%	21,050%	7728	5c	4,300%	70,400%	7728	1c	49,700%	70,400%	7084	5b	0,350%	21,050%	7728	5c	4,300%	70,400%	7084	2c	16,400%	70,400%	6440	3c	9,300%	75,400%	6440
5b	0,350%	21,400%	7728	6c	0,900%	71,300%	7728	6c	0,900%	71,300%	7084	5a	0,350%	21,400%	7728	5b	0,350%	70,750%	7084	3c	9,300%	79,700%	6440	5c	4,300%	79,700%	6440
1c	49,700%	71,100%	7084	5b	0,350%	71,650%	7728	5b	0,350%	71,650%	7084	1c	49,700%	71,100%	7084	7c	1,700%	72,450%	6440	2b	1,400%	81,100%	6440	2b	1,400%	81,100%	6440
3c	9,300%	80,400%	7084	5a	0,350%	72,000%	7728	5a	0,350%	72,000%	7084	3c	9,300%	80,400%	7084	8c	1,700%	74,150%	6440	2a	1,400%	82,500%	6440	6c	0,900%	82,000%	6440
2b	1,400%	81,800%	7084	1b	2,800%	74,800%	7084	6b	0,050%	72,050%	7084	2b	1,400%	81,800%	7084	2b	1,400%	75,550%	6440	6c	0,900%	83,400%	6440	5b	0,350%	82,350%	6440
1b	2,800%	84,600%	7015	2a	1,400%	76,200%	7084	2b	1,400%	73,450%	7015	2a	1,400%	83,200%	7084	2a	1,400%	76,950%	6440	4c	4,700%	88,100%	5796	6b	0,050%	82,400%	6440
2a	1,400%	86,000%	7015	2b	1,400%	77,600%	7084	3c	9,300%	82,750%	6440	6c	0,900%	84,100%	7084	5a	0,350%	77,300%	6440	1b	2,800%	90,900%	5796	2a	1,400%	83,800%	6394
4c	4,700%	90,700%	6440	3c	9,300%	86,900%	6440	1b	2,800%	85,550%	6440	6b	0,050%	84,150%	7084	6c	0,900%	78,200%	6049	1a	2,800%	93,700%	5796	1b	2,800%	86,600%	6325
8c	1,700%	92,400%	6440	4c	4,700%	91,600%	6440	8c	1,700%	87,250%	6440	1b	2,800%	86,950%	7015	1b	2,800%	81,000%	5980	7c	1,700%	95,400%	5796	4c	4,700%	91,300%	5796
3b	0,500%	92,900%	6440	1a	2,800%	94,400%	6440	7c	1,700%	88,950%	6440	1a	2,800%	89,750%	6440	3c	9,300%	90,300%	5796	3b	0,500%	95,900%	5796	1a	2,800%	94,100%	5796
1a	2,800%	95,700%	6302	3b	0,500%	94,900%	6440	2a	1,400%	90,350%	6440	7c	1,700%	91,450%	6440	4c	4,700%	95,000%	5796	8c	1,700%	97,600%	5152	5a	0,350%	94,450%	5796
7c	1,700%	97,400%	5796	3a	0,500%	95,400%	6440	6a	0,050%	90,400%	6440	3b	0,500%	91,950%	6440	3b	0,500%	95,500%	5796	4b	0,250%	97,850%	5152	7c	1,700%	96,150%	5152
4b	0,250%	97,650%	5796	7c	1,700%	97,100%	5796	3b	0,500%	90,900%	6394	8c	1,700%	93,650%	5152	3a	0,500%	96,000%	5796	5b	0,350%	98,200%	5014	8c	1,700%	97,850%	5152
8b	0,150%	97,800%	5796	4b	0,250%	97,350%	5796	4c	4,700%	95,600%	5796	8b	0,150%	93,800%	5152	8b	0,150%	96,150%	5796	6b	0,050%	98,250%	5014	3b	0,500%	98,350%	5152
6c	0,900%	98,700%	5773	4a	0,250%	97,600%	5796	4b	0,250%	95,850%	5796	4c	4,700%	98,500%	0	6b	0,050%	96,200%	5796	5a	0,350%	98,600%	4508	3a	0,500%	98,850%	5152
6b	0,050%	98,750%	5750	8c	1,700%	99,300%	3864	8b	0,150%	96,000%	5796	3a	0,500%	99,000%	0	6a	0,050%	96,250%	5796	7b	0,150%	98,750%	3956	4b	0,250%	99,100%	5152
6a	0,050%	98,800%	5727	6b	0,050%	99,350%	2063,1	3a	0,500%	96,500%	5152	4b	0,250%	99,250%	0	1a	2,800%	99,050%	5152	3a	0,500%	99,250%	0	6a	0,050%	99,150%	5152
7b	0,150%	98,950%	5152	6a	0,050%	99,400%	2047	4a	0,250%	96,750%	5152	4a	0,250%	99,500%	0	4b	0,250%	99,300%	5152	4a	0,250%	99,500%	0	4a	0,250%	99,400%	4508
7a	0,150%	99,100%	4508	7b	0,150%	99,550%	0	1a	2,800%	99,550%	5129	8a	0,150%	99,650%	0	4a	0,250%	99,550%	5152	7a	0,150%	99,650%	0	8b	0,150%	99,550%	4508
3a	0,500%	99,600%	3864	7a	0,150%	99,700%	0	7b	0,150%	99,700%	0	7b	0,150%	99,800%	0	7b	0,150%	99,700%	5152	8b	0,150%	99,800%	0	7b	0,150%	99,700%	3864
4a	0,250%	99,850%	0	8b	0,150%	99,850%	0	7a	0,150%	99,850%	0	7a	0,150%	99,950%	0	8a	0,150%	99,850%	3864	8a	0,150%	99,950%	0	7a	0,150%	99,850%	3864
8a	0,150%	100,000%	0	8a	0,150%	100,000%	0	8a	0,150%	100,000%	0	6a	0,050%	100,000%	0	7a	0,150%	100,000%	0	6a	0,050%	100,000%	0	8a	0,150%	100,000%	3864



T1402960-96/d04

FIGURA IV.2/V.56 ter
Diagramas de caudal – Cobertura por TLC



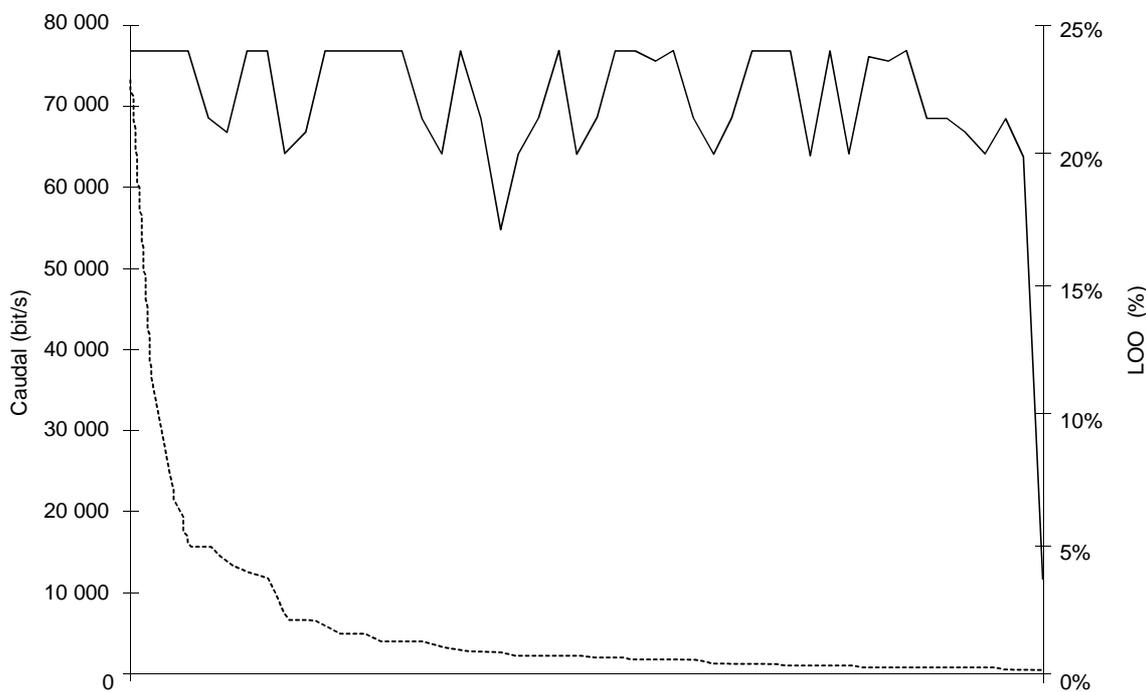
Tipos de línea de modelo de red (LOO descendente)
(véase Cuadro 1a/V.56 bis)

T1402760-96/d05

— Caudal
- - - - - LOO acumulado

FIGURA IV.3/V.56 ter

Relación entre el caudal y el LOO acumulado y los tipos de línea del modelo de red



Tipos de línea de modelo de red (LOO descendente)
(véase Cuadro 1a/V.56 bis)

T1402770-96/d06

— Caudal
- - - - - LOO

FIGURA IV.4/V.56 ter

Relación entre el caudal y el LOO y los tipos de línea del modelo de red

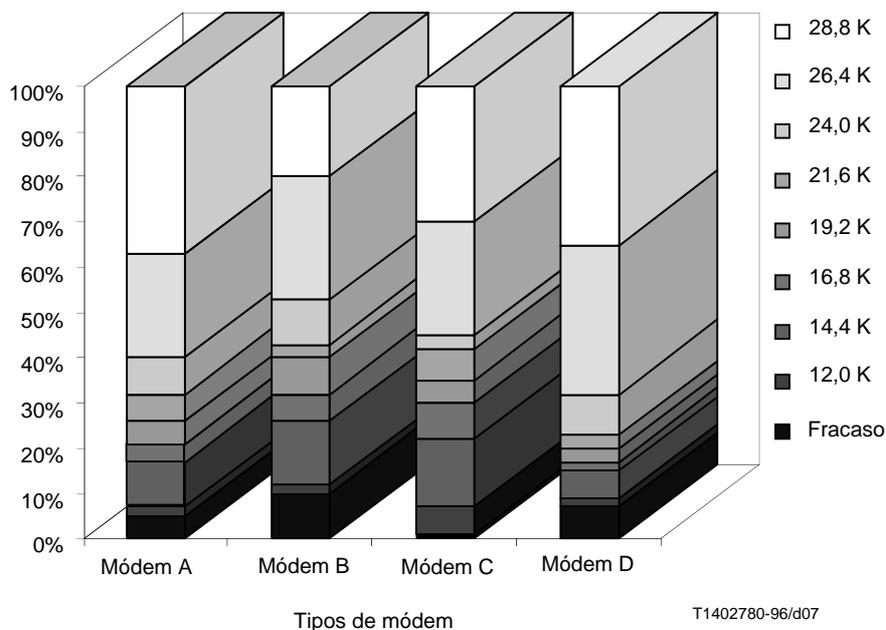


FIGURA IV.5/V.56 ter
Fiabilidad de conexión para NMC V.34 de 168 líneas

IV.2 Relación entre el caudal y el tipo de fichero

El procedimiento de prueba de la relación entre el caudal y el tipo de fichero especificado en 6.2 genera resultados de caudal en caracteres por segundo con transferencias de fichero en un solo sentido y en los dos sentidos para cada fichero de prueba.

CUADRO IV.5/V.56 ter
Cuadro de muestra, relación entre el caudal y el tipo de fichero

Fichero de prueba	Caudal de referencia	Resultados brutos de la prueba		Resultados ponderados de la prueba		
		Caudal en un solo sentido	Caudal en los dos sentidos	Ponderación en un solo sentido	Ponderación en los dos sentidos	Caudal medio
1X30.TST	21 594	11 474	9 421	8 606	2 355	10 961
2X10.TST	8 288	8 268	5 872	6 201	1 468	7 669
3X06.TST	4 757	4 741	3 731	3 556	933	4 489
4X04.TST	3 434	3 437	2 712	2 578	678	3 256
5X16.TST	12 841	9 405	4 782	7 054	1 196	8 249
(Todos los valores son caracteres/s)						
Condiciones de la prueba				Ponderación de los resultados		
Tamaño del diccionario:	2 048	elementos		Un sentido:		75%
Longitud de la cadena:	32	caracteres		Dos sentidos:		25%
Velocidad de datos del DTE:	115 200	bit/s				
Velocidad de línea:	28 800	bit/s				

El Cuadro IV.5 es un ejemplo de la presentación tabular de los resultados de una prueba de caudal con transferencia de fichero en un solo sentido y en los dos sentidos, junto con el caudal de referencia para la velocidad de línea a la que se realizó la prueba. Todos los informes incluirán el tamaño del diccionario, la longitud de cadena máxima, la velocidad de puerto del DTE, la velocidad de línea y los factores de ponderación seleccionados para la transferencia de fichero en un solo sentido y en los dos sentidos.

La ponderación debería basarse en la importancia relativa de las transferencias en un solo sentido y en los dos sentidos para la aplicación de que se trate. En el presente ejemplo se eligió una ponderación del 75% para un solo sentido y del 25% para los dos sentidos. Estas ponderaciones pueden ajustarse como se desee, con tal de que sumen 100%.

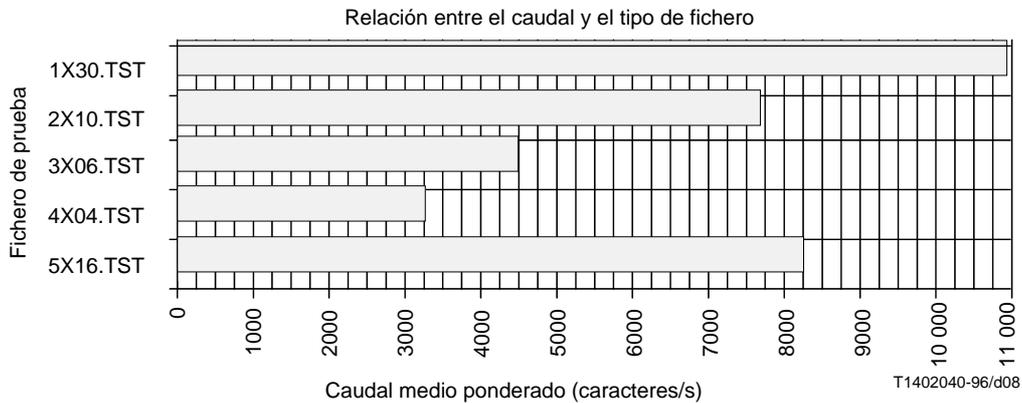


FIGURA IV.6/V.56 ter
Presentación del caudal

El ejemplo muestra los valores del caudal para un solo módem. En una evaluación comparativa pueden compararse múltiples módems en un solo diagrama.

IV.3 Relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red

Los resultados de la prueba de la tasa de errores descrita en 6.3 se presentan en un diagrama que muestra la relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red.

En la prueba de la cobertura del modelo de red, las tasas de errores se miden (o, en pruebas condicionales, a veces se derivan) para cada combinación de EO a EO y velocidad de señalización del convertidor de señales. Las tasas de errores pueden ser tasas de errores en los bits, en los bloques o en los mensajes. En este Apéndice se hacen algunas consideraciones a propósito de la fijación del tamaño de la prueba y la interpretación de los resultados.

El ejemplo de este apéndice muestra los resultados de probar un módem V.34 a sus siete velocidades de señalización de datos más altas, utilizando la prueba de 100 conexiones y 91,1% de cobertura descrita en el Cuadro 4/V.56 bis. En este ejemplo se llevó a cabo una prueba de tasa de errores en los bloques utilizando 10 000 bloques de 1000 bits cada uno. Para cada combinación de EO a EO se registró un cómputo de errores cuando había entre 10 y 1000 errores medidos en la prueba. Si se contaban menos de 10 errores, se registraba un valor de 10. Las pruebas con más de 1000 errores se marcaron «nc». Se utilizó el procedimiento de prueba condicional descrito en el Anexo B/V.56 bis.

Los Cuadros IV.6 a IV.12 muestran un ejemplo de cómo se presentan en una matriz en los datos brutos recogidos durante una prueba de tasa de errores. Las casillas del cuadro contienen el número de bloques en error para cada combinación de EO a EO. Un trazo («-») en una casilla indica que para esa combinación de EO a EO no se precisa efectuar ninguna prueba. Una casilla vacía indica que para esa combinación particular de EO a EO no se realizó la prueba de acuerdo con el procedimiento de prueba condicional.

Cada cómputo de errores del Cuadro IV.6 se convierte en una tasa de errores y a continuación se empareja con la correspondiente puntuación de la combinación de EO a EO tomada del Cuadro 4/V.56 bis. El resultado de este ejemplo se muestra en el Cuadro IV.13. Se señala que a las casillas de la Figura IV.7 con «nc» se les da la máxima tasa de errores de 10^{-1} ; a las casillas que se presentan vacías como resultado del procedimiento de prueba condicional se les da la tasa de errores mínima de 10^{-3} , que se calcula dividiendo el número mínimo de errores en los bloques (10) entre el número de bloques (10 000).

El cuadro se ordena a continuación por valores crecientes de la tasa de errores y se calcula la cobertura de red acumulada de cada fila agregando la puntuación de la fila a la cobertura de red calculada en la línea anterior. En el Cuadro IV.14 se muestra la lista resultante.

El proceso se repite seguidamente para cada una de las velocidades de línea aprobadas. (Ese trabajo no se muestra aquí.) El resultado es un trazo de línea X-Y, como se muestra en las Figuras IV.7 y IV.8.

Opcionalmente puede elegirse una determinada tasa de errores que interese y puede dibujarse un diagrama de barras de la relación entre cobertura y velocidad de datos. Esto es lo que se ilustra en la Figura IV.9 para una tasa de errores en los bloques de 10^{-2} .

CUADRO IV.6/V.56 *ter*

Ejemplo de datos de prueba brutos a 28,8 kbit/s

IC	TLC 1	TLC 2	TLC 3	TLC 4	TLC 5	TLC 6	TLC 7
1c	183	10	10	10	nc	nc	nc
2c	10				nc	nc	nc
3c	nc						
4c	nc						
5c				10	nc	nc	nc
1b	232	266	398	215	nc	nc	nc
1a	nc						
7c	nc	nc	nc	nc	nc	-	-
8c	nc	nc	nc	nc	nc	-	-
2b	172	215	253	36	nc	-	-
2a	224	nc	nc	489	nc	-	-
6c	10	10	10	nc	nc	-	-
3b	nc	nc	nc	nc	nc	-	-
3a	nc	nc	nc	nc	nc	-	-
5b			61		-	-	-
5a	10	10	nc	10	-	-	-
4b	nc	nc	-	-	-	-	-
4a	nc	nc	-	-	-	-	-
7b	nc	-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b	nc	-	-	-	-	-	-
8a	nc	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.7/V.56 ter

Ejemplo de datos de prueba brutos a 26,4 kbit/s

IC	1	2	3	4	5	6	7
1c					10	nc	nc
2c						nc	nc
3c	10	10	10		nc	nc	nc
4c	nc	15	nc	10	nc	nc	nc
5c						nc	nc
1b	10	13	36	10	nc	nc	nc
1a	112	46	69	944	nc	nc	nc
7c	nc	nc	10	10	nc	-	-
8c	127	nc	10	10	nc	-	-
2b					nc	-	-
2a	10	10	10	49	nc	-	-
6c				nc	10	-	-
3b	107	83	nc	72	nc	-	-
3a	264	nc	nc	800	nc	-	-
5b					-	-	-
5a			10		-	-	-
4b	nc	nc	-	-	-	-	-
4a	nc	nc	-	-	-	-	-
7b	nc	-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b	nc	-	-	-	-	-	-
8a	nc	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.8/V.56 *ter*

Ejemplo de datos de prueba brutos a 24,0 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c						nc	nc
2c						11	nc
3c					10	nc	nc
4c	10	10	10		23	nc	nc
5c						nc	10
1b					10	nc	nc
1a	10	10	10	126	nc	nc	nc
7c	10	10			10	-	-
8c	10	10			10	-	-
2b					10	-	-
2a				10	10	-	-
6c				nc		-	-
3b			10	10	31	-	-
3a	10	10	19	26	nc	-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b	16	11	-	-	-	-	-
4a	32	55	-	-	-	-	-
7b	nc	-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b	nc	-	-	-	-	-	-
8a	nc	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.9/V.56 *ter*

Ejemplo de datos de prueba brutos a 21,6 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c							nc
2c							nc
3c						nc	nc
4c					10	nc	nc
5c						10	
1b							nc
1a				10	10	10	nc
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c				10		-	-
3b						-	-
3a			10	10	10	-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a	10	10	-	-	-	-	-
7b	10	-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b	nc	-	-	-	-	-	-
8a	nc	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.10/V.56 *ter*

Ejemplo de datos de prueba brutos a 19,2 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c							
2c							
3c						nc	nc
4c						nc	nc
5c							
1b							10
1a							24
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c						-	-
3b						-	-
3a						-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a			-	-	-	-	-
7b		-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b		-	-	-	-	-	-
8a	10	-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.11/V.56 *ter*

Ejemplo de datos de prueba brutos a 16,8 kbit/s

TLC							
IC	1	2	3	4	5	6	7
1c							
2c							
3c						nc	10
4c						nc	nc
5c							
1b							
1a							18
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c						-	-
3b						-	-
3a						-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a			-	-	-	-	-
7b		-	-	-	-	-	-
7a	nc	-	-	-	-	-	-
8b		-	-	-	-	-	-
8a		-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.12/V.56 ter

Ejemplo de datos de prueba brutos a 14,4 kbit/s

TLC							
EO-EO	1	2	3	4	5	6	7
1c							
2c							
3c						10	
4c						nc	10
5c							
1b							
1a							10
7c						-	-
8c						-	-
2b						-	-
2a						-	-
6c						-	-
3b						-	-
3a						-	-
5b					-	-	-
5a					-	-	-
4b			-	-	-	-	-
4a			-	-	-	-	-
7b		-	-	-	-	-	-
7a	10	-	-	-	-	-	-
8b		-	-	-	-	-	-
8a		-	-	-	-	-	-
6b	-	-	-	-	-	-	-
6a	-	-	-	-	-	-	-

CUADRO IV.13/V.56 *ter*

Hoja de cálculo no ordenada

IC	TLC	Puntuación	BLER	IC	TLC	Puntuación	BLER	IC	TLC	Puntuación	BLER
1c	1	0,22862	0,0183	3b	2	0,00115	0,1	6c	4	0,0009	0,1
2c	1	0,07544	0,001	3a	2	0,00115	0,1	3b	4	0,0005	0,1
3c	1	0,04278	0,1	5b	2	0,00081	0,001	3a	4	0,0005	0,1
4c	1	0,02162	0,1	5a	2	0,00081	0,001	5b	4	0,00035	0,001
5c	1	0,01978	0,001	4b	2	0,00058	0,1	5a	4	0,00035	0,001
1b	1	0,01288	0,0232	4a	2	0,00058	0,1	1c	5	0,03976	0,1
1a	1	0,01288	0,1	1c	3	0,0497	0,001	2c	5	0,01312	0,1
7c	1	0,00782	0,1	2c	3	0,0164	0,001	3c	5	0,00744	0,1
8c	1	0,00782	0,1	3c	3	0,0093	0,1	4c	5	0,00376	0,1
2b	1	0,00644	0,0172	4c	3	0,0047	0,1	5c	5	0,00344	0,1
2a	1	0,00644	0,0224	5c	3	0,0043	0,001	1b	5	0,00224	0,1
6c	1	0,00414	0,001	1b	3	0,0028	0,0398	1a	5	0,00224	0,1
3b	1	0,0023	0,1	1a	3	0,0028	0,1	7c	5	0,00136	0,1
3a	1	0,0023	0,1	7c	3	0,0017	0,1	8c	5	0,00136	0,1
5b	1	0,00161	0,001	8c	3	0,0017	0,1	2b	5	0,00112	0,1
5a	1	0,00161	0,001	2b	3	0,0014	0,0253	2a	5	0,00112	0,1
4b	1	0,00115	0,1	2a	3	0,0014	0,1	6c	5	0,00072	0,1
4a	1	0,00115	0,1	6c	3	0,0009	0,001	3b	5	0,0004	0,1
7b	1	0,00069	0,1	3b	3	0,0005	0,1	3a	5	0,0004	0,1
7a	1	0,00069	0,1	3a	3	0,0005	0,1	1c	6	0,00795	0,1
8b	1	0,00069	0,1	5b	3	0,00035	0,0061	2c	6	0,00262	0,1
8a	1	0,00069	0,1	5a	3	0,00035	0,1	3c	6	0,00149	0,1
1c	2	0,11431	0,001	1c	4	0,0497	0,001	4c	6	0,00075	0,1
2c	2	0,03772	0,001	2c	4	0,0164	0,001	5c	6	0,00069	0,1
3c	2	0,02139	0,1	3c	4	0,0093	0,1	1b	6	0,00045	0,1
4c	2	0,01081	0,1	4c	4	0,0047	0,1	1a	6	0,00045	0,1
5c	2	0,00989	0,001	5c	4	0,0043	0,001	1c	7	0,00696	0,1
1b	2	0,00644	0,0266	1b	4	0,0028	0,0215	2c	7	0,0023	0,1
1a	2	0,00644	0,1	1a	4	0,0028	0,1	3c	7	0,0013	0,1
7c	2	0,00391	0,1	7c	4	0,0017	0,1	4c	7	0,00066	0,1
8c	2	0,00391	0,1	8c	4	0,0017	0,1	5c	7	0,0006	0,1
2b	2	0,00322	0,0215	2b	4	0,0014	0,0036	1b	7	0,00039	0,1
2a	2	0,00322	0,1	2a	4	0,0014	0,0489	1a	7	0,00039	0,1
6c	2	0,00207	0,001								

CUADRO IV.14/V.56 ter

Puntuaciones ordenadas y acumuladas

IC	TLC	Puntuación	Cobertura	BLER	IC	TLC	Puntuación	Cobertura	BLER	IC	TLC	Puntuación	Cobertura	BLER
1c	2	0,1143	0,11431	0,001	4c	1	0,0216	0,78893	0,1	2a	3	0,0014	0,96709	0,1
2c	1	0,0754	0,18975	0,001	3c	2	0,0213	0,81032	0,1	7c	5	0,0013	0,96845	0,1
1c	3	0,0497	0,23945	0,001	2c	5	0,0131	0,82344	0,1	8c	5	0,0013	0,96981	0,1
1c	4	0,0497	0,28915	0,001	1a	1	0,0128	0,83632	0,1	3c	7	0,0013	0,97111	0,1
2c	2	0,0377	0,32687	0,001	4c	2	0,0108	0,84713	0,1	4b	1	0,0011	0,97226	0,1
5c	1	0,0197	0,34665	0,001	3c	3	0,0093	0,85643	0,1	4a	1	0,0011	0,97341	0,1
2c	3	0,0164	0,36305	0,001	3c	4	0,0093	0,86573	0,1	3b	2	0,0011	0,97456	0,1
2c	4	0,0164	0,37945	0,001	1c	6	0,0079	0,87368	0,1	3a	2	0,0011	0,97571	0,1
5c	2	0,0098	0,38934	0,001	7c	1	0,0078	0,8815	0,1	2b	5	0,0011	0,97683	0,1
5c	3	0,0043	0,39364	0,001	8c	1	0,0078	0,88932	0,1	2a	5	0,0011	0,97795	0,1
5c	4	0,0043	0,39794	0,001	3c	5	0,0074	0,89676	0,1	6c	4	0,0009	0,97885	0,1
6c	1	0,0041	0,40208	0,001	1c	7	0,0069	0,90372	0,1	4c	6	0,0007	0,9796	0,1
6c	2	0,0020	0,40415	0,001	1a	2	0,0064	0,91016	0,1	6c	5	0,0007	0,98032	0,1
5b	1	0,0016	0,40576	0,001	4c	3	0,0047	0,91486	0,1	7b	1	0,0006	0,98101	0,1
5a	1	0,0016	0,40737	0,001	4c	4	0,0047	0,91956	0,1	7a	1	0,0006	0,9817	0,1
6c	3	0,0009	0,40827	0,001	7c	2	0,0039	0,92347	0,1	8b	1	0,0006	0,98239	0,1
5b	2	0,0008	0,40908	0,001	8c	2	0,0039	0,92738	0,1	8a	1	0,0006	0,98308	0,1
5a	2	0,0008	0,40988	0,001	4c	5	0,0037	0,93114	0,1	5c	6	0,0006	0,98377	0,1
5b	4	0,0003	0,41023	0,001	5c	5	0,0034	0,93458	0,1	4c	7	0,0006	0,98443	0,1
5a	4	0,0003	0,41058	0,001	2a	2	0,0032	0,9378	0,1	5c	7	0,0006	0,98503	0,1
2b	4	0,0014	0,41198	0,003	1a	3	0,0028	0,9406	0,1	4b	2	0,0005	0,98561	0,1
5b	3	0,0003	0,41233	0,006	1a	4	0,0028	0,9434	0,1	4a	2	0,0005	0,98618	0,1
2b	1	0,0064	0,41877	0,017	2c	6	0,0026	0,94602	0,1	3b	3	0,0005	0,98668	0,1
1c	1	0,2286	0,64739	0,018	3b	1	0,0023	0,94832	0,1	3a	3	0,0005	0,98718	0,1
2b	2	0,0032	0,65061	0,021	3a	1	0,0023	0,95062	0,1	3b	4	0,0005	0,98768	0,1
1b	4	0,0028	0,65341	0,021	2c	7	0,0023	0,95292	0,1	3a	4	0,0005	0,98818	0,1
2a	1	0,0064	0,65985	0,022	1b	5	0,0022	0,95516	0,1	1b	6	0,0004	0,98863	0,1
1b	1	0,0128	0,67273	0,023	1a	5	0,0022	0,9574	0,1	1a	6	0,0004	0,98908	0,1
2b	3	0,0014	0,67413	0,025	7c	3	0,0017	0,9591	0,1	3b	5	0,0004	0,98948	0,1
1b	2	0,0064	0,68057	0,026	8c	3	0,0017	0,9608	0,1	3a	5	0,0004	0,98988	0,1
1b	3	0,0028	0,68337	0,039	7c	4	0,0017	0,9625	0,1	1b	7	0,0003	0,99027	0,1
2a	4	0,0014	0,68477	0,048	8c	4	0,0017	0,9642	0,1	1a	7	0,0003	0,99066	0,1
3c	1	0,0427	0,72755	0,1	3c	6	0,0014	0,96569	0,1	5a	3	0,0003	0,99101	0,1
1c	5	0,0397	0,76731	0,1										

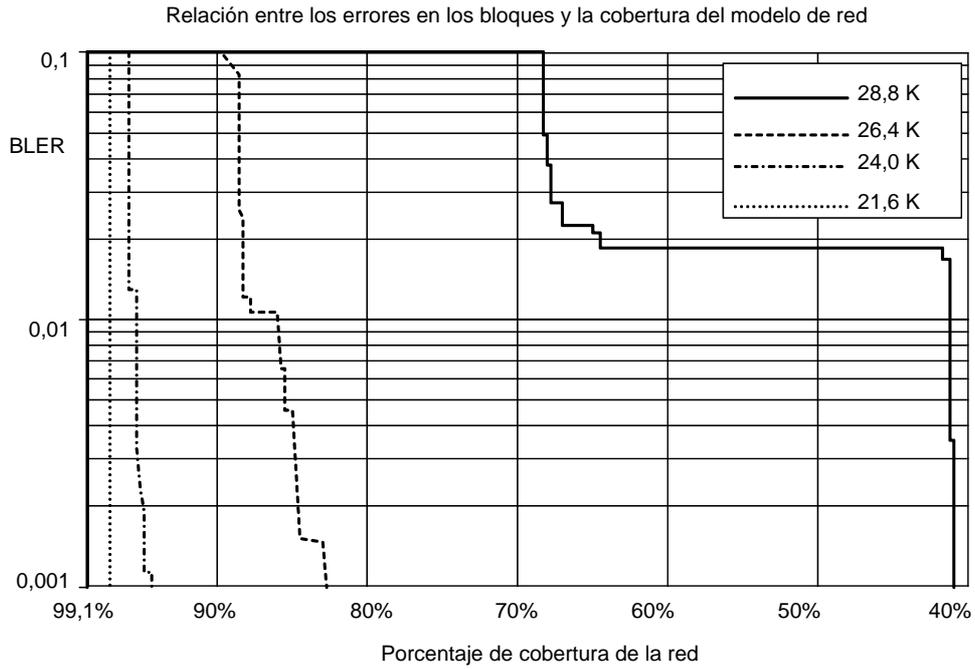


FIGURA IV.7/V.56 ter
Relación entre la tasa de errores y la NMC (21,6 K-28,8 K)

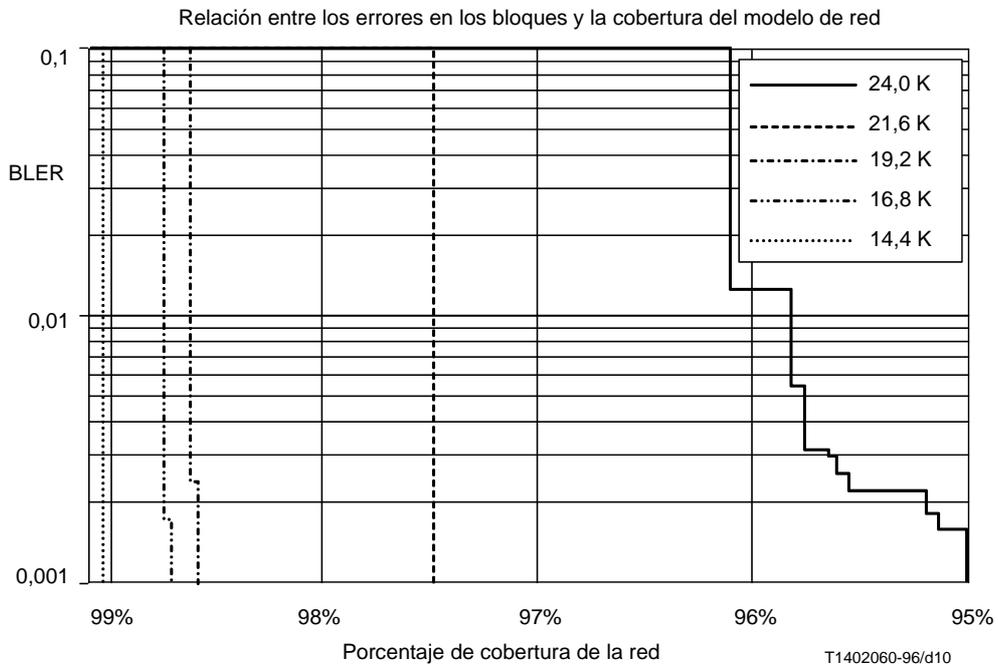


FIGURA IV.8/V.56 ter
Relación entre la tasa de errores y la NMC (14,4 K-24,0 K)

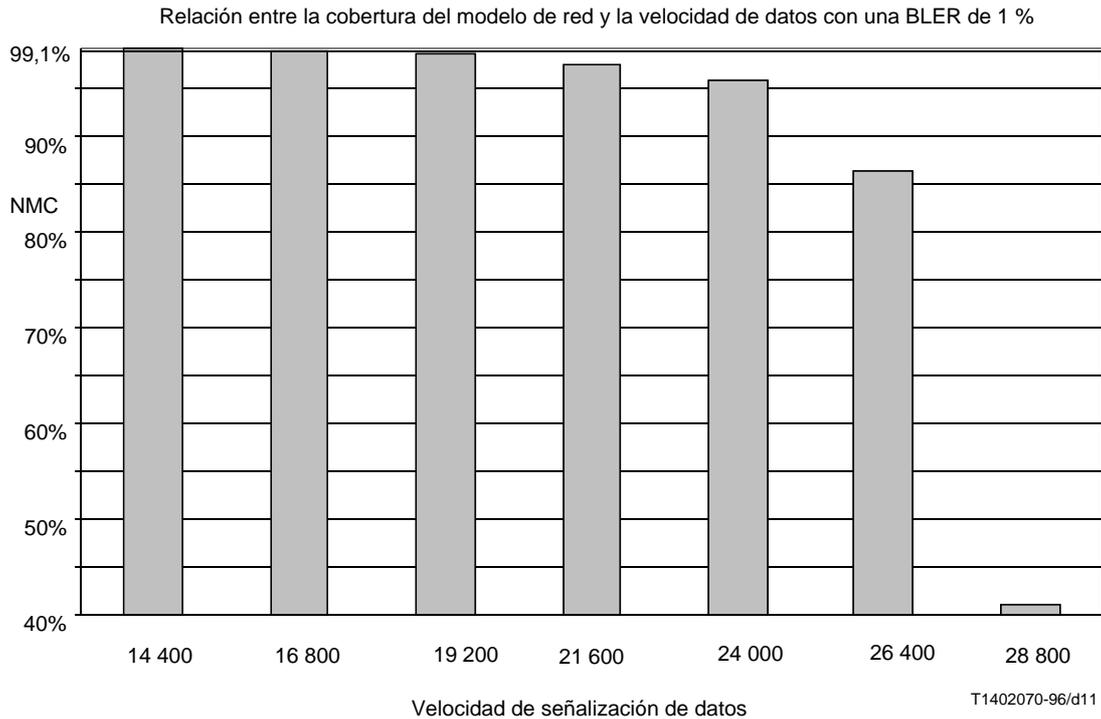


FIGURA IV.9/V.56 ter

Relación entre la NMC y la velocidad de señalización para una tasa de errores de 0,01

IV.4 Relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle de prueba

La prueba de la relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle de prueba descrita en 6.4 evalúa la capacidad del módem de conectar y completar de manera satisfactoria una negociación de la Recomendación V.42 bis en cada una de las siete combinaciones de bucle de prueba definidas en la Recomendación V.56 bis. Durante estas pruebas, la combinación de degradaciones utilizada es la 1c, que representa el mayor porcentaje del modelo de red. Repitiendo de manera cíclica las combinaciones de bucle de prueba, varían el nivel de señal recibida, los ecos y la distorsión vista por el módem. Puede observarse el efecto de estas variaciones en la fiabilidad de la conexión del módem y el tiempo de comienzo de la conexión.

Durante la prueba, se registra para cada conexión fructuosa el periodo de tiempo desde el momento en que se descuelga el módem respondedor al momento en que se recibe el primer bit de parada del último carácter del bloque de datos.

El Cuadro IV.15 contiene mediciones de muestras para las 119 series de pruebas. El Cuadro IV.16 da los datos de manera resumida y presenta el porcentaje global de conexiones fructuosas y de conexiones fructuosas para cada combinación de bucle de prueba. La cifra de porcentaje de éxito para el total es una media ponderada de las cifras correspondientes a las combinaciones de bucle de prueba, utilizando las puntuaciones de probabilidad de ocurrencia definidas en la Recomendación V.56 bis como factores de ponderación. Esto se hace de manera tal que las combinaciones 5, 6 y 7 de bucle de prueba, que tienen una puntuación de probabilidad de ocurrencia inferior al 10%, no influyan indebidamente en el porcentaje de éxito total. También se indican las mediciones del tiempo de transferencia medio, más corto y más largo para todas las conexiones fructuosas y las conexiones fructuosas para cada combinación de bucle de prueba.

En la Figura IV.10 se representa el porcentaje de conexiones fructuosas para cada combinación de bucle de prueba. La Figura IV.11 muestra los trazados de «línea de tiempo» de los tiempos de transferencia más corto, medio y más largo para cada combinación de bucle de prueba y para todas las conexiones fructuosas.

NOTA – La tasa global de compleción de llamadas calculada utilizando los resultados de las 119 tentativas de conexión tiene una precisión superior al $\pm 9\%$ y un nivel de confianza del 95%. Para el mismo nivel de confianza, la tasa de compleción de llamadas tomada individualmente por combinación de bucle de pruebas:

- TLC 1 $\pm 15\%$
- TLC 2 $\pm 20\%$
- TLC 3 $\pm 30\%$

TLC 4 ±30%
TLC 5 ±30%
TLC 6 ±30%
TLC 7 ±30%

Los resultados son tan poco precisos estadísticamente, sobre todo en caso de las TLC 3 a 7, que una diferencia de medición del 20% en una tasa de compleción de llamadas no es significativa. Cuando se vayan a utilizar mediciones de la tasa individual de compleción de llamadas por TLC para diferenciar la calidad de funcionamiento de dos o más módems, debería aumentarse el número de intentos por TLC. Se recomienda que, en esta situación, se utilice un mínimo de 100 intentos por TLC (700 en total).

CUADRO IV.15/V.56 *ter*

Datos brutos de la fiabilidad de la conexión

Serie de pruebas	TLC 1	TLC 2	TLC 3	TLC 4	TLC 5	TLC 6	TLC 7
1	5,41	5,41	5,71	5,42	6,41	5,92	5,81
2	5,40	5,40	5,72	5,40	fallo	16,30	fallo
3	5,42	5,41	fallo	5,45	fallo	5,40	15,30
4	5,45	5,40	5,71	5,51	5,78	5,42	5,55
5	5,40	5,42	5,75	5,47	5,91	5,45	5,54
6	5,41	5,45	5,69	fallo	5,81	6,21	9,67
7	5,40	5,40	5,54	5,61	fallo	7,56	fallo
8	5,41	5,41	5,48	5,78	9,24	5,46	10,12
9	5,40	5,40	5,68	5,46	6,26	5,48	fallo
10	5,42	5,42	5,51	5,59	9,87	6,01	fallo
11	5,45	5,45					
12	6,21	5,40					
13	5,41	5,41					
14	5,40	5,40					
15	5,41	5,41					
16	5,40	5,40					
17	5,42	5,42					
18	5,45	5,45					
19	5,40	5,40					
20	5,41	5,40					
21	5,40	5,41					
22	5,41	5,40					
23	5,40	5,42					
24	5,42						
25	5,45						
26	5,40						
27	5,41						
28	5,40						
29	5,41						
30	5,40						
31	5,42						
32	5,45						
33	5,40						
34	5,41						
35	5,40						
36	5,41						
37	5,40						
38	5,42						
39	5,45						
40	5,40						
41	5,41						
42	5,40						
43	5,41						
44	5,40						
45	5,42						
46	5,45						

CUADRO IV.16/V.56 *ter*

Resumen sobre fiabilidad de la conexión

Combinación de bucle de prueba	Puntuación por LOO	Intentos	Éxito	Porcentaje de éxitos	Tiempo más corto	Tiempo más largo	Tiempo medio
TLC 1	0,46	46	46	100%	5,40	6,21	5,43
TLC 2	0,23	23	23	100%	5,40	5,45	5,41
TLC 3	0,1	10	9	90%	5,48	5,75	5,64
TLC 4	0,1	10	9	90%	5,40	5,78	5,52
TLC 5	0,08	10	7	70%	5,78	9,87	7,04
TLC 6	0,016	10	10	100%	5,40	16,30	6,92
TLC 7	0,014	10	6	60%	5,54	15,30	8,67
Global		119	110	95%	5,40	16,30	5,87

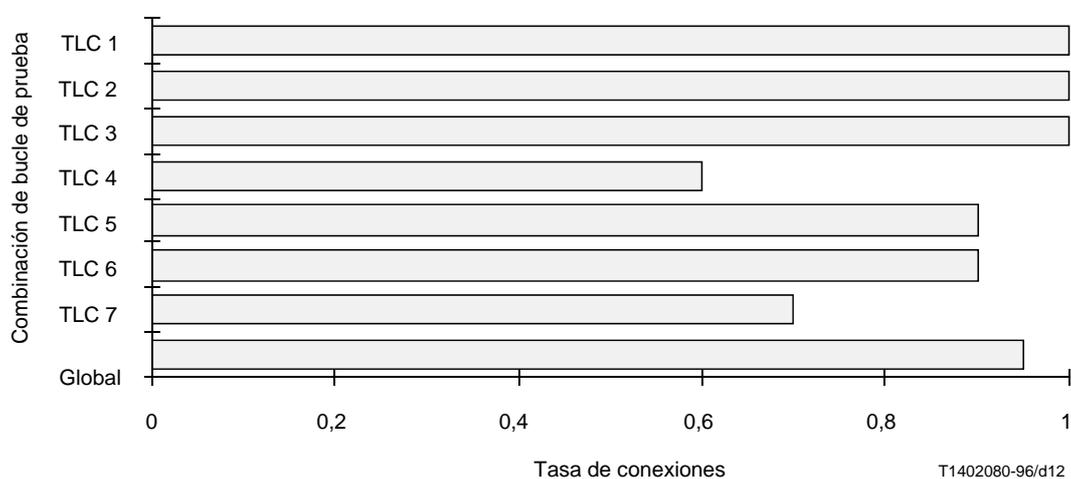


FIGURA IV.10/V.56 *ter*
Porcentajes de conexiones

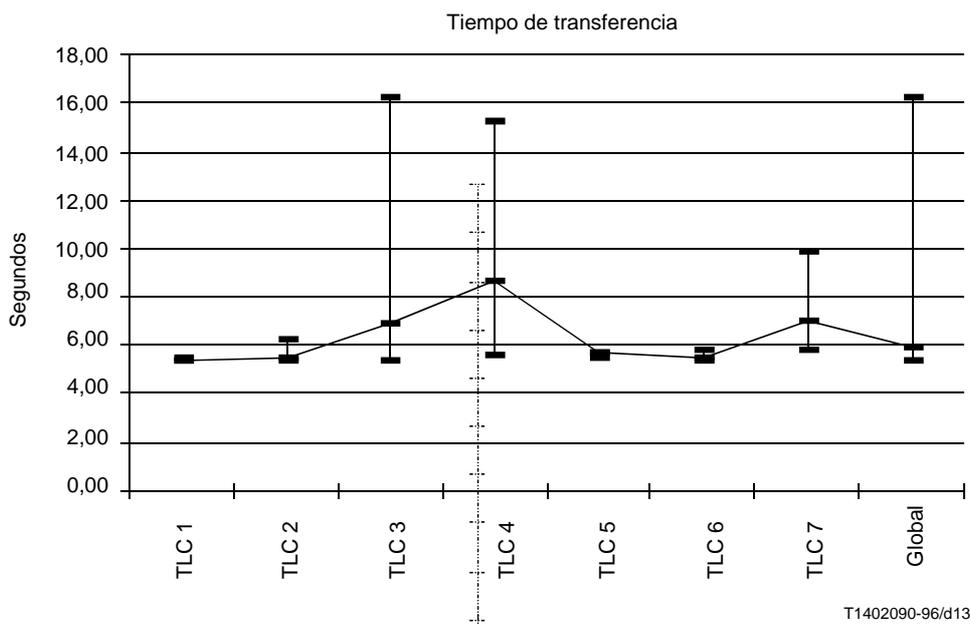


FIGURA IV.11/V.56 ter
Tiempo de transferencia

IV.5 Retardo de eco de los caracteres

Las pruebas de retardo de eco de los caracteres descritas en 6.5 proporcionan datos sobre la repercusión de almacenamiento en memoria intermedia, las decisiones sobre transmisión de la Recomendación V.42 y el procesamiento de la Recomendación V.42 bis en los retardos del tiempo de respuesta de las aplicaciones basadas en menú.

El Cuadro IV.17 contiene datos brutos a título de ejemplo para los diversos modos de funcionamiento. El Cuadro IV.18 contiene los valores medios de los 100 intentos del TEMPORIZADOR 1 y el TEMPORIZADOR 2 en cada modo. La Figura IV.12 es un diagrama de barras que muestra el tiempo de respuesta para la transferencia en cada sentido y la contribución al tiempo total.

Las mediciones para el modo con control de errores y el modo con compresión tienen el mayor potencial de variación entre módems, ya que dependen mucho de las características de las implementaciones de las Recomendaciones V.42 y V.42 bis que, en concreto, se utilicen. Por ejemplo, los criterios de reenvío de datos específicos utilizados para tramas V.42 cortas (es decir, de un solo carácter) pueden tener un gran efecto en estas mediciones. (Véase también el Apéndice II/V.42.)

IV.6 Retardo de acuse de recibo de los bloques

Las pruebas de retardo de acuse de recibo de los bloques descritas en 6.6 proporciona datos sobre la repercusión del almacenamiento en memoria intermedia, las decisiones sobre transmisión de la Recomendación V.42 y el procesamiento de la Recomendación V.42 bis en los retardos en tiempo real en las aplicaciones de procesamiento de transacciones y los protocolos de transferencia de ficheros no basados en ventanas, tales como XMODEM, KERMIT y el protocolo punto a punto. Estos protocolos transmiten un bloque de datos y esperan a continuación un acuse de recibo antes de enviar el siguiente bloque.

El Cuadro IV.19 contiene datos brutos a título de ejemplo para los diversos modos de funcionamiento. El Cuadro IV.20 contiene valores medios de los 100 intentos del TEMPORIZADOR 1, el TEMPORIZADOR 2 y el TEMPORIZADOR 3 en cada modo. La Figura IV.13 es un diagrama de barras que muestra el tiempo de respuesta para la transferencia en cada sentido y la contribución al tiempo total.

Como en el caso de las pruebas de retardo de eco de los caracteres, la prueba de retardo de acuse de recibo de los bloques en modo directo mide el retardo inherente a la combinación de EO a EO y al método de modulación del módem. El modo con almacenamiento en memoria intermedia incluye retardos adicionales introducidos por la interfaz módem/DTE en cada extremo. Las pruebas del modo con control de errores y el modo con compresión miden características diferentes de las implementaciones de las Recomendaciones V.42 y V.42 bis, ya que la longitud del bloque es notablemente superior a la de un carácter (y es superior a la de la trama V.42 por defecto).

CUADRO IV.17/V.56 ter

Datos brutos del retardo de eco de los caracteres

Intento	Directo		Normal		Control de errores		Compresión	
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2
1	55	109	55	109	59	125	56	127
2	55	110	55	110	59	126	56	127
3	54	109	54	109	60	125	57	126
4	55	110	55	110	61	125	57	127
5	55	110	55	110	59	125	56	127
6	54	109	55	109	68	134	56	127
7	54	109	55	110	59	125	62	127
8	55	109	55	109	59	140	56	127
9	55	110	55	110	60	125	56	135
10	55	109	55	109	59	125	56	127
11	55	109	55	109	59	125	56	127
12	55	110	55	110	59	126	56	127
13	54	109	54	109	60	125	57	126
14	55	110	55	110	61	125	57	127
15	55	110	55	110	59	125	56	127
16	54	109	55	109	68	134	56	127
17	54	109	55	110	59	125	62	129
18	55	109	55	109	59	140	56	127
19	55	110	55	110	60	125	56	135
20	55	109	55	109	59	125	56	127
21	55	109	55	109	58	125	56	127
22	54	110	55	110	59	126	56	127
23	54	109	54	109	60	125	57	126
24	55	110	55	110	61	125	57	127
25	55	110	55	110	59	125	56	127
26	54	109	55	109	68	134	56	127
27	54	109	55	110	59	125	62	128
28	55	109	57	109	59	140	56	127
29	55	110	55	110	60	125	56	135
30	55	109	55	109	59	125	56	127
31	55	109	55	113	59	125	56	127
32	55	110	55	110	59	126	56	127
33	54	109	54	109	60	125	57	126
34	55	110	55	110	61	125	57	127
35	55	110	55	110	59	125	56	127
36	54	109	55	109	68	134	56	127
37	54	109	55	110	59	125	62	127
38	55	109	55	109	59	140	56	127
39	55	110	55	110	60	125	56	135
40	55	109	55	109	59	125	56	127
41	55	109	55	109	59	125	56	127
42	55	110	55	110	59	126	56	127
43	54	109	54	109	60	125	57	126
44	55	110	55	110	61	125	57	127
45	55	110	55	110	59	125	56	127
46	54	109	55	109	68	134	56	127
47	54	109	55	110	59	125	62	127
48	55	109	55	109	59	140	56	127
49	55	110	55	110	60	125	56	135
50	55	109	55	109	59	125	56	127
51	55	109	55	109	59	125	56	127
52	55	110	55	110	59	126	56	127
53	54	109	54	109	60	125	57	126
54	55	110	55	110	61	125	57	127
55	55	110	55	110	59	125	56	127
56	54	109	55	109	68	134	56	127
57	54	109	55	110	59	125	62	129
58	55	109	55	109	59	140	56	127
59	55	110	55	110	60	125	56	125
60	55	109	55	109	59	125	56	127
61	55	109	55	109	58	125	56	127
62	54	110	55	110	59	126	56	127
63	54	109	54	109	60	125	57	126
64	55	110	55	110	61	125	57	127

CUADRO IV.17/V.56 *ter* (fin)**Datos brutos del retardo de eco de los caracteres**

Intento	Directo		Normal		Control de errores		Compresión	
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 1	Tiempo 2
65	55	110	55	110	59	125	56	127
66	54	109	55	109	68	134	56	127
67	54	109	55	110	59	125	62	128
68	55	109	57	109	59	140	56	127
69	55	110	55	110	60	125	56	135
70	55	109	55	109	59	125	56	127
71	55	109	55	113	59	125	56	127
72	55	110	55	110	59	126	56	127
73	54	109	54	109	60	125	57	126
74	55	110	55	110	61	125	57	127
75	55	110	55	110	59	125	56	127
76	54	109	55	109	68	134	56	127
77	54	109	55	110	59	125	62	127
78	55	109	55	109	59	140	56	127
79	55	110	55	110	60	125	56	135
80	55	109	55	109	59	125	56	127
81	54	110	55	110	59	126	56	127
82	54	109	54	109	60	125	57	126
83	55	110	55	110	61	125	57	127
84	55	110	55	110	59	125	56	127
85	54	109	55	109	68	134	56	127
86	54	109	55	110	59	125	62	128
87	55	109	57	109	59	140	56	127
88	55	110	55	110	60	125	56	135
89	55	109	55	109	59	125	56	127
90	55	109	55	113	59	125	56	127
91	55	110	55	110	59	126	56	127
92	54	109	54	109	60	125	57	126
93	55	110	55	110	61	125	57	127
94	55	110	55	110	59	125	56	127
95	54	109	55	109	68	134	56	127
96	54	109	55	110	59	125	62	127
97	55	109	55	109	59	140	56	127
98	55	110	55	110	60	125	56	135
99	55	109	55	109	59	125	56	127
100	54	109	55	110	59	125	62	128

CUADRO IV.18/V.56 *ter***Valores medios del retardo de eco de los caracteres**

Todos los tiempos están en milisegundos

Valores medios		
	Temporizador 1	Temporizador 2
Directo	54,7	109,4
Normal	55,0	109,6
Control de errores	60,3	127,5
Compresión	56,9	127,8

CUADRO IV.19/V.56 ter

Datos brutos del retardo de acuse de recibo de los bloques

Intento	Directo			Normal			Control de errores			Compresión		
	Tempori- zador 1	Tempori- zador 2	Tempori- zador 3	Tempori- zador 1	Tempori- zador 2	Tempori- zador 3	Tempori- zador 1	Tempori- zador 2	Tempori- zador 3	Tempori- zador 1	Tempori- zador 2	Tempori- zador 3
1	55	148	206	55	148	206	59	190	250	56	292	351
2	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	290	350
3	54	147	206	54	147	206	60	191	251	57	290	348
4	55	148	207	55	148	207	61	190	251	57	291	349
5	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	289	352
6	54	147	205	55	148	205	68	191	250	56	290	354
7	54	149	206	55	149	206	59	191	252	62	291	351
8	55	148	206	55	148	206	59	191	250	56	295	352
9	55	148	207	55	148	207	60	190	251	56	290	352
10	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	352
11	55	147	206	55	147	206	59	190	253	56	290	358
12	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	288	360
13	54	149	206	54	149	206	60	191	250	57	290	357
14	55	149	207	55	149	207	61	192	254	57	291	357
15	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	356
16	54	148	206	55	148	206	68	191	251	56	291	355
17	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
18	55	147	206	55	149	206	59	191	252	56	293	354
19	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	353
20	55	148	206	55	148	206	59	197	258	56	293	351
21	55	148	206	55	148	206	58	190	250	56	292	351
22	54	147	206	55	148	206	59	190	251	56	290	350
23	54	148	207	54	148	207	60	191	251	57	290	348
24	55	148	206	55	148	206	61	190	251	57	291	349
25	55	147	205	55	147	205	59	190	251	56	289	352
26	54	149	206	55	149	206	68	191	250	56	290	354
27	54	148	206	55	148	206	59	191	252	62	291	351
28	55	148	207	57	148	207	59	191	250	56	295	352
29	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	352
30	55	147	206	55	149	206	59	190	251	56	291	352
31	55	148	206	55	148	206	59	190	253	56	290	358
32	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	288	360
33	54	149	207	54	149	207	60	191	250	57	290	357
34	55	148	206	55	148	206	61	192	254	57	291	355
35	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	356
36	54	148	206	55	148	206	68	191	251	56	291	355
37	54	147	206	55	147	206	59	191	250	62	290	354
38	55	148	206	55	148	206	59	191	252	56	293	354
39	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	353
40	55	148	206	55	148	206	59	198	256	56	293	351
41	55	147	206	55	148	206	59	190	250	56	292	351
42	55	148	207	55	148	207	59	190	251	56	290	350
43	54	148	206	54	148	206	60	191	251	57	290	348
44	55	147	205	55	149	205	61	190	251	57	291	349
45	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	289	352
46	54	148	206	55	148	206	68	191	250	56	290	354
47	54	148	207	55	148	207	59	191	252	62	291	351
48	55	148	206	55	148	206	59	191	250	56	295	352
49	55	147	206	55	149	206	60	190	251	56	290	352
50	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	352
51	55	149	206	55	149	206	59	190	253	56	290	358
52	55	149	207	55	149	208	59	190	251	56	288	360
53	54	148	206	54	148	206	60	191	250	57	290	357
54	55	148	206	55	148	206	61	192	254	57	291	355
55	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	356
56	54	147	206	55	150	207	68	191	251	56	291	355
57	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
58	55	148	206	55	148	206	59	191	252	56	293	402
59	55	148	206	55	148	206	60	190	251	56	290	353
60	55	147	206	55	149	206	59	192	252	56	293	351
61	55	148	207	55	148	207	58	190	250	56	292	351
62	54	148	206	55	148	206	59	190	251	56	290	350
63	54	147	205	54	147	205	60	191	251	57	290	348
64	55	149	206	55	149	206	61	190	251	57	291	349

CUADRO IV.19/V.56 *ter* (fin)

Datos brutos del retardo de acuse de recibo de los bloques

Intento	Directo			Normal			Control de errores			Compresión		
	Temporizador 1	Temporizador 2	Temporizador 3	Temporizador 1	Temporizador 2	Temporizador 3	Temporizador 1	Temporizador 2	Temporizador 3	Temporizador 1	Temporizador 2	Temporizador 3
65	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	289	352
66	54	148	207	55	148	207	68	191	250	56	290	354
67	54	148	206	55	148	206	59	191	252	62	291	351
68	55	147	206	57	149	206	59	191	250	56	295	352
69	55	148	206	55	148	206	60	190	283	56	330	395
70	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	291	352
71	55	149	207	55	149	207	59	190	253	56	290	358
72	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	288	360
73	54	148	206	54	148	206	60	191	250	57	290	357
74	55	148	206	55	148	206	61	192	254	57	291	355
75	55	147	206	55	150	206	59	190	251	56	291	356
76	54	148	206	55	148	206	68	191	251	56	291	355
77	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
78	55	148	206	55	148	206	59	191	252	56	293	354
79	55	147	206	55	147	206	60	190	251	56	290	353
80	55	148	207	55	148	207	59	190	252	56	293	351
81	54	148	206	55	148	206	59	190	250	56	292	351
82	54	147	205	54	149	205	60	190	251	57	290	350
83	55	149	206	55	149	206	61	191	251	57	290	348
84	55	148	206	55	148	206	59	190	251	56	291	349
85	54	148	207	55	148	207	68	190	251	56	289	352
86	54	148	206	55	148	206	59	191	250	62	290	354
87	55	147	206	57	149	206	59	191	252	56	291	351
88	55	148	206	55	148	206	60	191	250	56	295	352
89	55	149	206	55	149	206	59	190	251	56	290	377
90	55	149	207	55	149	207	59	190	251	56	291	352
91	55	148	206	55	148	206	59	190	253	56	290	358
92	54	148	206	54	148	206	60	190	251	57	288	360
93	55	148	206	55	148	206	61	191	250	57	290	357
94	55	147	206	55	150	208	59	192	254	56	291	355
95	54	148	206	55	148	206	68	190	251	56	291	501
96	54	148	206	55	148	207	59	191	251	62	291	355
97	55	148	206	55	148	206	59	191	250	56	290	354
98	55	148	206	55	148	206	60	191	252	56	293	354
99	55	147	206	55	148	206	59	190	251	56	290	353
100	54	148	206	55	148	206	59	197	258	62	293	351

CUADRO IV.20/V.56 *ter*

Valores medios del retardo de acuse de recibo de los bloques

Todos los tiempos están en milisegundos

Valores medios			
	Temporizador 1	Temporizador 2	Temporizador 3
Directo	54,7	147,9	206,1
Normal	55,0	148,2	206,2
Control de errores	60,3	190,7	251,6
Compresión	56,9	291,2	356,1

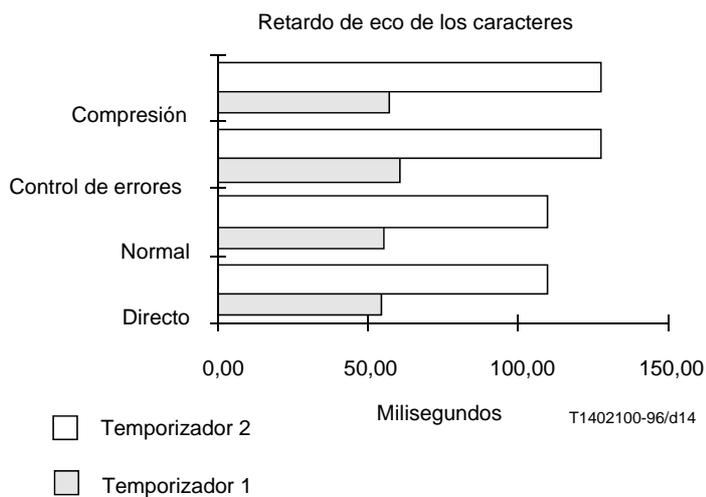


FIGURA IV.12/V.56 *ter*
Valores medios del retardo de eco de los caracteres

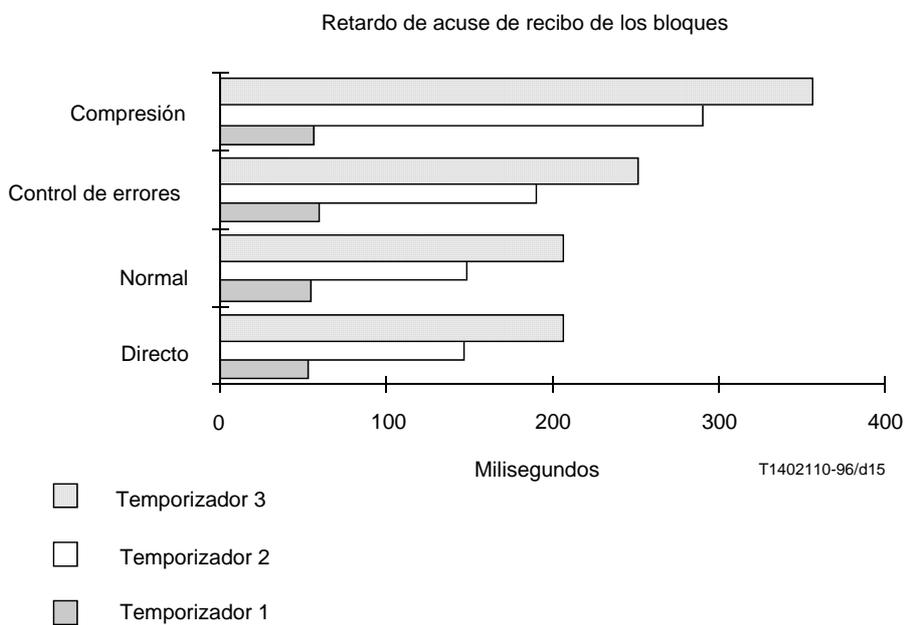


FIGURA IV.13/V.56 *ter*
Valores medios del retardo de acuse de recibo de los bloques

Apéndice V

Consideraciones relativas a la iniciación de la llamada

En todas las pruebas descritas en este apéndice, los procedimientos requieren que las conexiones sean iniciadas por el módem A. En el presente apéndice se explica por qué se hace esto así. También se dan orientaciones respecto a cuándo iniciar las llamadas con el módem B en vez, o además, de iniciarlas con el módem A.

Estas consideraciones sólo son aplicables a aquellos procedimientos en los que se prueba la calidad de funcionamiento del convertidor de señales: relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red y relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red. Los procedimientos que no prueban la calidad de funcionamiento del convertidor de señales: relación entre el caudal y el tipo de fichero, retardo de eco de los caracteres y retardo de acuse de recibo de los bloques, no exigen que sea un determinado módem, o ambos módems, los que inicien las llamadas.

V.1 Módems dúplex de división de banda

En el caso de los módems dúplex de división de banda (módems que utilizan los métodos de modulación de las Recomendaciones V.21, V.22, V.22 *bis*, tipo 103 y tipo 212), el módem iniciador transmite normalmente los datos por la banda baja del canal y recibe por la banda alta del mismo. (Muchos módems de división de banda tienen la posibilidad de invertir esto mediante una preconfiguración.) Los moduladores y demoduladores presentan características de funcionamiento diferentes, dependiendo de la banda que se utilice.

Puesto que la banda está dividida, cualquier prueba de la calidad de funcionamiento basada en canales de uso general se ha de efectuar de tal manera que ambos canales, el de banda alta y el de banda baja, se prueben individualmente para caracterizar la calidad de funcionamiento del módem tanto en el modo originar como en el modo responder.

Esa prueba de modo dual resulta excesiva para la mayoría de las aplicaciones en las que se utilizan estos módems de velocidad más lenta; hay un conjunto reducido de módems que responden llamadas exclusivamente y un gran conjunto de módems que originan llamadas exclusivamente. (Ejemplos de tales aplicaciones son la autorización de tarjeta de crédito automatizada, el telecorreo, el acceso mejorado al proveedor de información, la entrada de formulario a distancia, la supervisión y el análisis de cardíacos a distancia y la televisión de pago de los hoteles.) Otras aplicaciones utilizan un módem de interrogación secuencial central y varias estaciones distantes que aceptan las llamadas. (Ejemplos de esas aplicaciones son el control de los sistemas hidráulicos y las estaciones de recogida de datos solicitados.)

Las pruebas de calidad de funcionamiento basadas en los canales deberían adaptarse a la aplicación. Si el módem sometido a prueba se va a utilizar sobre todo para responder llamadas, las pruebas deberían efectuarse como se especifica en este apéndice: todas las llamadas han de ser originadas por el módem A. Si el módem sometido a prueba se va a utilizar principalmente para originar llamadas, las llamadas deberían ser originadas por el módem B en vez del módem A. La prueba de modo dual es la apropiada cuando el módem se vaya a utilizar tanto para originar como para responder llamadas.

V.2 Módems dúplex de compensación de eco

Los módems V.32, V.32 *bis* y V.34 utilizan la anchura de banda total del canal en ambos sentidos al mismo tiempo. Para conseguirlo, emplean la compensación de eco a fin de separar de manera apropiada las señales transmitidas de las señales recibidas.

Para funcionar adecuadamente, los módems de compensación de eco muestrean el canal y encuentran todos los ecos del circuito. A continuación calculan la amplitud y el retardo correctos para una señal igual y opuesta de tal modo que la señal distante pueda ser aislada y decodificada.

No existe ninguna otra posible diferencia entre un módem que funcione en el modo originar o en el modo responder. Esto es así porque en ambos modos se utiliza el mismo modulador y demodulador.

Cualquier ventaja que pudiera tener un módem por trabajar en el modo responder o en el modo originar depende de la implementación y queda fuera del alcance del presente apéndice.

Cuando se efectúan pruebas de caudal o tasa de errores en módems de compensación de eco, es indiferente cuál sea el módem que inicia la llamada.

V.3 Explicación del procedimiento de prueba normativa

Cuando se preparaba este apéndice, se puso el acento en la prueba de aquellos módems que cumplieran con las Recomendaciones V.32, V.32 *bis* y V.34 y las modulaciones patentadas con compensación de eco. Se trata de métodos de modulación basados en compensadores de eco. En opinión de la CE 14 del UIT-T, lo anterior bastaba para admitir la hipótesis de que los módems de compensación de eco se prueban de acuerdo con los procedimientos de prueba normalizados.

En base al análisis precedente, no representa diferencia alguna el que uno u otro módem inicie la llamada a efectos de la prueba de la calidad de funcionamiento. Hacer que el módem A inicie las llamadas en el resto de las pruebas es una decisión arbitraria.

Apéndice VI

Control de flujo RTS/CTS

El control de flujo RTS/CTS es un método de interfaz en el que los circuitos 133 (RFR, *ready for receiving*, preparado para recibir) y 106 (CTS, *clear to send*, libre para transmitir) de la Recomendación V.24 son utilizados por el DTE y el módem, respectivamente, para indicar su disposición a aceptar datos adicionales. Se le conoce como «RTS/CTS» en vez de «RFR/CTS» porque el circuito 133 (preparado para recibir) está implementado normalmente como un uso alternativo de la misma patilla de la interfaz EIA-232-E que el circuito 105 [petición de transmitir (RTS, *request to send*)]. Los receptores/transmisores asíncronos universales (UART, *universal asynchronous receiver transmitter*) utilizados normalmente designan esta salida como RTS en vez de RFR.

Cuando el DTE está preparado para aceptar datos, mantiene el circuito 133 en el estado CERRADO. Cuando el DTE no puede temporalmente aceptar datos adicionales, mantiene el circuito 133 en el estado ABIERTO; el módem retiene datos en sus memorias intermedias internas hasta que el circuito 133 vuelve al estado ABIERTO. Cuando el DTE detiene el flujo de datos en los modos con control de errores, ello puede hacer que el módem detenga el flujo de datos provenientes de otro módem (y, como consecuencia, detenga el flujo de datos del otro DTE) hasta que el circuito 133 local sea sostenido y se vacíe suficiente espacio en la memoria intermedia.

Cuando el módem está preparado para aceptar datos, mantiene el circuito 106 en el estado CERRADO. Cuando el módem no puede temporalmente aceptar datos adicionales (por ejemplo, porque las memorias intermedias del módem están llenas) mantiene el circuito 106 en el estado ABIERTO y el DTE suspende la transmisión de datos hasta que dicho circuito vuelva al estado CERRADO.

Apéndice VII

Visión de conjunto de los módems

La finalidad de este apéndice es proporcionar una breve visión de conjunto de los bloques funcionales de un módem dúplex a dos hilos típico y explicar qué efectos tiene el funcionamiento de cada bloque en los resultados obtenidos con las pruebas definidas en la presente Recomendación.

VII.1 Examen de la funcionalidad de los módems

Los principales componentes funcionales de un módem típico son el convertidor de señales, la función de control y los circuitos de interfaz. La Figura VII.1 muestra la interrelación de estos componentes:

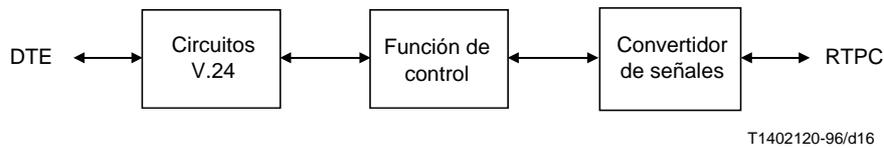


FIGURA VII.1/V.56 ter

Bloques funcionales de un módem

Los **circuitos V.24** permiten al DTE y al módem intercambiar datos, información de control e información de estado. La funcionalidad de los circuitos V.24 se implementa normalmente utilizando una interfaz serie tal como la EIA/TIA-232 o la EIA/TIA-574, pero son posibles otras interfaces, por ejemplo, una conexión directa a un bus interno de un computador, una conexión a través de un puerto SCSI o una conexión a través de una red de área local.

La **función de control** realiza varias tareas en el módem:

- implementa una interfaz de usuario para permitir la configuración y el control del funcionamiento del módem mediante equipo de control tales como TIA/EIA-602 o V.25 bis, los conductores de control de la Recomendación V.24, las opciones de conexión alámbrica, etc.;
- supervisa y controla el funcionamiento del convertidor de señales; dependiendo del modo de funcionamiento y de la configuración del módem, puede iniciar reacondicionamientos y/o cambios de la velocidad de señalización en el convertidor de señales, cuando así proceda; e
- implementa algún tipo de conversión asíncrono a síncrono cuando se utiliza una interfaz de DTE asíncrono, tal como en los módems con convertidores de señales asíncronas (lo que incluye prácticamente todos los módems sin modulación por deslizamiento de frecuencia (FSK, *frequency shift keying*). Esto podría ser algo tan directo como un convertidor asíncrono a síncrono que funcione de conformidad con la Recomendación V.14. De manera alternativa, podría comprender el control de errores de la Recomendación V.42 con la compresión de datos opcional de la Recomendación V.42 bis.

El **convertidor de señales** (al que normalmente se hace referencia como «bomba de datos») efectúa la modulación y demodulación para convertir datos digitales en señales analógicas que pueden transferirse a través de la RTPC. En la mayoría de los módems modernos para banda de frecuencias vocales, el convertidor de señales se realiza utilizando técnicas de procesamiento de señales digitales. La norma o normas de modulación aplicadas en el convertidor de señales determinan la velocidad a la que los datos pueden ser transferidos a través de la RTPC entre los dos módems. En el caso de módems normalizados, esa velocidad puede variar de 0-300 bit/s (Recomendación V.21) a 28 800 bit/s (Recomendación V.34).

La función de control se realiza normalmente en un procesador distinto del utilizado para el convertidor de señales, si bien los dos bloques funcionales se implementan a veces en un solo procesador capaz de efectuar ambas funciones simultáneamente. Una diferencia fundamental entre la función de control y el procesador de señales es la potencia de procesamiento requerida por cada uno de ellos.

La potencia de procesamiento requerida por la función de control depende mucho del tipo de datos que se procesan. Por ejemplo, se necesitan más recursos de procesador para llevar a cabo una compresión y descompresión de datos dúplex que en funcionamiento semidúplex. Si los recursos de procesador disponibles no son suficientes, disminuye el caudal de datos.

Los recursos de procesador requeridos por el convertidor de señales para un método de modulación y una velocidad de señalización determinados son independientes del tipo de datos que se transfieren. (En la mayoría de convertidores de señales, la primera operación efectuada en los datos que se han de transmitir consiste en la aleatorización de los mismos para hacer que el tren de datos parezca aleatorio; el convertidor desconoce si el tren de bits representa datos o simplemente una línea libre.) Realizaciones diferentes de un convertidor de señales pueden variar mucho en cuanto al volumen de recursos de procesador requeridos, dependiendo de factores tales como el nivel deseado de calidad de funcionamiento y la eficacia de la realización.

VII.2 Modos de funcionamiento

Para las pruebas definidas en la presente Recomendación, el módem se configura de acuerdo con uno de los cinco modos de funcionamiento siguientes: síncrono, directo, con almacenamiento intermedio, con control de errores y con compresión. En esta subcláusula se describe cada uno de estos modos en detalle y el motivo por el que se realiza cada una de las pruebas definidas en la Recomendación.

VII.2.1 Modo síncrono

La Figura VII.2 muestra un módem configurado de acuerdo con el modo síncrono.

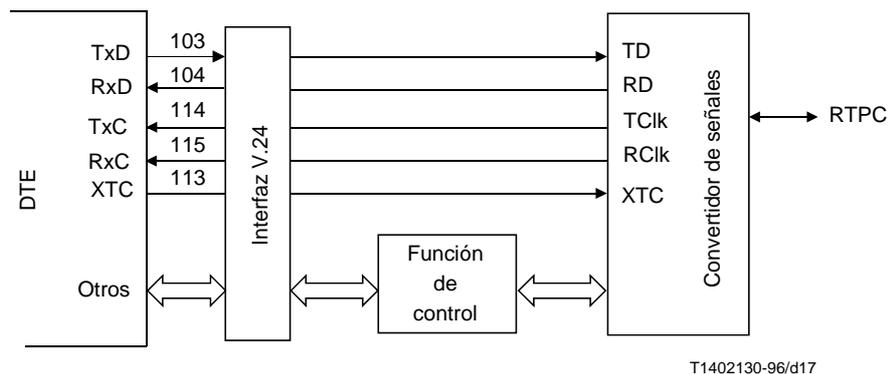


FIGURA VII.2/V.56 *ter*
Modo síncrono

Los datos son intercambiados directamente entre el DTE y el convertidor de señales. La función de control no efectúa el procesamiento de los datos en ningún sentido. En este modo, la función de control asume un cometido estrictamente supervisor. Por ejemplo, antes de que se establezca una conexión, la función de control responderá u originará una llamada. Durante la conexión, la función de control puede supervisar la calidad de la señal recibida notificada por el convertidor de señales e iniciar o responder a un reacondicionamiento o un cambio de velocidad de señalización, si está permitido.

Se señala que en la Figura VII.2 se supone la presencia de un convertidor de señales síncronas con presencia de las señales de reloj 114, 115 y, facultativamente, 113, de la Recomendación V.24. En el caso de los módems con FSK, estos circuitos no están presentes normalmente; corresponde entonces al DTE receptor recuperar la señal de reloj del tren de datos recibido. Además, el DTE transmisor debe enviar datos de una manera tal que permita que se realice lo anterior.

Los esquemas patentados implementados por algunos fabricantes para la compresión de datos síncronos, una función normalmente asociada con la función de control, queda fuera del alcance de la presente Recomendación.

En esta Recomendación, el procedimiento siguiente utiliza el modo síncrono:

Relación entre la tasa de errores y la cobertura del modelo de red: Esta prueba es la mejor manera de evaluar la calidad de funcionamiento del convertidor de señales del módem con independencia de los demás bloques funcionales del mismo. Puesto que los datos se transfieren directamente entre el DTE y el convertidor de señales, los errores generados en el convertidor de señales debido a la modulación y demodulación imperfectas que provocan las condiciones de la red no serán ocultados por la corrección de errores de la Recomendación V.42. Además, no están presentes los convertidores asíncrono a síncrono ya que podrían dificultar el que el DTE receptor resincronizara con el patrón de prueba después de un error.

VII.2.2 Modo directo

La Figura VII.3 muestra un módem configurado de acuerdo con el módem directo.

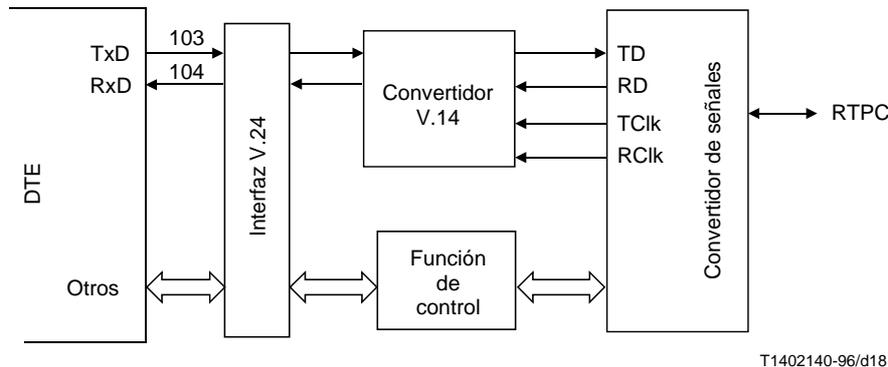


FIGURA VII.3/V.56 *ter*

Modo directo

En el modo directo, la función de control efectúa un procesamiento mínimo de los datos. Lleva a cabo la conversión asíncrono a síncrono de acuerdo con la Recomendación V.14. La velocidad de puerto del DTE es igual a la del convertidor de señales.

Algunos módems no admiten el modo directo de esta manera; en su lugar, interponen una memoria intermedia muy pequeña entre el DTE y el convertidor de la Recomendación V.14. Si bien la realización del modo directo a base de memoria intermedia interpuesta es funcionalmente equivalente, la memoria intermedia introduce un retardo de tiempo real adicional.

El modo directo no utiliza ninguna de las funciones de control de errores y compresión de datos que pueden estar presentes en el módem. Es un modo útil en determinadas aplicaciones, tales como las estaciones de registro de datos a distancia, en las que el DTE incorpora un sensor automático que transmite continuamente un tren de datos. Cuando no es posible detener el flujo de datos de una fuente, no puede admitirse la latencia asociada con el control de flujo.

En esta Recomendación, los procedimientos siguientes utilizan el modo directo:

Retardo de eco de los caracteres: Este procedimiento, cuando se lleva a cabo utilizando el modo directo, proporciona una medición básica del retardo generado por los convertidores de señales, el canal de la RTPC, los convertidores de la Recomendación V.14 y cualquier retardo introducido por la gestión de datos en los módems. Comparando la medición en modo directo con la obtenida en otros modos puede determinarse el retardo generado por otros componentes de la función de control.

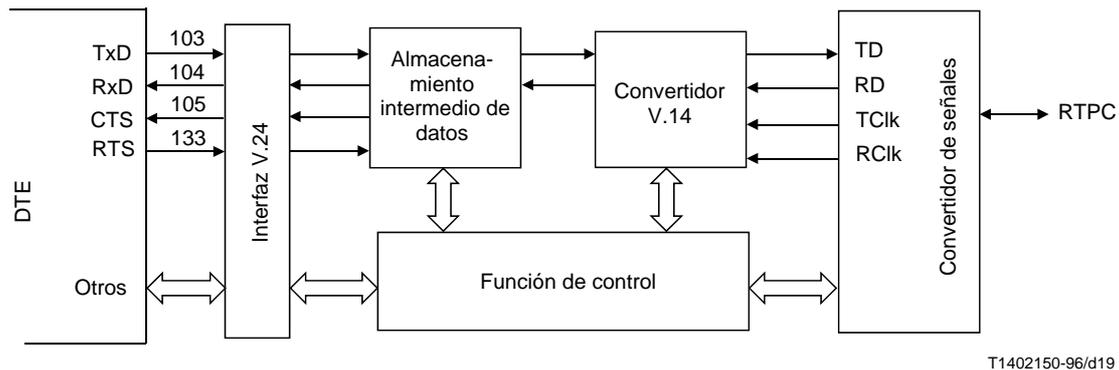
Retardo de acuse de recibo de los bloques: Al igual que con el retardo de eco de los caracteres, este procedimiento, cuando se lleva a cabo utilizando el modo directo, proporciona una medición básica con la que se pueden comparar las mediciones efectuadas en otros modos.

VII.2.3 Modo con almacenamiento intermedio

La Figura VII.4 muestra un módem configurado de acuerdo con el modo con almacenamiento intermedio.

El modo con almacenamiento intermedio añade a la función de control el almacenamiento intermedio de caracteres bidireccionales y el control de flujo. El control de flujo se efectúa con los circuitos 106 y 133 de la Recomendación V.24, o los circuitos 103 y 104 cuando se utiliza el protocolo de control de flujo de soporte lógico.

Con la adición del almacenamiento intermedio, no es necesario que la velocidad de señalización en la interfaz del DTE concuerde con la velocidad del convertidor de señales. En una utilización típica, la velocidad de la interfaz del DTE se fija en el valor más elevado que admitan tanto el DTE como el módem y permanece en ese valor durante la llamada. La función de control tiene libertad entonces para iniciar, y responder a, los cambios de la velocidad de línea del convertidor de señales para maximizar la velocidad de puerto de módem en las condiciones de red prevalecientes.



T1402150-96/d19

FIGURA VII.4/V.56 ter

Modo con almacenamiento intermedio

El modo con almacenamiento intermedio no utiliza ninguna característica de control de errores ni compresión de datos que pudiera estar presente en el módem. Se emplea cuando está implantado un procedimiento de control de errores de DTE a DTE y, especialmente, cuando sólo se transfiere durante la conexión un paquete de datos muy pequeño. En tales casos, el breve tiempo de transmisión no justifica el tiempo que se necesita para completar una negociación de la Recomendación V.42.

El modo con almacenamiento intermedio es el modo «con repliegue», si está permitido, que resulta cuando un módem intenta una negociación de control de errores y no completa la entrada en contacto de los protocolos.

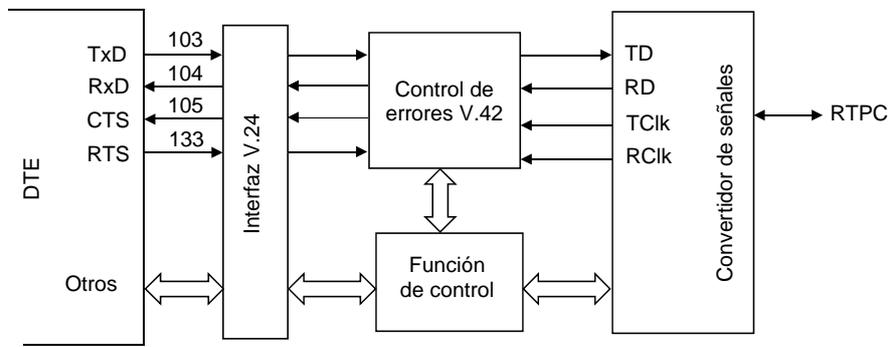
En esta Recomendación, los procedimientos siguientes utilizan el modo con almacenamiento intermedio:

Retardo de eco de los caracteres: En comparación con la medición en modo directo, las mediciones en modo con almacenamiento intermedio incluyen un retardo adicional asociado con el almacenamiento intermedio en cada extremo. En el módem desde el que se transmite un carácter, el carácter entrante debe ser ensamblado por completo, en primer lugar, y trasladado a la memoria intermedia, aunque sea por poco tiempo, antes de transferirlo en serie al convertidor de la Recomendación V.14. Así pues, en el extremo transmisor se añade un retardo igual al tiempo de 10 bits a la velocidad de puerto del DTE. Un retardo similar está asociado con el extremo receptor. Puesto que las velocidades de puerto del DTE son por lo general superiores a la velocidad de línea de los convertidores de señales, estos dos retardos adicionales deberían ser mínimos.

Retardo de acuse de recibo de los bloques: Durante este procedimiento también se producen los retardos adicionales cuando se utiliza el modo con almacenamiento intermedio. Además, durante esta prueba pueden detectarse módems con almacenamientos intermedios pequeños: si el módem transmisor no sostiene el circuito 106 mientras que el DTE está enviando el bloque de caracteres de 133, la memoria intermedia no puede ser mucho mayor que esto.

VII.2.4 Modo con control de errores

La Figura VII.5 muestra un módem configurado de acuerdo con el modo con control de errores.



T1402160-96/d20

FIGURA VII.5/V.56 ter

Modo con control de errores

El modo con control de errores sustituye el convertidor de la Recomendación V.14 que se muestra en el modo con almacenamiento intermedio por un bloque funcional que aplica el control de errores de la Recomendación V.42. Caracteres asíncronos son empaquetados en tramas síncronas de información de control de alto nivel de enlace de datos (HDLC, *high level data link control*) y transferidos fiablemente entre módems que utilizan el protocolo de control de errores de la Recomendación V.42. La latencia incierta asociada con la retransmisión de tramas faltantes o recibidas incorrectamente obliga a utilizar memoria intermedia y control de flujo.

El caudal de datos para el modo con control de errores será superior al del modo directo o el modo con almacenamiento intermedio. Los bits de comienzo y parada no se transfieren entre módems, pero el 20% del ahorro se reduce por la tara introducida por la trama de información HDLC y la inserción de bits cero, y por el tiempo requerido para recuperarse de cualquier error detectado por la función de la Recomendación V.42. La hipótesis de que se mejora el caudal es cierta si la tasa de errores del convertidor de señales es baja (es decir, igual o inferior a 10^{-3}).

NOTA – El «control de errores» permite la transferencia de datos libres de errores solamente entre las dos funciones de control de errores de la Recomendación V.42. Los errores que se producen dentro del DTE o entre el DTE y las funciones de control de errores de la Recomendación V.42 no son detectados y, por consiguiente, no pueden ser corregidos por los módems.

En esta Recomendación, los procedimientos siguientes utilizan el modo con control de errores:

Relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red: En este procedimiento, la función de control se configura de manera que su capacidad de adaptar la velocidad de línea del convertidor de señales a las condiciones de la red esté plenamente habilitada. Esta configuración concuerda con la de la aplicación asíncrona típica en la que los datos ya están comprimidos. Con el control de errores habilitado, los errores detectados por la función de la Recomendación V.42 da lugar a retransmisiones que reducen el caudal. Así pues, este procedimiento mide la calidad de funcionamiento del módem con respecto al modelo de la RTPC en aplicaciones asíncronas midiendo el caudal de extremo a extremo.

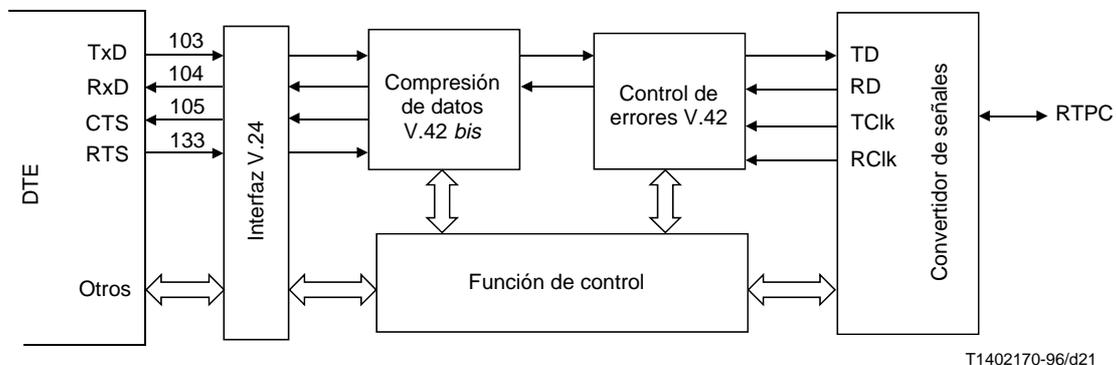
Al hacer estas pruebas con la compresión de datos inhabilitada, pueden medirse los efectos de errores poco frecuentes en los convertidores de señales que, de otro modo, podrían quedar oscurecidos por los efectos de la compresión de datos. Así, en el caso de las pruebas de la relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red, el procedimiento que utiliza el modo con control de errores proporciona una evaluación más precisa de la calidad de funcionamiento del convertidor de señales en aplicaciones asíncronas que la que proporciona utilizando el modo con compresión.

Retardo de eco de los caracteres: El pequeño retardo asociado con los convertidores de la Recomendación V.14 es sustituido por el retardo a través de la función de la Recomendación V.42 en los dos módems. Se señala, que durante esta prueba, se transmite un solo carácter en un sentido u otro, de tamaño muy inferior al de la trama de información de la Recomendación V.42. El módem debe detectar, por tanto, el hecho de que se envía un solo carácter y debe transmitir una trama de información de la Recomendación V.42 de un solo carácter de manera puntual. La forma según la cual diferentes módems realizan esto varía de unos a otros, dando como resultado diferencias en el tiempo de retardo de ida y vuelta medido.

Retardo de acuse de recibo de bloques: Aquí se producen las mismas condiciones de retransmisión de datos que se dan en el procedimiento de retardo de eco de los caracteres.

VII.2.5 Modo con compresión

La Figura VII.6 muestra un módem configurado de acuerdo con el modo con compresión.



T1402170-96/d21

FIGURA VII.6/V.56 ter
Modo con compresión

La información se comprime utilizando la codificación Ziv-Lempel de la Recomendación V.42 *bis*, tal como se recibe del DTE y la forma comprimida se suministra a la función de control de errores de la Recomendación V.42. En el módem receptor, la información entregada por la función de la Recomendación V.42 se decodifica a continuación según la Recomendación V.42 *bis* antes de ser entregada al DTE distante. La compresión de datos de la Recomendación V.42 *bis* no se utiliza nunca sin control de errores, ya que un solo error en los bits del tren de datos comprimidos daría lugar a un número muy elevado de errores en el tren de datos no comprimidos.

La adición de la compresión de datos aumenta en gran medida la potencia de procesamiento que requiere la función de control. Los algoritmos Ziv-Lempel conllevan una gran cantidad de cálculos; además, la compresión de datos obtenida permite utilizar de manera efectiva una velocidad de puerto del DTE superior, lo que aumenta asimismo los requisitos de procesamiento para esta porción de la función de control.

En esta Recomendación, los procedimientos siguientes utilizan el modo con compresión:

Relación entre el caudal y la cobertura del modelo de red: Esta prueba reproduce con mucha aproximación la utilización de un módem en aplicaciones asíncronas típicas. Proporciona una prueba de extremo a extremo del sistema de módem completo en el modo con datos. Los resultados obtenidos durante esta prueba están influenciados por la calidad de funcionamiento del convertidor de señales, V.42, V.42 *bis* y las porciones de supervisión y control de la función de control.

Relación entre el caudal y el tipo de fichero: Estos procedimientos evalúan la calidad de funcionamiento de los componentes V.42 y V.42 *bis* de la función de control con independencia de la calidad de funcionamiento del convertidor de señales. Se llevan a cabo pruebas tanto en un solo sentido como en los dos sentidos. Puesto que las pruebas en los dos sentidos imponen una carga de procesamiento superior en la sección de control, el caudal medido en esas pruebas será a menudo inferior al medido en la prueba correspondiente en un solo sentido.

Relación entre la fiabilidad de la conexión y las combinaciones de bucle de pruebas: Este procedimiento complementa el de la relación entre el caudal y el modelo de cobertura de la red evaluando la capacidad del módem de alcanzar el modo con datos de manera satisfactoria. Se hacen tentativas de llamada repetidas para cada una de las siete combinaciones de bucle de prueba definidas en la Recomendación V.56 *bis*. Si la tentativa de llamada da lugar a una conexión en modo con compresión fructuosa, se transfiere un pequeño volumen de datos. Se mide el tiempo que necesita el módem para completar la entrada en contacto y transferir los datos especificados para determinar cuánto tiempo de red emplea el módem para transferir pequeñas cantidades de datos.

Una conexión en modo con compresión es la combinación de una entrada en contacto de módems satisfactoria y una negociación de la Recomendación V.42 fructuosa. Para hacer esto, el convertidor de señales ha de poder acondicionar fiablemente en diversas condiciones de red, y la función de control debe fijar la velocidad de señalización del convertidor de señales en una velocidad que dé lugar a una tasa de errores lo suficientemente baja como para que pueda completarse una negociación de la Recomendación V.42. A la inversa, para completar la transferencia de datos de manera puntual, el convertidor de señales debe concluir la entrada en contacto sin recurrir a secuencias de acondicionamiento inusualmente largas y la velocidad de señalización elegida no debe ser tan baja que la fase transferencia de datos de la conexión consuma demasiado tiempo.

Al efectuar la prueba en cada una de las siete combinaciones de bucle de prueba definidas en la Recomendación V.56 *bis*, se varían el nivel de recepción, los niveles de eco y la distorsión que experimentan los módems en una gama representativa de las condiciones en las que se hallarán los módems en las instalaciones de usuario típicas.

Retardo de eco de los caracteres: El retardo en tiempo real para transmitir un solo carácter en el modo con compresión frente al modo con control se incrementa en el tiempo que se necesita para codificar el carácter. Puesto que los caracteres transmitidos se eligen al azar, la función de la Recomendación V.42 *bis* permanecerá en el modo transparente. Ocasionalmente, el carácter transmitido será igual al carácter de escape de la Recomendación V.42 *bis* en curso; esta colisión hace que el tiempo de transmisión aumente ligeramente puesto que se ha de enviar una secuencia de escape en datos V.42 *bis* a 2 octetos en vez del propio carácter.

Retardo de acuse de recibo de los bloques: Los datos aleatorios utilizados en esta prueba deberían dar lugar a una escasa diferencia entre el resultado del modo con control de errores y el resultado del modo con compresión. Sin embargo, las limitaciones de la potencia de procesamiento disponible en la función de control para la función de la Recomendación V.42 *bis* pueden provocar retardos adicionales en la transmisión del bloque de datos.

Apéndice VIII

Referencia recíproca para la identificación de circuitos

El Cuadro VIII.1 identifica cada uno de los circuitos de la interfaz V.24 utilizados en la presente Recomendación. Además, en el cuadro se incluyen las abreviaturas mnemotécnicas de los circuitos de EIA/TIA-232-E y la designación de circuitos utilizada por los vendedores de UART.

CUADRO VIII.1/V.56 *ter*

Referencia recíproca para la identificación de circuitos

Número de circuito V.24	Abreviatura mnemotécnica de circuito EIA/TIA-232	Abreviatura mnemotécnica común	Nombre del circuito
102	AB	GND	Tierra de señalización o retorno común
103	BA	TD	Transmisión de datos
104	BB	RD	Recepción de datos
105	CA	RTS	Petición de transmitir
106	CB	CTS	Preparado para transmitir
107	CC	DSR	Aparato de datos preparado
108/1	CD	DTR	Conecte el aparato de datos a la línea
108/2	CD	DTR	Terminal de datos preparado
109	CF	DCD	Detector de señales de línea recibidas por el canal de datos
113	DA	BMC	Temporizador para los elementos de señal en la transmisión (DTE)
114	DB	TC	Temporizador para los elementos de señal en la transmisión (DCE)
115	DD	RC	Temporización para los elementos de señal en recepción (DCE)
125	CE	RI	Indicador de llamada [tono]
133			Preparado para recibir

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Red telefónica y RDSI
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión
Serie H	Transmisión de señales no telefónicas
Serie I	Red digital de servicios integrados (RDSI)
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Mantenimiento: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales de telegrafía alfabética
Serie T	Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Z	Lenguajes de programación