



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

X.140

(11/1988)

SERIE X: REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS:
TRANSMISIÓN, SEÑALIZACIÓN Y CONMUTACIÓN,
ASPECTOS DE RED, MANTENIMIENTO,
DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS

Redes de comunicación de datos – Aspectos de redes

**PARÁMETROS GENERALES DE CALIDAD DE
SERVICIO PARA COMUNICACIÓN A TRAVÉS
DE REDES PÚBLICAS DE DATOS**

Reedición de la Recomendación X.140 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo VIII.3 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación X.140 del CCITT se publicó en el fascículo VIII.3 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

Recomendación X.140

PARÁMETROS GENERALES DE CALIDAD DE SERVICIO PARA COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE REDES PÚBLICAS DE DATOS

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)

El CCITT,

considerando

(a) que los usuarios de los servicios de transmisión de datos requieren parámetros generales que expresen sus necesidades en materia de calidad de servicio sin referencia a ningún servicio específico o a los medios empleados para facilitarlos;

(b) que los proveedores de servicios de transmisión de datos requieren parámetros generales similares para representar los servicios ofrecidos, y para relacionar las necesidades del usuario en materia de calidad de servicio con las características de funcionamiento de la red;

(c) que en las Recomendaciones X.130 y X.131 se definen los parámetros de comportamiento específicos de los protocolos y los objetivos para las redes públicas de datos con conmutación de circuitos;

(d) que en la Recomendación X.134 se especifican las fronteras de tramos y los sucesos de referencia en la capa paquete para definir los parámetros de comportamiento de la conmutación de paquetes;

(e) que en las Recomendaciones X.135, X.136 y X.137 se definen los parámetros de comportamiento específicos de los protocolos y valores para las redes públicas de datos con conmutación de paquetes;

(f) que en la Recomendación X.200 se define el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (ISA) para aplicaciones del CCITT;

(g) que la Recomendación X.213 define el servicio de red ISA;

(h) que la Recomendación X.300 define principios y disposiciones generales para el interfuncionamiento entre redes públicas de datos, y entre redes públicas de datos y otras redes,

recomienda por unanimidad

que se utilicen los parámetros generales definidos a continuación al especificar la calidad de extremo a extremo de servicios ofrecidos por redes públicas de datos, desde el punto de vista del usuario.

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 En la presente Recomendación se define una serie de parámetros generales de calidad de servicio (CDS) para redes públicas de datos (RPD). Los parámetros tienen dos características esenciales:

- 1) se refieren particularmente a los *efectos* sobre la calidad de funcionamiento que pueden observarse en los interfaces de red, y no a sus causas dentro de la red; y
- 2) sus definiciones se basan en eventos (denominados también sucesos) independientes del protocolo (por ejemplo, petición de acceso) y no en eventos de interfaz específicos al protocolo (por ejemplo, emisión de una señal de *petición de llamada* conforme a la Recomendación X.21).

Teniendo en cuenta estas características, los parámetros son independientes de la aplicación, de la red y del servicio. Con especialización adecuada, se pueden utilizar para especificar o medir la calidad de cualquier servicio de comunicación de datos, independientemente del diseño interno de la red o del protocolo de acceso a la red. Son ejemplos de servicios de comunicación de datos a los que se pueden aplicar los parámetros los servicios con conmutación de circuitos, los servicios con conmutación de paquetes y los servicios de circuitos arrendados. Los parámetros se pueden aplicar tanto a servicios con conexión como a servicios sin conexión.

1.2 Los parámetros generales de calidad de servicio definidos en la presente Recomendación se han formulado específicamente para relacionar las capacidades de funcionamiento de servicios de red específicos con las necesidades de los usuarios (véase la figura 1/X.140). Los parámetros de calidad de funcionamiento específicos a la red definidos en otras Recomendaciones de la serie X se centran en protocolos de interfaz para servicios específicos (por ejemplo, Recomendación X.21, X.25) y configuraciones de red específicas (por ejemplo, Recomendación X.92, X.110). Si bien son esenciales para el diseño y explotación de la red y la especificación de la calidad de funcionamiento de los componentes, no es condición obligatoria que los usuarios puedan comprenderlos o sean pertinentes para ellos. De manera similar, las necesidades en materia de calidad de funcionamiento de los usuarios se centran a menudo en aplicaciones particulares [por ejemplo, transferencia electrónica de fondos (TEF), edición de textos] y pueden no ser

directamente útiles a los proveedores de la red. Un ejemplo de lo expuesto es un parámetro de proceso de datos «tiempo de respuesta». Los parámetros generales proporcionan un «lenguaje común» para relacionar ambas características. Permiten a los usuarios especificar los requisitos para la comunicación sin presuponer ningún servicio, red o protocolo determinado, y permiten a los proveedores describir la calidad de funcionamiento del servicio en términos que si bien son adecuados para los usuarios, no se refieren específicamente a ninguna aplicación particular.

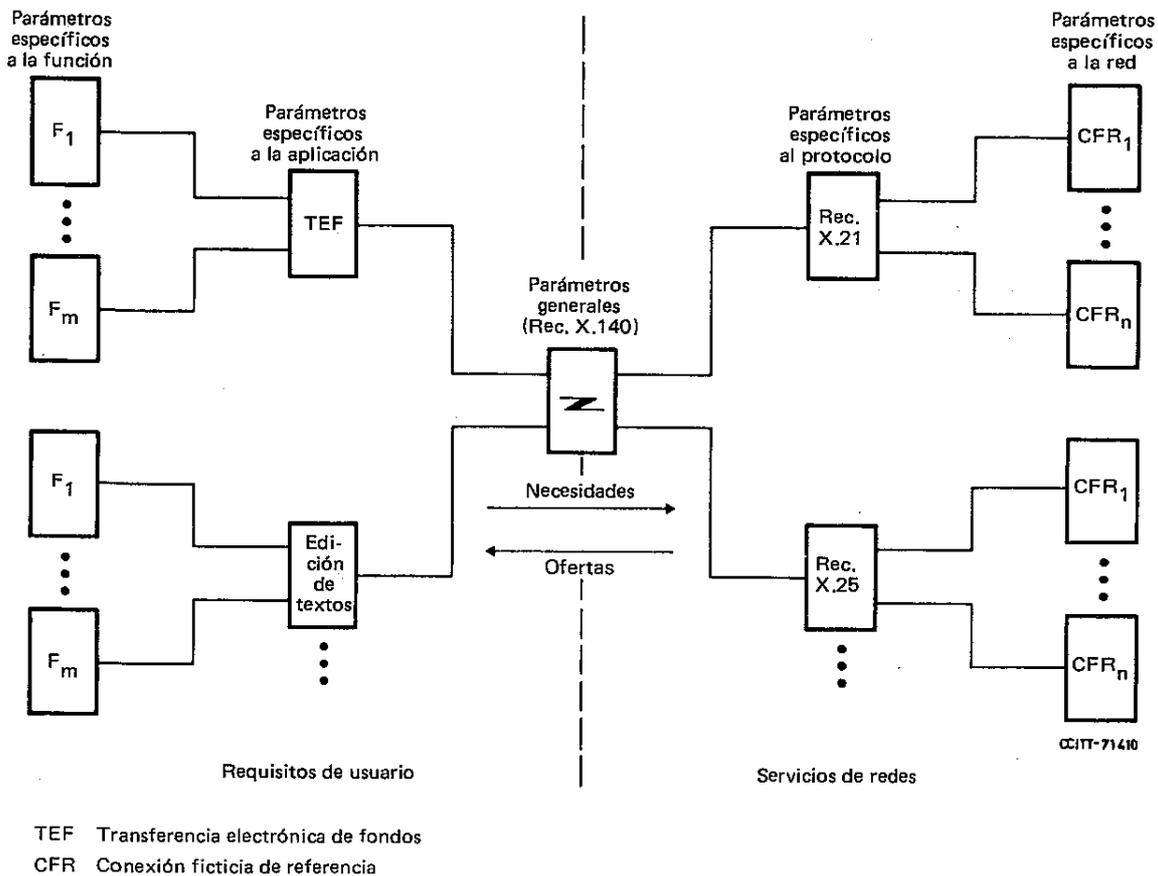
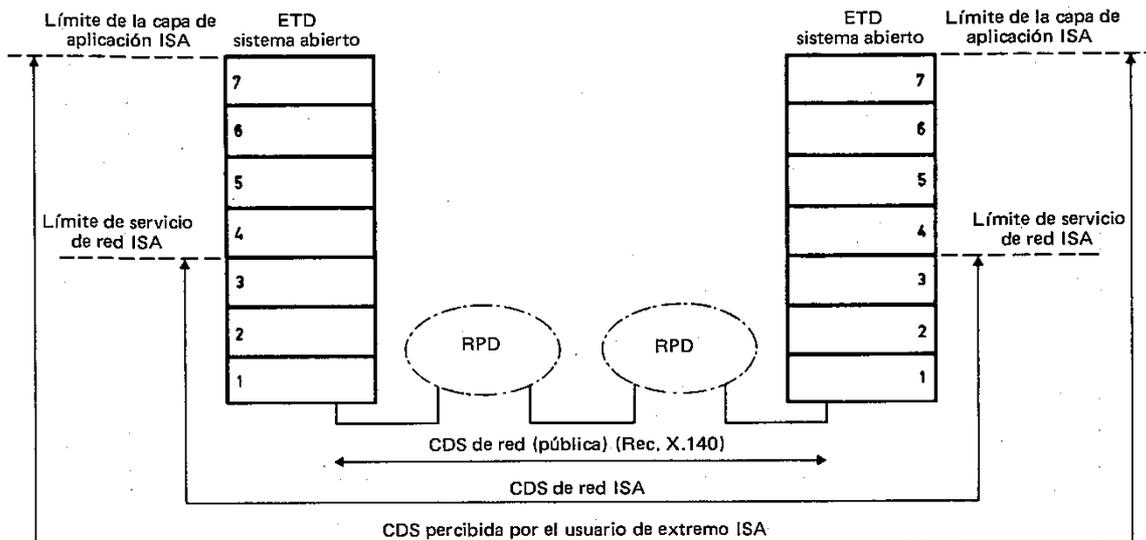


FIGURA 1/X.140

Función de «lenguaje común» de los parámetros de generales CDS

1.3 La finalidad principal de los parámetros generales es describir la calidad de la comunicación en los interfaces entre redes públicas de datos y los ETD de los abonados. Las características detalladas de tales interfaces red/usuario dependen del tipo de servicio de red y de la aplicación de usuario. La calidad de las redes con conmutación de circuitos basadas en la Recomendación X.21 se describe en términos de señales que aparecen en los interfaces físicos ETD/ETCD (por ejemplo, *petición de llamada, llamada entrante*). La calidad de las redes con conmutación de paquetes basadas en la Recomendación X.25 se describe en términos de los eventos correspondientes (o transiciones de estado) que se producen en el nivel paquete de la Recomendación X.25. Las relaciones específicas entre los parámetros X.140 y los parámetros de calidad de funcionamiento de las redes con conmutación de circuitos y con conmutación de paquetes definidos en las Recomendaciones de la serie X.130 se describen en los anexos A y B, respectivamente.

1.4 Muchas aplicaciones de redes públicas de datos se ajustarán al modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (Recomendación X.200 del CCITT). En dicho modelo, los parámetros CDS se definen en límites abstractos entre capas. Las redes públicas de datos permiten realizar el servicio de red ISA (Recomendación X.213). Los parámetros CDS definidos en el servicio de red ISA reflejan los aspectos de calidad de servicio de la red pública de datos que los usuarios del servicio de red ISA pueden observar y que son significativos para ellos. La relación general entre la calidad de servicio de RPD y la calidad de servicio de red ISA se ilustra en la figura 2/X.140. Las relaciones específicas entre los parámetros CDS de la Recomendación X.140 y los parámetros CDS de capa de red se definen en el anexo C. Las relaciones entre los parámetros generales, los parámetros de las Recomendaciones de la serie X.130 y los parámetros CDS del servicio de red ISA se resumen en la figura 3/X.140.



CCITT-71420

Nota 1 – Los parámetros y valores de CDS para RPD específicas (RPDCC, RPDCP) se han especificado en otras Recomendaciones.

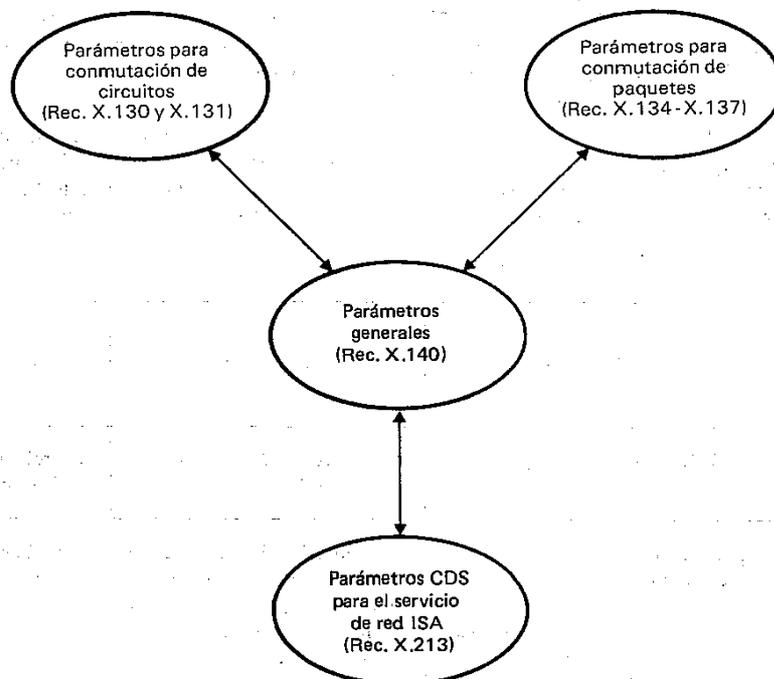
Nota 2 – La señalización de información CDS en diversas situaciones de interfuncionamiento no se ha tratado en la presente Recomendación.

Nota 3 – Los interfaces se definen en el § 1.3.

Nota 4 – La aplicación a redes probadas se deja al criterio de cada Administración.

FIGURA 2/X.140

Relaciones CDS en un contexto de interconexión de sistemas abiertos (ISA)



CCITT-71430

FIGURA 3/X.140

Relaciones entre los parámetros generales, los parámetros de las Recomendaciones de la serie X.130, y los parámetros CDS del comportamiento del funcionamiento de servicio de red ISA

1.5 Teniendo en cuenta que los parámetros de la Recomendación X.140 se basan en eventos independientes del protocolo, se pueden también aplicar en capas superiores del modelo ISA. La aplicación de los parámetros de la Recomendación X.140 en los interfaces de usuario de punto extremo ISA se ilustran en la figura 2/X.140. Los detalles relativos a la especialización de parámetros, la relación con parámetros específicos a la aplicación y la correspondencia entre valores CDS de usuarios de punto extremo y valores correspondientes de capas superiores serán objeto de ulterior estudio.

1.6 Se ha solicitado asimismo la descripción de la CDS para capas superiores (por encima de la capa de red) en aplicaciones no ISA. Un ejemplo de esto es la facilidad EDD de las Recomendaciones X.28/X.29. El empleo de los parámetros de la Recomendación X.140 para expresar características CDS en tales aplicaciones, y las posibles relaciones con parámetros CDS para la RPD, serán objeto de ulterior estudio.

1.7 Algunas redes públicas tendrán la capacidad de señalar peticiones y condiciones CDS, o de permitir a los usuarios «negociar» algunas características CDS de la red. En esta Recomendación no se describe ninguna capacidad de este tipo en redes públicas de datos, ni tampoco especifica la forma en que se tienen que utilizar. La provisión y empleo de tales capacidades se tratarán en otras Recomendaciones (por ejemplo, Recomendaciones en las que se describirá la forma en que las redes públicas de datos podrán efectuar el servicio de red ISA). En el caso de interfuncionamiento entre redes, tales capacidades se describen en la Recomendación X.300.

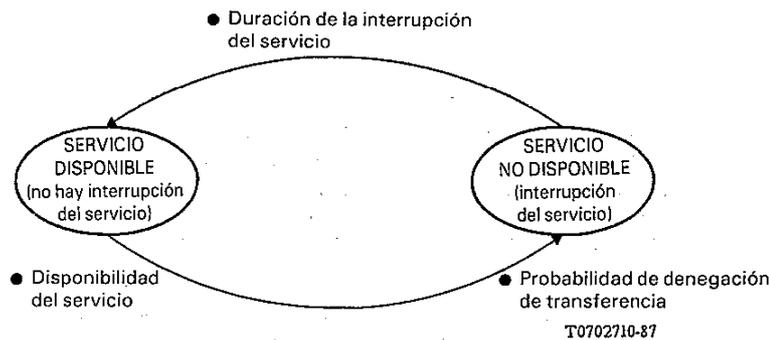
1.8 En esta Recomendación no se especifican valores para los parámetros generales CDS. Los valores podrán ser especificados por el usuario del servicio, al establecer las características de un requisito de comunicación de datos particular, o por el proveedor del servicio, al establecer las características de la oferta de un servicio particular. Los valores podrán ser medidos tanto por los usuarios como por el proveedor.

1.9 Para garantizar las posibilidades de comparación, los valores que se indiquen para los parámetros generales deberán ir acompañados de información suplementaria que precise claramente su ámbito de aplicación y significado estadístico. Los retardos de usuario podrán determinarse a base de los valores de tiempo y velocidad de transferencia especificados utilizando el método que se define a continuación. El mismo método se podrá utilizar para determinar los retardos de proveedor en los casos en que se desee una evaluación del comportamiento del usuario.

1.10 En la figura 4/X.140 se indican los parámetros generales de CDS definidos en esta Recomendación. Los parámetros son de dos tipos: parámetros primarios y parámetros de disponibilidad. Los parámetros primarios describen el comportamiento durante periodos de operación en servicio normal, sin que haya interrupciones del servicio. Los parámetros de disponibilidad describen la frecuencia y la duración de las interrupciones del servicio.

Función \ Criterio	Velocidad	Exactitud	Seguridad de funcionamiento
Acceso	● Retardo de acceso	● Probabilidad de acceso incorrecto	● Probabilidad de denegación de acceso
Transferencia de la información de usuario	● Retardo de transferencia de la información de usuario ● Velocidad de transferencia de la información de usuario	● Probabilidad de error en la información de usuario ● Probabilidad de entrega de información de usuario adicional ● Probabilidad de entrega indebida de la información de usuario	● Probabilidad de pérdida de la información de usuario
Desocupación	● Retardo de desocupación	● Probabilidad de denegación de desocupación	

a) *Parámetros primarios*



b) *Parámetros de disponibilidad*

FIGURA 4/X.140

Resumen de los parámetros CDS desde el punto de vista del usuario

1.11 En la definición de los parámetros primarios se consideran tres funciones de comunicación de datos independientes del protocolo: acceso, transferencia de información de usuario y desocupación. Estas funciones generales corresponden al establecimiento de la conexión, transferencia de datos y liberación de la conexión en servicios con conexión. También son aplicables a servicios sin conexión. Cada función se considera respecto a tres aspectos generales del comportamiento (o «criterios de comportamiento»): velocidad, exactitud y seguridad de funcionamiento. Estas expresan respectivamente el retardo o velocidad, el grado de corrección (en el sentido de perfección) y el grado de certidumbre con las que se realiza la función.

1.12 Un modelo asociado de dos estados proporciona una base para describir la disponibilidad general del servicio. Una función de disponibilidad especificada compara los valores de un subconjunto de los parámetros primarios con los umbrales de interrupción correspondientes, para clasificar el servicio como «disponible» (no interrupción del servicio) o «no disponible» (interrupción del servicio) durante el periodo de servicio estipulado. Los parámetros de disponibilidad caracterizan el proceso binario aleatorio resultante.

1.13 El resto de la presente Recomendación comprende tres secciones. En el § 2 se define el conjunto de parámetros CDS desde el punto de vista del usuario. En el § 3 se describe un método para distribuir los retardos entre usuario y componentes de red y determinar la «responsabilidad» para fallos en materia de periodos de temporización. En el § 4 se especifica la información suplementaria que deberá facilitarse junto con cualquier formulación de valores de parámetro.

2 Definiciones de parámetros

En esta sección se definen los catorce parámetros CDS desde el punto de vista del usuario.

2.1 parámetros de acceso

El comportamiento de la función de acceso se describe por medio de tres parámetros: retardo de acceso, probabilidad de acceso incorrecto y probabilidad de denegación de acceso.

2.1.1 retardo de acceso

El retardo de acceso es el valor del tiempo transcurrido entre una petición de acceso y el acceso efectivo.

Una petición de acceso es cualquier señal de interfaz que comunica a la red el deseo del usuario de iniciar una sesión de comunicación de datos.

Los valores de los tiempos transcurridos se calculan sólo en el caso de las tentativas de acceso que dan lugar a accesos efectivos. La indicación del acceso efectivo se efectúa de dos modos:

- 1) transmisión por la red de una señal *preparado para datos* u otra equivalente al usuario llamante antes del periodo de temporización de acceso, en las redes que disponen de esta señal, o
- 2) por el hecho de que por lo menos un bit de la información de usuario entra en el sistema antes del periodo de temporización de acceso, en las redes que no disponen de una señal *preparado para datos* u otra equivalente. En los servicios con conexión existe un requisito adicional: el usuario llamado previsto debe haber sido contactado y haberse comprometido a la sesión de comunicación de datos durante la tentativa de acceso. Este requisito distingue el resultado del acceso efectivo del resultado del acceso incorrecto, como se examina más adelante en el § 2.1.2.

El retardo de acceso se divide en componentes dependientes del usuario y componentes dependientes de la red. Los valores para los componentes dependientes de la red se indican en Recomendaciones que se refieren específicamente a la red (por ejemplo, X.135).

2.1.2 probabilidad de acceso incorrecto

La probabilidad de acceso incorrecto es la razón del total de tentativas de acceso que dan lugar a un acceso incorrecto al total de tentativas de acceso incluidas en una muestra especificada.

El acceso incorrecto consiste fundamentalmente en el caso de un «número equivocado». Se produce cuando la red establece una conexión física o de circuito virtual con un usuario distinto del deseado por el usuario de origen de la llamada, sin corregir el error antes del comienzo de la transferencia de la información de usuario. El acceso incorrecto sólo puede producirse en los servicios con conexión, pues la red no establece una conexión entre los usuarios en los servicios sin conexión. El acceso incorrecto se diferencia del acceso efectivo (en los servicios con conexión) en el hecho de que el usuario al que se intenta llamar no es contactado ni queda comprometido a la sesión de comunicación de datos durante la tentativa de acceso. Los valores para parámetros específicos a la red correspondientes a la probabilidad de acceso incorrecto están indicados en las Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.136).

2.1.3 probabilidad de denegación de acceso

La probabilidad de denegación de acceso es la razón del total de tentativas de acceso que dan lugar a una denegación de acceso al total de tentativas de acceso incluidas en una muestra especificada.¹⁾

La denegación de acceso (denominada también bloqueo de la red) puede producirse de dos modos:

- 1) la red transmite una señal de bloqueo al usuario de origen durante el periodo de acceso (evitando el comienzo de la transferencia de la información de usuario); o
- 2) la red tarda demasiado en responder a las acciones del usuario durante el periodo de acceso, con lo cual la transferencia de la información de usuario no se inicia antes del periodo de temporización de acceso. La negativa de acceso se distingue de la interrupción del servicio por el hecho de que la red produce cierta respuesta activa (por ejemplo, señal de interfaz) durante la tentativa de acceso.

Una tentativa de acceso puede fallar también como resultado de un bloqueo de usuario. Esos fallos quedan excluidos de la medición del comportamiento de la red. El bloqueo de usuario se produce, por definición, cada vez que

¹⁾ Esta razón y todas las demás razones de probabilidad definidas en la presente Recomendación son en realidad *estimaciones* de los valores de probabilidad verdaderos.

falla una tentativa de acceso como consecuencia de una maniobra errónea o de la omisión de una maniobra por parte del usuario. Algunos ejemplos del bloqueo de usuario son los siguientes:

- a) el usuario de origen o el usuario llamado transmite una señal de terminación (o de bloqueo) a la red durante el periodo de acceso (evitando el comienzo de la transferencia de la información de usuario); o
- b) el usuario de origen o el usuario de destino retrasa en exceso la respuesta a las acciones de la red durante el periodo de acceso, con lo cual no se inicia la transferencia de la información de usuario antes del periodo de temporización del acceso. Un ejemplo del último fenómeno es el caso en que el usuario llamado no responde a una llamada entrante.

Interviene una temporización de acceso (esto es, una tentativa de acceso se declara fallida para los fines de evaluación de la calidad de funcionamiento) siempre que la duración de una tentativa individual de acceso rebasa un valor determinado. En el § 3 se describe un procedimiento para distinguir la denegación de acceso del bloqueo de usuario. Los valores para parámetros específicos a la red correspondientes a la probabilidad de denegación de acceso figuran en Recomendaciones que tratan específicamente de la red (por ejemplo, la Recomendación X.136).

Nota – El retardo causado por la denegación de acceso no se incluye como un parámetro ya que su repercusión en los usuarios se considera insignificante.

2.2 **parámetros de transferencia de la información de usuario**

El comportamiento de la función de transferencia de la información de usuario se describe por medio de seis parámetros: retardo de la transferencia de la información de usuario, velocidad de transferencia de la información de usuario, probabilidad de error en la información de usuario, probabilidad de entrega de información de usuario en exceso, probabilidad de entrega incorrecta de la información de usuario, y probabilidad de pérdida de la información de usuario.

2.2.1 *Retardo de transferencia de la información de usuario*

El retardo de transferencia de la información de usuario es el valor del tiempo transcurrido entre el comienzo de la transferencia y la transferencia efectiva de una unidad determinada de información de usuario (por ejemplo, un bloque).

El comienzo de la transferencia de unidades de información de usuario se produce, para cualquier unidad de información de usuario determinada, cuando se cumplen las dos condiciones siguientes:

- 1) todos los bits de la unidad están físicamente presentes dentro de la facilidad de red; y
- 2) se ha autorizado a la red a transmitirlos. La autorización puede consistir en una acción de usuario explícita (por ejemplo, pulsando retroceso de carro en un terminal con TRC y provisto de memoria tampón) o ser una parte implícita de la entrada de la propia información de usuario (por ejemplo, pulsando un solo carácter en un terminal asíncrono sin memoria tampón).

Se considera que la transferencia tiene éxito (al final de la transferencia) cuando una unidad de información pasa del usuario de origen al usuario de destino deseado dentro del periodo de temporización especificado para la transferencia, y cuando la unidad entregada tiene exactamente la forma y el contenido deseados por el origen. La forma y el contenido de una unidad de información entregada con éxito a un usuario de destino pueden diferir de la forma y el contenido entregados por el usuario de origen si se realizan las conversiones deseadas dentro de la red.

El final de transferencia de unidad de información de usuario registra la salida de unidades de información de usuario hacia el usuario de destino de forma esencialmente igual a como el comienzo de transferencia registra su entrada en el origen. Por definición ocurre cuando:

- a) todos los bits de la unidad están presentes físicamente dentro de la facilidad de usuario de destino; y
- b) se ha notificado al usuario de destino que la información está disponible para su utilización. La notificación puede ser explícita o implícita.

La unidad de información de usuario utilizada en la definición del retardo de transferencia de información de usuario es un grupo contiguo de bits de información de usuario delimitado en el interfaz usuario de origen-red para la transferencia al usuario de destino como una unidad. El número concreto de bits de dicha unidad puede ser definido por el proveedor al especificar un servicio ofrecido o por el usuario al especificar un requisito de servicio. El tiempo de transferencia de la información de usuario se divide en componentes dependientes del usuario y componentes dependientes de la red. Los valores para los componentes dependientes de la red están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.135).

2.2.2 *Velocidad de transferencia de la información de usuario*

La velocidad de transferencia de la información de usuario es el número total de unidades de información de usuario transferidas efectivamente en una muestra separada de transferencia, dividido por el tiempo de entrada/salida correspondiente a dicha muestra.

El tiempo de entrada/salida para una muestra de transferencia es mayor que el tiempo de entrada o que el tiempo de salida para dicha muestra (véase la figura 5/X.140). El tiempo de entrada de la muestra comienza cuando se inicia la muestra de transferencia (antes definida), y termina cuando:

- 1) han entrado en la red todos los dígitos de la muestra y la red ha recibido la autorización de transmitirla; o
- 2) interviene una temporización de la entrada/salida de la muestra.

El tiempo de salida de la muestra comienza cuando el primer dígito de información de usuario de la muestra es entregado por la red al usuario de destino. Termina cuando:

- 1) el último dígito de la información de usuario de la muestra es entregado a un usuario de destino; o
- 2) interviene una temporización de entrada/salida de la muestra.

Como se ha observado anteriormente, la entrada o la salida de una muestra de transferencia puede retrasarse en exceso por fallos de la actuación de un usuario (muestra rechazada). Tales fallos quedan excluidos de la medición del comportamiento de la red. Como en el caso de la probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario, las muestras rechazadas se diferencian de las muestras de transferencia válidas utilizando el procedimiento descrito en el § 3.

Nota – Una «velocidad máxima de transferencia de la información de usuario», que excluye el efecto de los retardos de entrada/salida de usuario, puede calcularse utilizando el procedimiento descrito en el § 3. Los valores para los parámetros específicos a la red correspondientes a la velocidad de transferencia de la información de usuario están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.135).

2.2.3 *Probabilidad de error en la información de usuario*

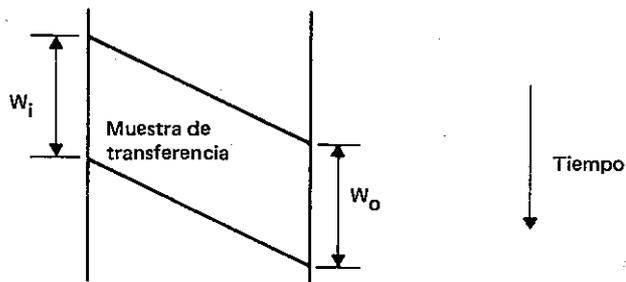
La probabilidad de error en la información de usuario es la razón del total de unidades de información de usuario incorrectas al total de unidades de información de usuario transferidas efectivamente *más* las unidades de información de usuario incorrectas incluidas en una muestra especificada.

Se considera que una unidad de información de usuario transferida es incorrecta cuando el valor de una o más cifras de la unidad es erróneo o cuando algunas cifras de la unidad, pero no todas, son cifras perdidas o cifras excedentes (es decir, cifras que no se encontraban en la señal original).

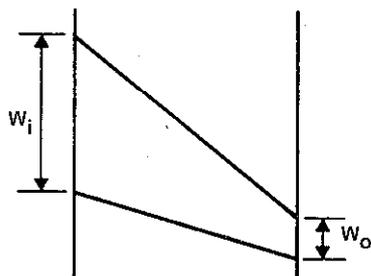
La tasa de errores en los bits es un caso límite de probabilidad de error en la información de usuario, en el que la longitud de la unidad de información de usuario, que sirve de base para medir la calidad de funcionamiento ante errores, es una sola cifra binaria.

La proporción de segundos con errores es un caso particular de probabilidad de error en la información de usuario en el que la longitud de la unidad de información de usuario es por definición de un segundo. El número de cifras contenido en cada unidad de información de usuario en este caso es numéricamente igual a la velocidad binaria con el tiempo en segundos. Este parámetro se expresa generalmente en forma del porcentaje de su complemento, a saber, porcentaje de segundos sin error (% SSE). Un parámetro similar, a saber, el porcentaje de décimas de segundo sin error (% dSSE) se puede definir basándose en una longitud de unidad de información de usuario de 100 ms.

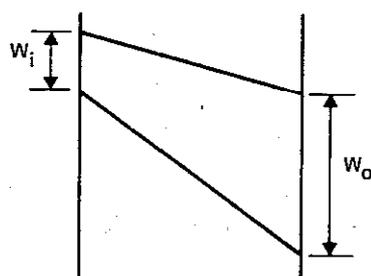
Los valores para los parámetros específicos de la red correspondientes a la probabilidad de error en la información de usuario están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.136).



Caso 1 – No hay conversión de velocidad: $W_i = W_o$



Caso 2 – Aumento de velocidad:
 $W_i > W_o$



Caso 3 – Reducción de velocidad:
 $W_i < W_o$

CCITT-610#0

$$\text{Velocidad de transferencia de la información de usuario} = \frac{B1_s}{\text{Máx}(W_i \text{ o } W_o)}$$

$B1_s$ = Total de transferencias efectivas en la muestra de transferencia

FIGURA 5/X.140

Velocidad de transferencia de la información de usuario

2.2.4 *Probabilidad de entrega de información de usuario excedente*

La probabilidad de entrega de información de usuario excedente es la razón del total de unidades excedentes (no requeridas) al total de unidades de información recibidas por un usuario de destino en una muestra especificada.

Se considera que una unidad de información recibida por un usuario de destino determinado es una unidad de información excedente cuando ninguno de los bits de la unidad fue introducido en el sistema por el usuario de origen para su entrega a dicho destino. A menos que las unidades de información entregadas indebidamente queden identificadas explícitamente en un proceso de medición, se considerarán como unidades de información excedentes. Los valores para parámetros específicos a la red correspondientes a la probabilidad de entrega de información de usuario excedente están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.136).

2.2.5 *Probabilidad de entrega indebida de la información de usuario*

La probabilidad de entrega indebida (o incorrecta) de la información de usuario es la razón del total de unidades de información de usuario entregadas indebidamente al total de unidades de información de usuario transferidas entre un origen especificado y un usuario de destino en una muestra especificada.

Una unidad de información de usuario entregada indebidamente es una unidad de información de usuario transferida de un usuario de origen a un usuario de destino determinado que se entrega en realidad a un usuario de destino distinto. No se tiene en cuenta si el contenido de la información es correcto o no. Los valores para los parámetros específicos de la red correspondientes a la probabilidad de entrega indebida de la información de usuario puede indicarse en Recomendaciones relativas específicamente a la red (en estudio).

2.2.6 *Probabilidad de pérdida de la información de usuario*

La probabilidad de pérdida de la información de usuario es la razón del total de unidades de información de usuario perdidas al total de unidades de información de usuario transmitidas incluidas en una muestra especificada.

Se considera que una unidad de información de usuario transmitida se ha perdido cuando ninguno de los bits de la unidad se entrega al usuario de destino deseado en el periodo de temporización especificado, siendo responsable la red.

La información de usuario puede quedar también sin entregar como resultado de un rechazo de información por el usuario, por ejemplo, no entrega causada por el retraso excesivo por parte de un usuario. Constituye un ejemplo de lo expuesto el caso en que el usuario de destino ejerce el control de flujo. Esos resultados quedan excluidos de la medición del comportamiento de la red.

Interviene la temporización de transferencia (esto es, se declara que la tentativa de transferencia ha fallado para los fines de evaluación de la calidad de funcionamiento) siempre que la duración de un periodo individual de transferencia excede de un valor determinado. En el § 3 se indica un procedimiento para diferenciar la pérdida de la información de usuario del rechazo de información por el usuario. Los valores para parámetros específicos a la red correspondientes a la probabilidad de pérdida de la información de usuario están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.136).

2.3 **parámetros de abandono (o desocupación)**

El comportamiento de la función de abandono (o desocupación) se describe por medio de dos parámetros: retardo de abandono y probabilidad de denegación de abandono.

2.3.1 *Retardo de abandono (o retardo de desocupación)*

El retardo de abandono es el valor del tiempo transcurrido entre el comienzo de una tentativa de abandono en el caso de un usuario determinado y el abandono fructuoso de dicho usuario.

La petición de abandono comunica al sistema el deseo de un usuario de terminar una sesión de comunicación de datos establecida. Completa la petición de acceso en la mayoría de las redes.

Los valores del tiempo transcurrido se calculan sólo respecto a las tentativas de abandono completadas. El resultado de un abandono completado se indica por uno de los dos modos siguientes:

- 1) transmisión por la red de una señal de *confirmación de liberación* u otra equivalente al usuario solicitante, o
- 2) por el hecho de que el usuario sea capaz de iniciar un nuevo acceso antes de transcurrir la temporización de abandono, en las redes que no proporcionan la señal de *confirmación de liberación* u otra equivalente.

Los retardos de abandono pueden definirse independientemente para cada usuario participante cuando se prevén valores significativamente distintos. Los retardos de abandono se dividen en componentes dependientes del usuario y componentes dependientes de la red. Los valores correspondientes a los componentes dependientes de la red se indican en Recomendaciones que tratan específicamente de la red (por ejemplo, X.135).

2.3.2 *Probabilidad de denegación de abandono*

La probabilidad de denegación de abandono es la relación entre el total de tentativas de abandono que dan lugar a una denegación de abandono y el total de tentativas de abandono incluidas en una muestra especificada.

La denegación de abandono se indica por uno de los modos siguientes:

- 1) por la ausencia de la señal de *confirmación de liberación* u otra equivalente dentro del periodo de temporización de abandono (en las redes que proporcionan esa señal); o
- 2) por la incapacidad del usuario para iniciar un nuevo acceso dentro del periodo de temporización de abandono especificado (en las redes que no proporcionan una señal de *confirmación de liberación* u otra equivalente).

En ciertas redes, una tentativa de abandono puede fallar también como resultado del bloqueo de abandono de usuario. El bloqueo de usuario por abandono se produce, por definición, cada vez que falla una tentativa de abandono

como consecuencia de una operación errónea o de la omisión de una operación por parte del usuario. Algunos ejemplos del bloqueo de usuario por abandono son los siguientes:

- 1) un usuario transmite una señal de bloqueo de abandono a la red durante el periodo de abandono (evitando la terminación de una sesión de comunicación de datos con conexión), o
- 2) un usuario retrasa en exceso la respuesta a acciones de la red durante el periodo de abandono, con lo que el abandono no queda completado antes de la temporización de abandono. Esos fallos están excluidos de la medición del comportamiento de la red.

Interviene la temporización de abandono (esto es, se considera que una tentativa de abandono ha fallado para los fines de evaluación del comportamiento) siempre que la duración de una tentativa individual de abandono rebasa un valor especificado. En el § 3 aparece un procedimiento para diferenciar la denegación de abandono del bloqueo de abandono por el usuario. Los valores para parámetros específicos de la red correspondientes a la probabilidad de denegación de abandono están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.136).

2.4 parámetros de disponibilidad

Se definen tres parámetros para describir la disponibilidad general del servicio: disponibilidad del servicio, probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario, y duración de una interrupción del servicio.

2.4.1 Disponibilidad del servicio

La disponibilidad del servicio es la razón del tiempo global durante el cual se proporciona o se podría proporcionar un servicio satisfactorio o admisible al periodo de observación total.

En la práctica, el periodo de observación puede consistir en varios intervalos de tiempo más cortos y no contiguos. El tiempo durante el cual se dispone de un servicio satisfactorio o admisible incluye todo el tiempo que no está comprendido en la duración de una interrupción del servicio antes definida. Los criterios según los cuales un servicio se considerará inaceptable serán objeto de ulterior estudio. En dicho estudio se tendrán en cuenta los parámetros, incluidos los eventos relacionados con la llamada, que sean pertinentes, así como el periodo o periodos de observación y umbrales de comportamiento correspondientes a la inaceptabilidad. Los valores para los parámetros específicos a la red correspondientes a la disponibilidad del servicio están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.137).

2.4.2 Probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario

La probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario es la razón del total de denegaciones de transferencia al total de muestras de transferencia durante un periodo de observación especificado.

Una muestra de transferencia es una observación discreta del comportamiento de la red al transferir la información de usuario entre un origen determinado y un usuario de destino. Una muestra de transferencia comienza con la entrada de un dígito seleccionado de información de usuario en el interfaz del usuario de origen y continúa hasta que se ha determinado el resultado de un número dado de tentativas de transferencia.

Una denegación de transferencia es una muestra de transferencia en la que el comportamiento observado es peor que un nivel aceptable mínimo determinado. Las denegaciones de transferencia se identifican comparando los valores medidos de los cuatro parámetros de calidad de servicio básicos con respecto a los umbrales especificados para la denegación de transferencia. Los cuatro parámetros básicos son la probabilidad de error de información de usuario, la probabilidad de pérdida de la información de usuario, la probabilidad de entrega de información de usuario adicional no requerida y la velocidad de transferencia de la información de usuario. La denegación de transferencia comprende los casos en los que la red termina unilateralmente la transmisión de datos de usuario (por ejemplo, reiniciación o liberación por congestión de la red).

Una muestra de transferencia puede también indicar un comportamiento inferior al nivel mínimo aceptable si:

- 1) el usuario de origen o de destino abandonan intencionalmente, durante el periodo de transferencia de la muestra; o
- 2) un usuario retrasa excesivamente la entrada o aceptación de los datos de muestra (por ejemplo, si ejerce el control de flujo). Esos fallos (denominados muestras rechazadas) quedan excluidos de la medición del comportamiento de la red.

Interviene la temporización de entrada/salida de muestra de transferencia (esto es, se considera que una muestra de transferencia ha fallado para los fines de evaluación del comportamiento) siempre que la duración de un periodo de entrada o salida de muestra individual rebasa un valor especificado. En el § 3 se describe un procedimiento para diferenciar una denegación de transferencia de una muestra rechazada. Los valores para parámetros específicos de la red correspondientes a la probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.137).

2.4.3 Duración de una interrupción del servicio

La duración de una interrupción del servicio es la duración de cualquier periodo continuo de tiempo durante el que no se dispone de un servicio satisfactorio o admisible. Se reconoce que la determinación de una condición de interrupción requiere un periodo de observación finito.

La interrupción del servicio incluye cualquier periodo durante el cual el usuario es o sería incapaz de producir alguna respuesta de la red; es decir, la red está «muerta». Incluye asimismo todo periodo durante el cual el servicio proporcionado por la red es inaceptable a causa de, por ejemplo, un comportamiento defectuoso en materia de errores o de caudal. Los criterios según los cuales un servicio se considerará inaceptable serán objeto de ulterior estudio. En el estudio se tendrán en cuenta los parámetros, incluidos los eventos relacionados con la llamada, que sean pertinentes, así como el periodo o periodos de observación y umbrales de calidad de funcionamiento correspondientes a la inaceptabilidad. Los valores para los parámetros específicos a la red relacionados a la duración de una interrupción del servicio están indicados en Recomendaciones relativas específicamente a la red (por ejemplo, X.137).

3 Distinción entre los componentes del comportamiento imputables a la red o al usuario

En este punto se describe un método para distribuir los retardos entre componentes imputables a la red o al usuario y determinar la «responsabilidad» para los fallos de temporización. Se efectúa dividiendo periodos seleccionados de comportamiento en «intervalos de responsabilidad» alternados de dos tipos:

- 1) intervalos en los que la red es responsable de la creación del evento siguiente de una secuencia de eventos de interfaz que conducen a la realización de una función de comunicación de datos especificada (por ejemplo, el acceso);
- 2) intervalos en los que el usuario es responsable de la creación del evento siguiente de una secuencia de este tipo.

La figura 6/X.140 ilustra, de forma sencilla este concepto. Los cuatro eventos de interfaz en una secuencia de establecimiento de conexión típica dividen el periodo de establecimiento de la conexión en tres intervalos de responsabilidad: dos intervalos dependientes de la red que rodean un intervalo dependiente del usuario. Las características de los intervalos de responsabilidad del usuario deben normalmente fijarse para especificar los objetivos de comportamiento de la red, ya que sus duraciones no están sometidas al control de la red.

La figura 7/X.140 ilustra el concepto de transferencia de responsabilidad de forma más detallada. Se identifican y se definen a continuación dos tipos generales de eventos de transferencia de responsabilidad. Ambos se han definido con respecto a las funciones de comunicación de datos particulares y periodos de comportamiento asociados, que se definen en el § 3.3.

3.1 Transferencia de responsabilidad de la red al usuario

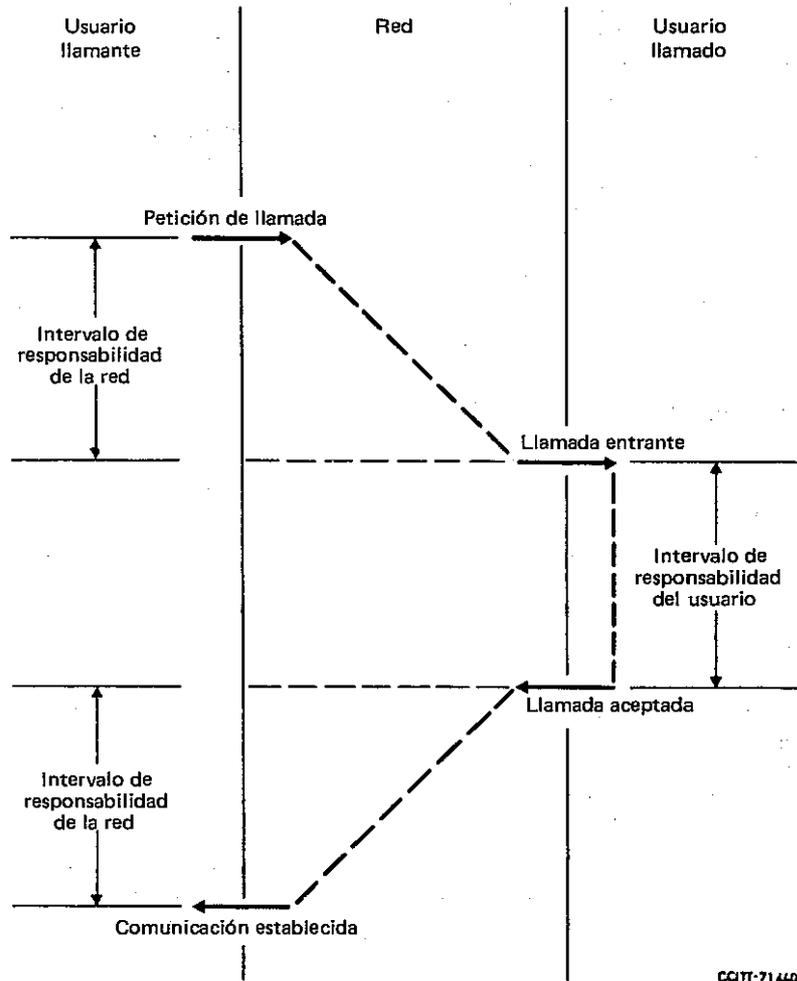
Se produce una transferencia de responsabilidad de la red al usuario al transmitir cualquier señal de interfaz que:

- 1) inicia la actividad de usuario necesaria para realizar una función especificada;
- 2) solicita una respuesta de usuario subsiguiente indicando que la actividad requerida se ha completado; y
- 3) suspende la actividad de la red con respecto a la función en espera de la respuesta prevista. Son ejemplos de ello la transmisión por la red de una señal de *llamada entrante* (en la Recomendación X.21) o de un paquete de *llamada entrante* (en la Recomendación X.25) a un usuario llamado.

3.2 *Transferencia de responsabilidad del usuario a la red*

Se produce una transferencia de responsabilidad del usuario a la red al transmitir cualquier señal de interfaz que:

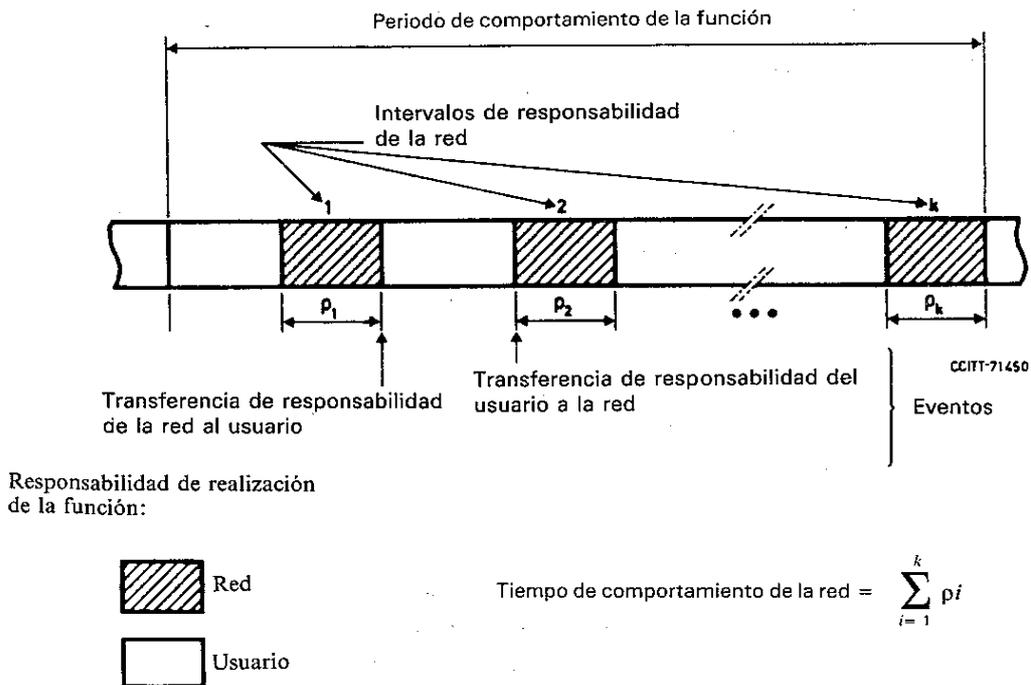
- 1) inicia la actividad de la red necesaria para realizar una función especificada;
- 2) solicita una respuesta ulterior de la red indicando que la actividad requerida se ha completado; y
- 3) suspende la actividad del usuario con respecto a la función en espera de la respuesta prevista. Son ejemplos de lo dicho la transmisión por el usuario de señales de *petición de llamada* y de *llamada aceptada* y de paquetes de *petición de llamada* y de *llamada aceptada* de las Recomendaciones X.21 y X.25, respectivamente.



CCITT-71440

FIGURA 6/X.140

Ilustración de los intervalos de responsabilidad de la red o del usuario



$$\text{Velocidad de transferencia independiente del usuario} = \frac{\text{Transferencias fructuosas de dígitos}}{\text{Tiempo de calidad de funcionamiento de la red}}$$

FIGURA 7/X.140

Empleo de eventos de transferencia de responsabilidad en el cálculo de tiempos de comportamiento de la red

3.3 Utilización de los eventos de transferencia de responsabilidad

Los eventos de transferencia de responsabilidad se pueden utilizar para definir intervalos de responsabilidad del usuario y de la red dentro de cuatro periodos de calidad de funcionamiento específicos:

- 1) el periodo comprendido entre el comienzo y el final de una tentativa de acceso;
- 2) el periodo comprendido entre el comienzo y el final de una tentativa de transferencia de bloqueo;
- 3) el periodo comprendido entre el comienzo y el final de una tentativa de abandono (para un usuario especificado);
- 4) el periodo que delimita el tiempo de entrada o el tiempo de salida más largo para una muestra de transferencia individual (como se explica en el § 2.2.2).

La definición de intervalos de responsabilidad de usuario y de red dentro de los periodos de comportamiento de acceso, transferencia de bloque y abandono permite especificar valores separados de red y de usuario para el retardo de acceso, el retardo de transferencia de la información de usuario y el retardo de abandono.

La distribución de los mencionados periodos de calidad de funcionamiento en componentes de usuario y de red proporciona asimismo un método para establecer la «responsabilidad» para fallos de comportamiento en materia de periodos de temporización; por ejemplo, conveniencia de imputar el fallo al usuario o a la red cuando una prueba de comportamiento no queda completada dentro del periodo de temporización establecido (y no se han emitido señales de bloqueo). Esta decisión se toma comparando el tiempo de comportamiento de usuario para la prueba que ha fallado con un tiempo de comportamiento de usuario máximo especificado. Si el tiempo de comportamiento de usuario observado rebasa el máximo especificado, el fallo se atribuye al usuario; de no ser así, el fallo se atribuye a la red. Este procedimiento se usa para diferenciar la denegación de acceso del bloqueo de usuario (§ 2.1.3); la pérdida de información del rechazo de información de usuario (§ 2.2.6); y la denegación de abandono del bloqueo de abandono de usuario (§ 2.3.2). Se emplea también para diferenciar los resultados de denegación de transferencia y muestra rechazada al definir la probabilidad de denegación de transferencia de información de usuario (§ 2.4.2) y la velocidad de transferencia de la información de usuario (§ 2.2.2).

4 Información suplementaria

En este punto se especifica la información suplementaria que se tendrá que proporcionar junto con cualquier formulación de valores para los parámetros generales CDS. La información especificada es de dos tipos:

- 1) información que identifica el ámbito de la aplicación previsto de los valores de los parámetros;
- 2) información que identifica el significado estadístico particular que cada valor expresa.

Se han observado diferencias significativas entre las especificaciones de las necesidades de los usuarios, las especificaciones de proveedor del servicio y los informes de medidas.

4.1 Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación previsto de los valores CDS especificados deberá definirse especificando las siguientes características de interfaz y de utilización:

- 1) interfaces usuario-red a los que se aplican los valores;
- 2) secuencias de eventos de interfaz (por ejemplo, petición de llamada, llamada entrante, llamada aceptada, comunicación establecida, etc.) mediante las cuales se proporciona el servicio de comunicación de datos especificado en un caso típico;
- 3) acciones de rechazo de servicio permitido por el protocolo de interfaz usuario-red (por ejemplo, liberación por la red en respuesta a una petición de llamada de un usuario);
- 4) población de usuarios (o instancias de comunicación, tales como llamadas) a que se aplican dichos valores;
- 5) condiciones de explotación (o gama de condiciones) en que se puede prever que los valores sean válidos.

Se pueden especificar características particulares con carácter general o de forma más precisa, según el tipo de la especificación. Las especificaciones de las necesidades de usuario definen una necesidad de servicio (y cualesquiera limitaciones impuestas por la aplicación de usuario) sin referencia a una oferta de servicio determinado. Los interfaces e interacciones usuario-red deben generalmente definirse en tales especificaciones, con características mecánicas, eléctricas o de procedimiento particulares que se identifican solamente cuando es necesario. La población de usuarios y toda condición de explotación controlada por el usuario (por ejemplo, intervalo de tiempo de servicio, tráfico ofrecido) deben definirse explícitamente. Los retardos de usuario, las longitudes de las unidades de información de usuario, las velocidades de entrada/salida de usuario y la selección de facilidades de usuario, como la llamada a dirección abreviada, deben también definirse explícitamente.

Las especificaciones de proveedor de servicio describen la calidad de un servicio ofrecido determinado, a menudo sin referencia a ninguna aplicación de usuario determinada. Los interfaces e interacciones usuario-red se definen normalmente explícitamente en tales especificaciones (por ejemplo, haciendo referencia a una especificación de interfaz, como los de las Recomendaciones X.21 o X.25). La población de usuarios (o llamadas) y las condiciones de explotación se pueden definir de forma más general, ya que se refieren a una utilización más bien eventual que real.

Los informes de mediciones resumen el comportamiento real de un servicio de red. Ambas condiciones, de interfaz y de utilización, deberán especificarse en detalle en tales informes a fin de garantizar la posibilidad de comparación. Entre los detalles que deberán especificarse figuran:

- 1) los interfaces usuario-red particulares de que se trate;
- 2) la secuencia de interacción usuario-red exacta observada durante las medidas, y el significado en materia de comportamiento asignado a cada evento de interfaz;

- 3) el plan de muestreo utilizado para seleccionar los puntos, tiempos y condiciones de medida; y
- 4) los valores o gamas de condiciones de explotación pertinentes. Deberán asimismo indicarse límites y niveles de confianza asociados con cada valor medido.

4.2 *Significado estadístico*

A fin de definir claramente el significado estadístico de un valor de parámetro CDS indicado, es necesario:

- 1) identificar la característica de distribución particular que el parámetro representa; y
- 2) especificar valores para cualesquiera variables que puedan influenciar la definición del parámetro.

Se puede utilizar cualquier medida estadística aceptada con carácter general para especificar valores para los parámetros generales CDS. En las Recomendaciones de la serie X.130 se han utilizado valores «medios» y «del 95%» para los parámetros de comportamiento específicos al protocolo.

Se enumeran a continuación las principales variables que pueden influenciar las definiciones de los parámetros generales CDS:

- 1) *Periodos de temporización para el comportamiento*
 - acceso,
 - abandono,
 - transferencia,
 - entrada/salida de muestra.
- 2) *Tiempos máximos para el comportamiento imputable al usuario*
 - acceso,
 - abandono,
 - transferencia,
 - entrada/salida de muestra.
- 3) *Criterios de denegación de transferencia*
 - tamaño de muestra de transferencia,
 - umbral de probabilidad de error en la información de usuario,
 - umbral de probabilidad de pérdida de información de usuario,
 - umbral de probabilidad de entrega de información de usuario excedente,
 - umbral de velocidad de transferencia de información de usuario.
- 4) *Criterios de interrupción de servicio (para ulterior estudio)*
 - periodo (o periodos) de observación,
 - definición de eventos,
 - parámetros admitidos,
 - umbrales de comportamiento inaceptable.

Los periodos de temporización para el comportamiento establecen límites superiores en las distribuciones de retardos asociados. Los tiempos máximos para el comportamiento imputable al usuario proporcionan una base para identificar y eliminar los fallos causados por el usuario. Los criterios de denegación de transferencia e interrupción de servicio diferencian los periodos de comportamiento «inaceptables» de los periodos de servicio «satisfactorio o admisible».

En las especificaciones se tendrá que indicar asimismo si los valores indicados son valores «a alcanzar» o «mínimos aceptables».

ANEXO A
(a la Recomendación X.140)

**Relaciones entre los parámetros generales de calidad de servicio
y los parámetros de comportamiento
de un servicio con conmutación de circuitos**

En este anexo se describen las relaciones entre los parámetros generales CDS definidos en la Recomendación X.140 y los parámetros (basados en la Recomendación X.21) de comportamiento de un servicio con conmutación de circuitos para los que se han especificado límites en las Recomendaciones X.130 y X.131. Ilustra una aplicación de los parámetros generales y facilita un marco para relacionar los requisitos de CDS de los usuarios con las posibilidades de comportamiento de las RPD con conmutación de circuitos. Esas relaciones se pueden definir, ya sea para distribuir una necesidad de usuario entre elementos de red, en los casos en que se pueden seleccionar valores de comportamiento de la red; o para derivar valores CDS resultantes de valores de comportamiento de la red en los casos en que se han fijado estos últimos valores.

En el ejemplo presentado se supone que la calidad debe especificarse en un par de interfaces físicos ETD/ETCD conformes con la Recomendación X.21. Las secuencias de establecimiento y liberación de la comunicación presentadas se han derivado del anexo B de dicha Recomendación.

El cuadro A-1/X.140 enumera los parámetros generales y los parámetros con conmutación de circuitos en filas y columnas de una matriz e indica las relaciones cualitativas entre los mismos. Los parámetros de comportamiento específicos de la red se han enumerado para los retardos de tratamiento de la llamada (Recomendación X.130) y bloqueo de llamada (Recomendación X.131).

Dentro de las categorías de retardo y bloqueo, la presencia de una marca en la intersección de una fila y una columna determinadas indican que los parámetros correspondientes son interdependientes y deberán considerarse juntos al especificar el comportamiento del servicio. Cada parámetro general está sometido a la influencia de un parámetro correspondiente con conmutación de circuitos, y puede influenciar sus valores si este último se puede seleccionar. A continuación se describen las relaciones detalladas entre los parámetros generales y los parámetros correspondientes de retardos (Recomendación X.130) y de bloqueo (Recomendación X.131).

La figura A-1/X.140 ilustra la relación entre el retardo de acceso y el parámetro retardo de postselección de la red de la Recomendación X.130. En este caso por retardo de acceso se entiende el tiempo total entre el envío por el usuario de una *petición de llamada* (Recomendación X.21) y el envío ulterior por la red de *preparado para datos*. Los parámetros de retardo de postselección de la red, de la Recomendación X.130, describen dos componentes específicas del retardo de acceso dependientes de la red.

La figura A-2/X.140 ilustra la relación entre el retardo de abandono y el parámetro retardo de indicación de liberación por la red de la Recomendación X.130. Se han identificado dos retardos de abandono independientes:

- 1) Retardo de abandono imputable al origen es el tiempo total entre *petición de liberación por el ETD y ETCD preparado* en el interfaz ETD que efectúa la liberación.
- 2) Retardo de abandono no imputable al origen es el tiempo total entre *petición de liberación por el ETD* en el interfaz ETD que efectúa la liberación y *ETCD preparado* en el interfaz ETD liberado.

El retardo de indicación de liberación por la red contribuye directamente al retardo de abandono no imputable al origen, pero no comprende los retardos correspondientes a la transmisión de las señales de *confirmación de liberación por el ETD y ETCD preparado* en el interfaz ETD liberado.

La probabilidad de denegación de acceso corresponde a la probabilidad de bloqueo en la aplicación de la Recomendación X.21. Incluye asimismo casos en que no se transmite ninguna señal de *congestión en la red*.

Los parámetros de acceso y abandono de la Recomendación X.140 se pueden utilizar para describir la calidad de los servicios por circuitos arrendados de la Recomendación X.21 especificando simplemente que sus valores son 0.

CUADRO A-1/X.140

Relaciones cualitativas entre los parámetros generales y los parámetros de conmutación de circuitos

Parámetros de conmutación de circuitos (protocolo Recomendación X.21)	Retardo (Recomendación X.130)		Bloqueo (Rec. X.131)
	Retardo de post-selección de la red	Retardo de indicación de liberación por la red	Probabilidad de no conexión por congestión (probabilidad de bloqueo)
Parámetros generales			
Retardo de acceso	■		
Probabilidad de acceso incorrecto			
Probabilidad de denegación de acceso			■
Retardo de transferencia de la información de usuario			
Velocidad de transferencia de la información de usuario			
Probabilidad de error en la información de usuario			
Probabilidad de entrega de información de usuario excedente			
Probabilidad de entrega indebida de la información de usuario			
Probabilidad de pérdida de la información de usuario			
Retardo de abandono		■	
Probabilidad de denegación de abandono			
Disponibilidad de servicio			
Probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario			
Duración de una interrupción del servicio			

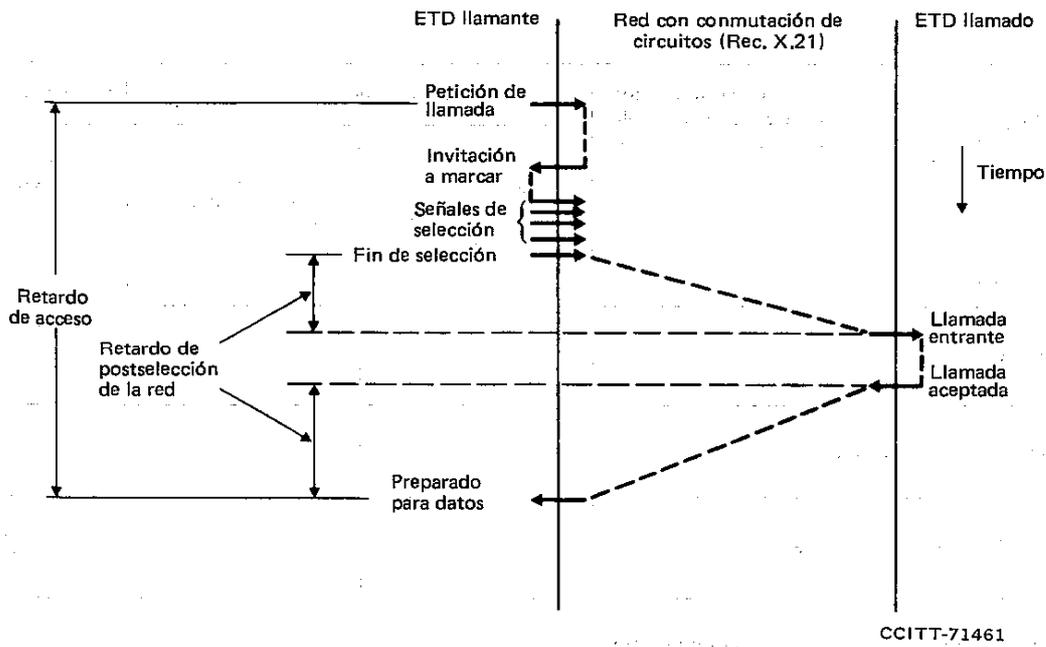
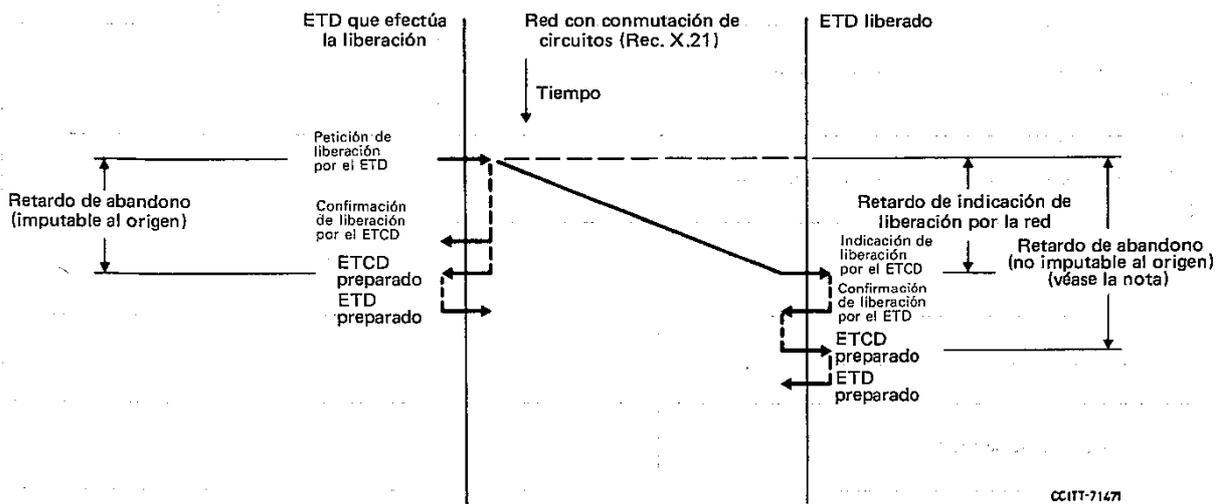


FIGURA A-1/X.140.

Relación entre el retardo de acceso y el retardo de postselección de la red de la Recomendación X.130



Nota -- La especificación de retardos de abandono separados para cada usuario participante es facultativa.

FIGURA A-2/X.140

Relación entre el retardo de abandono y el retardo de indicación de liberación por la red de la Recomendación X.130

**Relaciones entre los parámetros generales de calidad de servicio
y los parámetros de comportamiento de un servicio
con conmutación de paquetes**

En este anexo se describen las relaciones entre los parámetros generales CDS definidos en la Recomendación X.140 y los parámetros (basados en la Recomendación X.25) de comportamiento de un servicio con conmutación de paquetes para los que se han especificado límites en las Recomendaciones de la serie X.130. Ilustra una segunda aplicación de los parámetros generales y facilita un marco para relacionar las necesidades CDS de los usuarios con capacidades de comportamiento de las RPD con conmutación de paquetes. Tales relaciones se pueden definir, ya sea distribuyendo una necesidad de usuario entre elementos de red, en los casos en que se pueden seleccionar valores de comportamiento de la red, o derivando los valores CDS resultantes de valores de comportamiento de la red en los casos en que estos últimos sean fijos.

En el ejemplo que se presenta se supone que la calidad se tiene que especificar en términos de sucesos de referencia de la capa paquete observados en las fronteras físicas que separan a los ETD comunicantes de sus secciones de circuito de acceso adyacentes. Se supone que los procedimientos de la Recomendación X.25 se utilizan en las secciones de circuito de acceso. Las fronteras de la sección y los sucesos de referencia de la capa paquete particulares se definen en la Recomendación X.134. Los parámetros de comportamiento del servicio de conmutación de paquete se definen en las Recomendaciones X.135 a X.137. Las secuencias de establecimiento y liberación de la comunicación mencionadas se derivan de los diagramas de estado presentados en el anexo B de la Recomendación X.25.

En el cuadro B-1/X.140 se enumeran los parámetros generales y los parámetros de servicio con conmutación de paquetes en las filas y columnas de una matriz y se indican las relaciones cualitativas entre ellos. Cada conjunto de parámetros se divide en cuatro categorías: parámetros de acceso, parámetros de transferencia de información de usuario, parámetros de abandono y parámetros de disponibilidad.

Dentro de las categorías de retardo y congestión, la inclusión en la matriz de una marca en la intersección de una fila y una columna determinadas indica que los parámetros correspondientes son interdependientes y deben considerarse juntos al especificar el comportamiento del servicio. Cada parámetro general está sometido a la influencia de uno o varios parámetros de servicio con conmutación de paquetes, y puede influenciar sus valores si estos últimos se pueden seleccionar. A continuación se describen las relaciones detalladas entre los parámetros generales y los parámetros correspondientes (Recomendaciones X.135 a X.137).

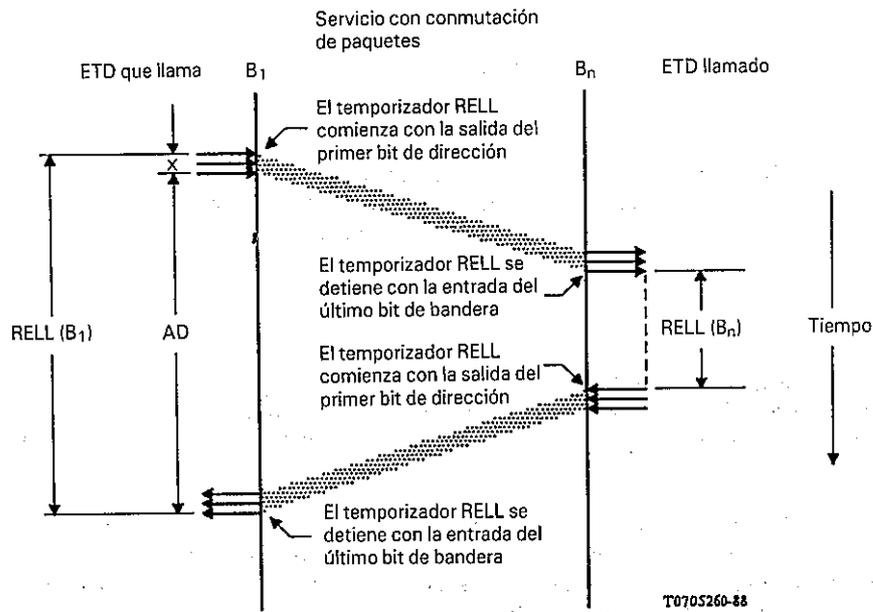
La relación entre el retardo de acceso y el retardo del establecimiento de la llamada se ilustra en la figura B-1/X.140. Como se describe en la Recomendación X.135, el retardo del establecimiento de la llamada puede definirse en una sola frontera de sección de conexión virtual, o entre dos fronteras de sección. Cuando se define en la frontera B_1 del ETD llamante, el retardo del establecimiento de la llamada difiere del retardo de acceso en un solo aspecto: incluye el tiempo de modulación (X) del paquete de petición de llamada en la sección del circuito de acceso del ETD llamante, mientras que el retardo de acceso no lo incluye. Cuando se define entre las fronteras B_1 y B_n de los ETD llamante y llamado, el retardo del establecimiento de la llamada difiere del retardo de acceso en un aspecto adicional: excluye el tiempo de respuesta del ETD llamado (es decir el retardo del establecimiento de la llamada en la frontera B_n).

Cuando cada parámetro está definido en las fronteras de ETD de la Recomendación X.25, los parámetros generales de retardo en la transferencia de la información de usuario y retardo de liberación corresponden estrechamente a los parámetros de servicio con conmutación de paquetes respectivamente: retardo de la transferencia del paquete de datos y retardo de la liberación de la llamada. El retardo de transferencia del paquete de datos incluye el tiempo de modulación (Y) del paquete de datos en la sección de circuito de acceso del ETD originador, mientras que el retardo en la transferencia de información de usuario no lo incluye. Igualmente, el retardo en la liberación de la llamada incluye el tiempo de modulación (Z) del paquete de petición de llamada en la sección de circuito de acceso del ETD liberante, mientras que el retardo de abandono no lo incluye.

Los parámetros generales de probabilidad de acceso incorrecto, probabilidad de denegación de acceso, y probabilidad de denegación de liberación son básicamente idénticos a los parámetros del servicio con conmutación de paquetes: probabilidad de error en el establecimiento de la llamada, probabilidad de fracaso en el establecimiento de la llamada, y probabilidad de fracaso en la liberación de la llamada, respectivamente, tal como se definen en las fronteras de ETD de la Recomendación X.25. El parámetro de servicio con conmutación de paquetes capacidad de caudal expresa el valor máximo continuo que puede lograrse (en régimen permanente) del parámetro general velocidad de transferencia de la información de usuario; el primer parámetro también difiere del segundo en que su definición permite medirlo en una sola frontera.

Relaciones cualitativas entre los parámetros generales y los parámetros del servicio con conmutación de paquetes

Parámetros del servicio con conmutación de paquetes (protocolo de la Rec. X.25)	Retardo en el establecimiento de la llamada	Probabilidad de error en el establecimiento de la llamada	Probabilidad de fallo en el establecimiento de la llamada	Retardo de la transferencia del paquete de datos	Capacidad de caudal	Tasa de errores residuales	Probabilidad de estímulo de reiniciación	Probabilidad de reiniciación	Probabilidad de estímulo de desconexión prematura	Probabilidad de desconexión prematura	Retardo de indicación de liberación	Probabilidad de fallo en la liberación de la llamada	Disponibilidad de servicio	Tiempo medio entre interrupciones del servicio
Parámetros generales														
Retardo de acceso	■													
Probabilidad de acceso incorrecto		■												
Probabilidad de denegación de acceso			■											
Retardo de transferencia de la información de usuario				■										
Velocidad de transferencia de la información de usuario					■									
Probabilidad de error en la información de usuario						■								
Probabilidad de entrega de información de usuario excedente						■								
Probabilidad de entrega indebida de la información de usuario						■								
Probabilidad de pérdida de la información de usuario						■	■	■	■	■				
Retardo de abandono											■			
Probabilidad de denegación de abandono												■		
Disponibilidad del servicio													■	
Probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario													■	
Duración de una interrupción del servicio														■



$$RELL = RELL (B_1) - RELL (B_n)$$

$$RA = RELL + RELL (B_n) - X$$

RA Retardo de acceso

RELL Retardo del establecimiento de la llamada

FIGURA B-1/X.140

Relaciones entre el retardo de acceso y el retardo del establecimiento de la llamada

El parámetro de servicio con conmutación de paquetes tasa de errores residuales combina los tres parámetros generales, probabilidad de error en la información de usuario, probabilidad de entrega de información de usuario adicional, y probabilidad de pérdida de información de usuario, en una sola medida compuesta de exactitud. La relación matemática entre la tasa de errores residuales y los tres parámetros generales se especifica en la Recomendación X.136. No existe ningún parámetro de servicio con conmutación de paquetes que corresponda directamente al parámetro general de probabilidad de entrega indebida de la información de usuario; sin embargo, los datos entregados indebidamente se consideran como datos excedentes de acuerdo con las definiciones de la Recomendación X.136, y se reflejan por lo tanto indirectamente en la definición de la tasa de errores residuales. Los parámetros de reiniciación y de desconexión prematura se definen en la Recomendación X.135 y son dependientes del protocolo, no teniendo así contrapartidas directas entre los parámetros generales especificados en la Recomendación X.140. Sus valores influirán normalmente en el parámetro de probabilidad de pérdida de información de usuario de la Recomendación X.140.

Tanto la Recomendación X.137 como la Recomendación X.140 definen una medida de la disponibilidad del servicio. La medida de la Recomendación X.137 especializa a la de la Recomendación X.140 al identificar los parámetros de decisión particulares y los umbrales que se utilizarán en la definición de interrupciones en un servicio con conmutación de paquetes. La Recomendación X.140 define un parámetro general estrechamente relacionado, la probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario, que proporciona una medida muestreada de la indisponibilidad. Se basa en una definición específica de interrupción de servicio que difiere de la presentada en la Recomendación X.137, en un aspecto: la primera definición incluye únicamente parámetros de transferencia de información de usuario entre los parámetros (de decisión) soportados, utilizados en la identificación de interrupciones de servicio, mientras que la segunda definición incluye también parámetros de establecimiento de la llamada. El parámetro duración de interrupción de servicio de la Recomendación X.140 y el parámetro tiempo medio entre interrupciones de servicio de la Recomendación X.137 proporcionan información complementaria sobre la frecuencia de transiciones entre los estados disponible y no disponible.

ANEXO C
(a la Recomendación X.140)

**Relaciones entre los parámetros generales de calidad de servicio
y los parámetros de comportamiento del servicio
de capa de red ISA**

En este anexo se describen las relaciones entre los parámetros generales CDS definidos en la Recomendación X.140 y los parámetros de comportamiento del servicio de red (SR) ISA²⁾ definidos en la Recomendación X.213. Ilustra la aplicación de los parámetros generales a un interfaz de servicio ISA (abstracto) específico, a saber, el interfaz entre las capas de transporte y de red.

En el cuadro C-1/X.140 se enumeran los parámetros generales y los parámetros de comportamiento SR en las filas y columnas de una matriz y se indican las relaciones cualitativas entre los mismos. Cada conjunto de parámetros se divide en cuatro categorías: parámetros de acceso, parámetros de transferencia de información de usuario, parámetros de abandono, y parámetros de disponibilidad.³⁾

La Recomendación X.213 define las contrapartidas exactas a cinco parámetros de la Recomendación X.140: retardo de acceso, retardo de la transferencia de la información de usuario, velocidad de transferencia de la información de usuario, retardo de abandono, y probabilidad de denegación de abandono.

Los parámetros X.140 subdividen los parámetros X.213 en componentes más detallados en dos casos. El parámetro X.213, probabilidad de fallo de establecimiento de CR engloba dos parámetros X.140: probabilidad de denegación de acceso y probabilidad de acceso incorrecto. Los valores de los parámetros X.140 se pueden sumar para calcular el parámetro X.213 correspondiente. El parámetro X.213 tasa de errores residual, corresponde a cuatro parámetros X.140: probabilidad de pérdida de la información de usuario, probabilidad de entrega indebida de la información de usuario, probabilidad de entrega de información de usuario adicional y probabilidad de error en la información de usuario. Las relaciones entre estas probabilidades se ilustran en la figura C-1/X.140. Cada parámetro se normaliza de modo que sus posibles valores estén comprendidos entre 0 y 1.

El parámetro de la Recomendación X.213 resiliencia de CR depende del protocolo, y por lo tanto no tiene una contrapartida directa entre los parámetros generales especificados en la Recomendación X.140. Su valor normalmente influirá en el parámetro de la Recomendación X.140 probabilidad de pérdida de la información de usuario.

El parámetro de la Recomendación X.140 probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario corresponde estrechamente al parámetro de la Recomendación X.213 probabilidad de fallo de la transferencia; los dos difieren únicamente en la definición detallada de los parámetros (de decisión) soportados utilizados en la definición de denegación (o fallo) de la transferencia.

Dos parámetros de la Recomendación X.140 no tienen contrapartida en la Recomendación X.213: duración de una interrupción del servicio y disponibilidad del servicio.

²⁾ En la Recomendación X.213 se diferencian los parámetros CDS que describen el comportamiento de los que describen otras características de servicio [protección de conexiones de red (CR), prioridad y coste aceptable máximo]. Este anexo se refiere solamente a los primeros de estos parámetros.

³⁾ La probabilidad de fracaso (o fallo) de la transferencia se incluye entre los parámetros de transferencia de información (datos) de usuario en la Recomendación X.213; dicha Recomendación no identifica la disponibilidad como una categoría distinta de parámetros.

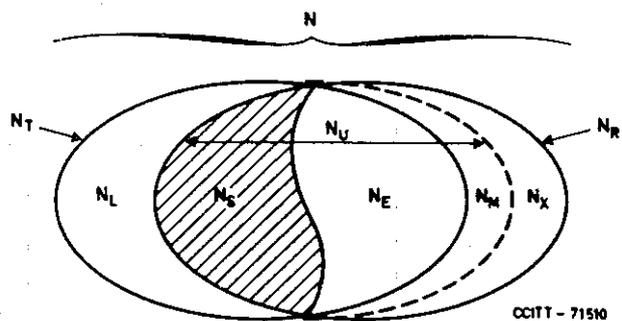
CUADRO C-1/X.140

Relaciones cualitativas entre los parámetros generales y los parámetros CDF de comportamiento del servicio de capa de red ISA

Parámetros del servicio de capa de red ISA (Rec. X.213)	Retardo del establecimiento de CR	Probabilidad de fallo del establecimiento de CR	Retardo de tránsito	Caudal	Tasa de errores residual	Resiliencia de CR	Retardo de liberación de CR	Probabilidad de fallo de liberación de CR	Probabilidad de fallo de transferencia
Parámetros generales									
Retardo de acceso	●								
Probabilidad de acceso incorrecto		■							
Probabilidad de denegación de acceso		■							
Retardo de transferencia de la información de usuario			●						
Velocidad de transferencia de la información de usuario				●					
Probabilidad de error en la información de usuario					■				
Probabilidad de entrega de información de usuario excedente					■				
Probabilidad de entrega indebida de la información de usuario					■				
Probabilidad de pérdida de la información de usuario					■				
Retardo de abandono							●		
Probabilidad de denegación de abandono								●	
Disponibilidad del servicio									
Probabilidad de denegación de transferencia de la información de usuario									■
Duración de una interrupción del servicio									

● El parámetro general es idéntico al parámetro correspondiente de la Recomendación X.213 cuando de ha previsto especialmente para el interfaz del servicio de red ISA.

■ Los parámetros correspondientes son independientes, pero no idénticos.



Rec. X.213

$$TER = \frac{N_L + N_E + N_X}{N}$$

(N_M no se diferencia de N_X)

N_T Número transmitido

N_R Número recibido

N_L Número perdido

N_S Número transferido con éxito

N_E Número recibido con errores

N_M Número equivocado

N_X Número de informaciones excedentes

Rec. X.140

$$P(L) = N_L / N_T$$

$$P(X) = N_X / N_R$$

$$P(E) = N_E / N_U$$

$$P(M) = N_M / N_U$$

$P(L)$ Probabilidad de pérdida de la información de usuario

$P(X)$ Probabilidad de entrega de la información de usuario excedente

$P(E)$ Probabilidad de error de la información de usuario

$P(M)$ Probabilidad de entrega indebida de la información de usuario

TER Tasa de errores residual

FIGURA C-1/X.140

Relaciones entre las probabilidades de fallo de transferencia de las Recomendaciones X.140 y X.213

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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