



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AMARILLO

TOMO II - FASCÍCULO II.3

SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL GESTIÓN DE LA RED, INGENIERÍA DE TRÁFICO

RECOMENDACIONES E.401 A E.543



VII ASAMBLEA PLENARIA
GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

LIBRO AMARILLO

TOMO II - FASCÍCULO II.3

SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL GESTIÓN DE LA RED, INGENIERÍA DE TRÁFICO

RECOMENDACIONES E.401 A E.543



VII ASAMBLEA PLENARIA
GINEBRA, 10-21 DE NOVIEMBRE DE 1980

Ginebra 1981

ISBN 92-61-00943-3

**CONTENIDO DEL LIBRO DEL CCITT
EN VIGOR DESPUÉS DE LA SÉPTIMA ASAMBLEA PLENARIA (1980)**

LIBRO AMARILLO

- Tomo I** – Actas e Informes de la Asamblea Plenaria.
Resoluciones y Ruegos.
Recomendaciones sobre:
– la organización de los trabajos del CCITT (serie A);
– los medios de expresión (serie B);
– las estadísticas generales de las telecomunicaciones (serie C).
Lista de las Comisiones de Estudio y de las Cuestiones en estudio.
- Tomo II**
- FASCÍCULO II.1 – Principios generales de tarificación – Tasación y contabilidad en los servicios internacionales de telecomunicaciones. Recomendaciones de la serie D (Comisión III).
- FASCÍCULO II.2 – Servicio telefónico internacional – Explotación. Recomendaciones E.100 a E.323 (Comisión II).
- FASCÍCULO II.3 – Servicio telefónico internacional – Gestión de la red, ingeniería de tráfico. Recomendaciones E.401 a E.543 (Comisión II).
- FASCÍCULO II.4 – Explotación y tarificación de los servicios de telegrafía y «de telemática».¹⁾ Recomendaciones de la serie F. (Comisión I).
- Tomo III**
- FASCÍCULO III.1 – Características generales de las conexiones y circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones G.101 a G.171 (Comisiones XV, XVI, CMBD).
- FASCÍCULO III.2 – Sistemas internacionales analógicos de portadoras. Características de los medios de transmisión. Recomendaciones G.211 a G.651 (Comisiones XV, CMBD).
- FASCÍCULO III.3 – Redes digitales – Sistemas de transmisión y equipos de multiplexación. Recomendaciones G.701 a G.941 (Comisión XVIII).
- FASCÍCULO III.4 – Transmisión en línea de señales no telefónicas – Transmisión de señales radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de las series H y J (Comisión XV).
- Tomo IV**
- FASCÍCULO IV.1 – Mantenimiento; consideraciones generales, sistemas internacionales de portadoras, circuitos telefónicos internacionales. Recomendaciones M.10 a M.761 (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.2 – Mantenimiento de circuitos internacionales de telegrafía armónica y de facsímil y de circuitos internacionales arrendados. Recomendaciones M.800 a M.1235 (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.3 – Mantenimiento de circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión. Recomendaciones de la serie N (Comisión IV).
- FASCÍCULO IV.4 – Especificaciones de los aparatos de medida. Recomendaciones de la serie O (Comisión IV).

¹⁾ El término «servicios de telemática» se utiliza provisionalmente.

Tomo V – Calidad de transmisión telefónica. Recomendaciones de la serie P (Comisión XII).

Tomo VI

FASCÍCULO VI.1 – Recomendaciones generales sobre la conmutación y la señalización telefónicas – Interfaz con el servicio marítimo. Recomendaciones Q.1 a Q.118 *bis* (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.2 – Especificaciones de los sistemas de señalización N.^{os} 4 y 5. Recomendaciones Q.120 a Q.180 (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.3 – Especificaciones de sistema de señalización N.º 6. Recomendaciones Q.251 a Q.300 (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.4 – Especificaciones de los sistemas de señalización R1 y R2. Recomendaciones Q.310 a Q.480 (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.5 – Centrales digitales de tránsito para aplicaciones nacionales e internacionales – Interfuncionamiento de los sistemas de señalización. Recomendaciones Q.501 a Q.685 (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.6 – Especificaciones del sistema de señalización N.º 7. Recomendaciones Q.701 a Q.741 (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.7 – Lenguaje de especificación y de descripción funcionales (LED) – Lenguaje hombre-máquina (LHM). Recomendaciones Z.101 a Z.104 y Z.311 a Z.341 (Comisión XI).

FASCÍCULO VI.8 – Lenguaje de alto nivel del CCITT (CHILL). Recomendación Z.200 (Comisión XI).

Tomo VII

FASCÍCULO VII.1 – Transmisión y conmutación telegráficas. Recomendaciones de las series R y U (Comisión IX).

FASCÍCULO VII.2 – Equipos terminales para los servicios de telegrafía y «de telemática». ¹⁾ Recomendaciones de las series S y T (Comisión VIII).

Tomo VIII

FASCÍCULO VIII.1 – Transmisión de datos por la red telefónica. Recomendaciones de la serie V (Comisión XVII).

FASCÍCULO VIII.2 – Redes de comunicación de datos; servicios y facilidades, equipos terminales e interfaces. Recomendaciones X.1 a X.29 (Comisión VII).

FASCÍCULO VIII.3 – Redes de comunicación de datos; transmisión, señalización y conmutación, aspectos de red, mantenimiento, disposiciones administrativas. Recomendaciones X.40 a X.180 (Comisión VII).

Tomo IX – Protección contra las perturbaciones. Recomendaciones de la serie K (Comisión V). Protección de las cubiertas de cable y de los postes. Recomendaciones de la serie L (Comisión VI).

Tomo X

FASCÍCULO X.1 – Términos y Definiciones.

FASCÍCULO X.2 – Índice del Libro Amarillo.

¹⁾ El término «servicio de telemática» se utiliza provisionalmente.

ÍNDICE DEL FASCÍCULO II.3 DEL LIBRO AMARILLO

Parte I — Recomendaciones E.401 a E.427

Gestión de la red telefónica internacional y comprobación de la calidad de servicio

Rec. N.º		Página
SECCIÓN 1 — <i>Estadísticas relativas al servicio internacional</i>		
E.401	Estadísticas del servicio telefónico internacional (número de circuitos en servicio y tráfico)	3
SECCIÓN 2 — <i>Gestión de la red telefónica internacional</i>		
E.410	Gestión de la red internacional — planificación y procedimientos	5
SECCIÓN 3 — <i>Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional</i>		
E.420	Comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional — consideraciones generales	15
E.421	Observación de la calidad de servicio	16
E.422	Observaciones de la calidad del servicio telefónico internacional de salida	21
E.423	Observación del tráfico establecido por las operadoras	25
E.424	Llamadas de prueba	28
E.426	Directrices generales sobre el porcentaje de tentativas de llamada eficaces, que debe observarse en el caso de comunicaciones telefónicas internacionales	30
E.427	Recopilación y análisis estadístico de datos especiales destinados a observar la calidad del servicio telefónico para medir las dificultades que experimentan los usuarios en el servicio automático internacional	31

Parte II — Recomendaciones E.500 a E.543

Ingeniería de tráfico

SECCIÓN 1 — <i>Medición y registro del tráfico</i>		
E.500	Medición y registro del tráfico	37
SECCIÓN 2 — <i>Previsiones de tráfico internacional</i>		
E.502	Previsiones de tráfico telefónico internacional	41

SECCIÓN 3 — *Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual*

E.510	Determinación del número de circuitos necesarios en explotación manual	53
-------	--	----

SECCIÓN 4 — *Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática*

E.520	Determinación del número de circuitos necesarios en explotación automática y semiautomática (sin posibilidad de desbordamiento)	55
E.521	Cálculo del número de circuitos de un haz utilizado para cursar el tráfico de desbordamiento	57
E.522	Número de circuitos en un haz de gran utilización	67
E.523	Perfiles típicos de distribución de tráfico para corrientes de tráfico internacional	71

SECCIÓN 5 — *Grado de servicio*

E.540	Grado de servicio global de la parte internacional de una comunicación	77
E.541	Grado de servicio global en las conexiones internacionales (de abonado a abonado)	78
E.543	Grado de servicio telefónico en las centrales internacionales analógico/digitales	81

**Parte III — Suplementos a las Recomendaciones de la serie E
relativos a la gestión de la red telefónica y a la
ingeniería del tráfico telefónico**

Suplemento N.º 1	Cuadro de la fórmula de Erlang	85
Suplemento N.º 2	Curvas que muestran la relación entre el tráfico ofrecido y el número de circuitos necesarios	86
Suplemento N.º 3	Información sobre el encaminamiento del tráfico por la red internacional	87
Suplemento N.º 4	Utilización de computadores para la planificación de las redes y el dimensionado de los medios para cursar el tráfico	88
Suplemento N.º 5	Directrices sobre los procedimientos de gestión de la red telefónica internacional	88
Suplemento N.º 6	Repercusiones en la conmutación y en los procedimientos de explotación internacionales resultantes de las perturbaciones al tráfico debidas al fallo de un medio de transmisión	91
Suplemento N.º 7	Lista de términos y definiciones de teletráfico	93

REESTRUCTURACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE E

1 *Reestructuración del Tomo II.2*

El contenido del Tomo II.2 del *Libro Naranja* (Ginebra, 1977) se ha dividido en el *Libro Amarillo*, en dos fascículos:

- Fascículo II.2 — Servicio telefónico internacional. Explotación. (Recomendaciones E.100 a E.323 y suplementos N.ºs 1 a 6.)
- Fascículo II.3 — Servicio telefónico internacional. Gestión de la red e ingeniería de tráfico. (Recomendaciones E.401 a E.543 y suplementos N.ºs 1 a 7.)

2 *Modificaciones introducidas en la lista o en el contenido de las Recomendaciones de la serie E*

2.1 Las Recomendaciones y los suplementos que se enumeran a continuación no figuraban en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*, y la mayoría son nuevos:

Recomendaciones

E.122	E.210
E.130	E.211
E.132	E.426
E.182	E.427
E.200	E.543

Suplementos

- en el fascículo II.2 : suplemento N.º 6
- en el fascículo II.3 : suplemento N.º 5
suplemento N.º 6
suplemento N.º 7

2.2 Las Recomendaciones y los suplementos que se enumeran a continuación, que figuraban en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*, se han revisado en el periodo de estudios de 1977-1980:

Recomendaciones

E.100 ¹⁾	E.163 (E.161) ²⁾
E.115	E.171
E.120 (E.113)	E.180
E.121 (E.130)	E.181
E.123 (E.162)	E.410
E.125 (E.425)	E.421
E.131 (E.165)	E.422
E.141	E.500
E.149	E.502
E.150 (E.402)	E.541
E.161	

Suplementos

- en el fascículo II.2 : suplemento N.º 1 (N.º 10)
suplemento N.º 5 (N.º 9)

Observación – El número entre paréntesis indica un cambio en la numeración de la Recomendación o del suplemento y corresponde al antiguo número de la Recomendación en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*.

2.3 Las siguientes Recomendaciones, que figuraban en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*, se han transferido de las Recomendaciones de la serie E a las Recomendaciones de la serie D en el *Libro Amarillo* (fascículo II.1). Se indica, entre paréntesis, el número que se les ha atribuido en la serie D:

E.118 (D.9)	E.271 (D.171)
E.200 (D.100)	E.272 (D.172)
E.201 (D.101)	E.273 (D.173)

¹⁾ Las definiciones de teletráfico (puntos 18 a 22) se han transferido al nuevo suplemento N.º 7 que figura en el fascículo II.3.

²⁾ Como consecuencia de su revisión, se ha subdividido la Recomendación E.161 en dos Recomendaciones distintas (Recomendaciones E.161 y E.163).

E.205 (D.105)	E.275 ³⁾ (D.190)
E.206 (D.106)	E.276 ³⁾ (D.176)
E.207 ³⁾ (D.174)	E.290 R (D.390 R)
E.250 ³⁾ (D.150)	E.291 R (D.391 R)
E.251 ³⁾ (D.151)	E.292 R (D.392 R)
E.252 ³⁾ (D.152)	E.330 (D.180)
E.270 ³⁾ (D.170)	

2.4 Las Recomendaciones y los suplementos que se enumeran a continuación, que figuraban en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*, se han suprimido y no figuran en el *Libro Amarillo*:

Recomendaciones

E.501 ⁴⁾
E.542 ⁵⁾

Suplemento

N.º 3

2.5 Las Recomendaciones y los suplementos que se enumeran a continuación, que figuraban en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*, llevan una nueva numeración en el *Libro Amarillo*, pero su texto no se ha modificado. Se indica, entre paréntesis, el número que llevaban anteriormente en el Tomo II.2 del *Libro Naranja*:

Recomendaciones

E.230 (E.202)	E.277 (E.207)
E.231 (E.203)	E.151 (E.208)
E.232 (E.204)	

Suplementos

- en el fascículo II.2 : suplemento N.º 2 (N.º 4)
suplemento N.º 3 (N.º 5)
suplemento N.º 4 (N.º 6)
- en el fascículo II.3 : suplemento N.º 1 (N.º 1)
suplemento N.º 2 (N.º 2)
suplemento N.º 3 (N.º 7)
suplemento N.º 4 (N.º 8)

OBSERVACIÓN

Las cuestiones asignadas a cada Comisión de Estudio para el periodo de estudios 1981-1984 figuran en la contribución N.º 1 de dicha Comisión.

NOTA DEL CCITT

En este fascículo, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación de telecomunicaciones reconocida.

³⁾ Si bien en la serie E se ha conservado solamente el título de estas Recomendaciones, su texto figura íntegramente en las Recomendaciones de la serie D.

⁴⁾ Las partes de la Recomendación E.501 que se ha considerado seguían presentando cierto interés se han incluido en la Recomendación E.500.

⁵⁾ Las partes de la Recomendación E.542 que siguen presentando cierto interés se han incluido en las Recomendaciones E.410

PARTE I

Recomendaciones E.401 a E.427

**GESTIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL
Y COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 1

ESTADÍSTICAS RELATIVAS AL SERVICIO INTERNACIONAL

Recomendación E.401

ESTADÍSTICAS DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL (NÚMERO DE CIRCUITOS EN SERVICIO Y TRÁFICO)

(Estadísticas intercambiadas entre Administraciones)

Las Administraciones intercambiarán anualmente *en febrero* estadísticas relativas al número de circuitos utilizados y al tráfico registrado el año anterior, así como estimaciones sobre los circuitos que se consideran necesarios en los tres y en los cinco años siguientes. Estas estadísticas se establecerán de acuerdo con el modelo que figura a continuación.

Se enviará copia de tales estadísticas a la Secretaría del CCITT, para su información.

ANEXO A

(a la Recomendación E.401)

Explicaciones para rellenar el cuadro de la estadística del tráfico telefónico internacional

- Columna 1 Designación del enlace indicando, en primer término, el nombre de la central de salida y, después, el de la central de llegada. Los enlaces con explotación bidireccional se indicarán en orden alfabético.
- Columnas 2 y 3 Número de circuitos en servicio el *31 de diciembre* del año a que se refiere la estadística. Este número se indicará en la columna 2 si se trata de circuitos de salida, y en la columna 3 si se trata de circuitos bidireccionales.
- Columnas 4 y 5 Número de circuitos que hubiesen sido necesarios durante el año a que se refiere la estadística.
- Columna 6 Modo de explotación.
Se emplearán las siguientes abreviaturas:
A para automático.
SA para semiautomático,
M para manual,
A + SA para automático y semiautomático.
- Columna 7 Destino del tráfico.
En esta columna se indicarán, utilizando cada vez un renglón distinto, las diferentes relaciones.
En el ejemplo dado, el tráfico cursado por los circuitos Zürich-København está destinado a Dinamarca (terminal), Suecia, Noruega y Finlandia (tránsito). En este caso, para cada uno de los destinos del tráfico, se indicarán los datos en las columnas 8, 9, 10 y 11. Sin embargo, no se omitirá indicar el tráfico global. Estos datos se unirán con una llave. Si el enlace considerado sólo encamina tráfico destinado al país en el que se halle la central de destino, la columna 7 no contendrá más que la mención «terminal».

Columnas 8 y 9 Tráfico en la hora cargada, expresado en *erlangs* (véase el suplemento N.º 7 al final del presente fascículo).

En la columna 9 se indicará el tráfico medido durante el mes más cargado del año de la estadística. Para los haces de circuitos bidireccionales, se indicará el tráfico total de salida y de llegada. En la columna 8 se indicará, en números romanos (I a XII), el mes del año durante el que se haya medido el tráfico.

Columna 10 Hora cargada (UTC).

Se trata de la hora cargada definida en el suplemento N.º 7 al final del presente fascículo.

Columna 11 Porcentaje de aumento anual del tráfico. Cada Administración indicará en esta columna el porcentaje de aumento anual del tráfico, con relación al año precedente.

Columnas 12 y 13 En las columnas 12 y 13 se indicará el número de circuitos probablemente necesarios para cursar el tráfico tres y cinco años más tarde, respectivamente. Si, por ejemplo, la estadística se refiere al año 1982 y se prepara en febrero de 1983, se indicará en la columna 12 el número de circuitos probablemente necesarios en 1986, y en la columna 13 los que se necesitarán en 1988.

Estadística del tráfico telefónico internacional

Año

Circuitos	Número de circuitos en servicio		Número de circuitos necesarios		Modo de explotación	Destino del tráfico	Tráfico en la hora cargada		Principio de la hora cargada (UTC)	Porcentaje de aumento anual del tráfico	Circuitos previsibles		Observaciones
	Salida	Bi-direccionales	Salida	Bi-direccionales			Mes	Erlangs			en tres años	en cinco años	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>(Ejemplo)</i>													
Zürich-København	24	—	20	—	SA	Terminal	X	8	10.00	15 %			a) Tráfico de desbordamiento del haz de circuitos Zürich-Stockholm
				Suecia ^{a)}		X	4	10.15	12 %				
				Noruega		X	2	9.45	13 %				
				Finlandia		X	1	10.30	7 %				
				<i>Total</i>	X	15	10.00	14 %	28	32			
Zürich-Stockholm	12	—	11	—	SA	Terminal	IX	5,5	10.15	12 %	13	15	

SECCIÓN 2

GESTIÓN DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL

Recomendación E.410

GESTIÓN DE LA RED INTERNACIONAL – PLANIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS

1 Introducción

1.1 Consideraciones generales

En los últimos años, la demanda de servicios telefónicos internacionales ha experimentado un importante crecimiento. Esta demanda ha podido atenderse merced a los progresos de la tecnología y de las técnicas de explotación. El crecimiento del tráfico ha hecho también necesario desarrollar sistemas de transmisión y centros de conmutación internacionales de mayor capacidad, destinados a asegurar económicamente el grado de servicio recomendado.

Existe una serie de situaciones localizadas que pueden producir un efecto perjudicial en las condiciones de explotación del servicio telefónico internacional. Figuran, entre estas situaciones, las siguientes:

- fallos de sistemas de transmisión internacionales o nacionales,
- fallos totales o parciales de centros de conmutación internacionales o nacionales,
- interrupciones previstas de sistemas de transmisión y centros de conmutación en las que el servicio se ve afectado,
- aumentos anormales de la demanda de tráfico. Los hechos que originan esta demanda de tráfico pueden ser previstos (por ejemplo, festividades nacionales, acontecimientos deportivos internacionales) o imprevistos (por ejemplo, catástrofes naturales, crisis políticas),
- dificultades para atender las necesidades del tráfico internacional motivadas, por ejemplo, por retrasos en la implantación de circuitos o equipos adicionales.

Estas situaciones provocan una congestión que, de no controlarse, puede generalizarse y, por consiguiente, degradar el servicio en otras partes de la red internacional. Puede ser considerablemente ventajoso para el conjunto de la red internacional la adopción de medidas rápidas para controlar el efecto que sobre el servicio tienen dichas situaciones localizadas.

Con el continuo crecimiento del servicio automático internacional han disminuido la supervisión y control directos del tráfico telefónico, ya que las operadoras no intervienen en el establecimiento de la mayoría de las comunicaciones. Por consiguiente, se tienen que prever medios alternativos para supervisar y, cuando sea necesario, controlar el tráfico cursado por la red telefónica automática.

Estas consideraciones han conducido al concepto de «gestión de la red internacional», que engloba todas las actividades destinadas a reducir los efectos sobre el servicio de cualesquiera situaciones que afecten a la red telefónica internacional.

1.2 Definición de la gestión de la red internacional

E: international network management

F: gestion du réseau international

Se entiende por gestión de la red internacional la supervisión de la red internacional y la adopción de medidas para regular el curso del tráfico de forma que se obtenga la máxima utilización de la red en cualquier situación.

Para la gestión de la red se requieren comprobaciones y mediciones en tiempo real del estado y calidad de funcionamiento de la red, así como la posibilidad de tomar medidas rápidas para controlar el tráfico cuando sea necesario.

1.3 *Objetivos de la gestión de la red internacional*

La finalidad de la gestión de la red internacional es el completar el mayor número posible de llamadas, objetivo que se puede alcanzar utilizando al máximo todos los equipos y facilidades disponibles en cualesquiera situaciones que puedan presentarse, mediante, por ejemplo, las medidas siguientes:

- utilizando todos los circuitos internacionales disponibles (por ejemplo, explotando la capacidad libre debida a diferencias horarias entre zonas),
- cursando a través de todos los circuitos internacionales disponibles el tráfico que tenga una probabilidad elevada de dar lugar a llamadas fructuosas,
- cuando se utilicen todos los circuitos internacionales disponibles, dando prioridad a las llamadas que requieren el menor número de circuitos internacionales para formar una conexión (por ejemplo, cuando se dispone de circuitos directos para un punto de destino determinado, impidiendo cursar el tráfico por encaminamientos en los que intervengan dos o más circuitos internacionales en cascada),
- limitando la congestión de los sistemas de conmutación e impidiendo su expansión.

Observación – La gestión de la red internacional requiere también que dicha red se haya concebido adecuadamente para niveles normales de tráfico, conforme a lo indicado en las Recomendaciones E.171 [1], E.510, E.520, E.522, E.540 y E.541.

1.4 *Funciones de la gestión de la red*

Las funciones principales de gestión de la red internacional son las siguientes:

- a) comprobar el estado y la calidad de funcionamiento de la red internacional en tiempo real,
- b) recoger y analizar datos sobre la calidad de funcionamiento de la red ¹⁾,
- c) detectar condiciones anormales de la red,
- d) estudiar e identificar los motivos de las condiciones anormales de la red ¹⁾,
- e) iniciar medidas y/o controles correctivos ¹⁾,
- f) cooperar y coordinar medidas con otros centros, tanto a niveles nacionales como internacionales, en asuntos que interesan a la gestión de la red internacional y al restablecimiento del servicio,
- g) publicar informes sobre situaciones anormales de la red, medidas tomadas y resultados obtenidos, destinados a autoridades superiores y otros departamentos, ministerios y Administraciones interesados, según sea necesario,
- h) efectuar la planificación anticipada relativa a situaciones de la red conocidas o previsibles.

1.5 *Ventajas que pueden derivarse de la gestión de la red internacional*

Entre las ventajas que se derivan de la gestión de la red internacional figuran las siguientes:

1.5.1 Mejora del servicio a los abonados, lo que a su vez:

- mejora las relaciones con los abonados,
- aumenta el número de llamadas de los abonados,
- aumenta los ingresos.

1.5.2 Utilización más eficaz de la red internacional planificada. Esto puede resultar en:

- una mejora de la relación entre llamadas fructuosas e infructuosas,
- un aumento del rendimiento del capital invertido en la red internacional.

¹⁾ Estas funciones están a cargo de los puntos de análisis de la red y puntos de gestión de la red descritos en las Recomendaciones M.720 [2] y M.722 [3].

1.5.3 Conocimiento más preciso del estado y calidad de funcionamiento reales de la red internacional. Este conocimiento puede llevar a:

- una base que permita establecer las prioridades de gestión y mantenimiento de la red,
- mejor información para la planificación de la red,
- mejor información sobre la cual decidir las futuras inversiones de capital en la red internacional.

1.5.4 Protección de servicios esenciales en todo momento y, en particular, durante situaciones «catastróficas» en la red.

2 Información necesaria

2.1 Para la gestión de la red se tiene que disponer de información sobre el dónde y el porqué de las dificultades que se producen o puedan producirse en la red. Esta información es esencial para identificar el origen y los efectos de una dificultad con la mayor rapidez posible, y servirá de base para toda medida de gestión de la red que se tome.

2.2 La información relativa a las dificultades que se plantean puede obtenerse mediante:

- a) verificación en tiempo real del estado y calidad de funcionamiento de la red (véase el § 3),
- b) información comunicada por las operadoras telefónicas sobre los puntos en que experimentan dificultades,
- c) informes sobre fallos e interrupciones previstas de sistemas de transmisión (estos informes no se referirán solamente a la red de una sola Administración, sino que deben hacer referencia al conjunto de la red internacional),
- d) informes sobre fallos e interrupciones previstas de centros de conmutación internacionales o nacionales,
- e) informes sobre noticias de medios informativos con el detalle de acontecimientos imprevistos que provocan un aumento del tráfico (por ejemplo, las catástrofes naturales).

2.3 Las informaciones relativas a dificultades que puedan plantearse en el futuro se obtendrán mediante:

- a) informes sobre futuras interrupciones previstas de sistemas de transmisión,
- b) informes sobre futuras interrupciones previstas de centros de conmutación internacionales o nacionales,
- c) conocimiento de acontecimientos especiales (por ejemplo, encuentros deportivos internacionales, elecciones políticas),
- d) conocimiento de festividades y conmemoraciones nacionales (por ejemplo, Navidad, Año Nuevo).

2.4 El punto de información sobre disponibilidad del sistema, definido en la Recomendación M.721 [4], podrá suministrar gran parte de la información antes indicada.

3 Recopilación y proceso de los datos

3.1 Para identificar las dificultades que pueden presentarse en la red y supervisar el efecto de toda medida de gestión de la red que pueda tomarse, se requerirán datos que permitan medir la calidad de funcionamiento e indicar el estado de la red. La recopilación y proceso de estos datos deberá efectuarse en tiempo real.

3.2 Los datos sobre el estado de la red se referirán a lo siguiente:

- estado de los equipos de los centros de conmutación,
- estado de todas las rutas disponibles para cada destino,
- estado de los circuitos de cada ruta.

Deberá proporcionarse información sobre el estado de la red como sigue:

- a) si se está utilizando la red al máximo, indicando el momento en el que:
 - todos los circuitos de una ruta están ocupados,
 - todas las rutas disponibles para un destino están ocupadas.

Estas indicaciones señalan la inminencia de congestión.

b) si se dispone de la red para el servicio, indicando, por ejemplo:

- el porcentaje de circuitos de cada ruta que están disponibles para el servicio,
- el porcentaje de elementos clave del equipo de control común que se hallan disponibles para el servicio.

Esta información podría revelar una causa de dificultad o advertir que se plantearán dificultades cuando aumente la demanda relativa a estos elementos.

3.3 Los datos sobre la calidad de funcionamiento de la red deben referirse a lo siguiente:

- calidad de funcionamiento de los equipos de los centros de conmutación,
- calidad de funcionamiento desde el punto de vista del tráfico de cada ruta,
- calidad de funcionamiento desde el punto de vista del tráfico para cada destino.

Estos datos se obtienen a base de las tentativas de toma, tomas, señales de respuesta, liberaciones y momentos en que se producen (véase la definición de los términos en el anexo A). La recopilación de los datos se puede efectuar con diversos dispositivos, que van de los contadores electromecánicos de lectura manual cuando sea necesario (por ejemplo, durante periodos de tráfico elevado o acontecimientos especiales) hasta equipos más perfeccionados que proporcionan los datos automáticamente.

La recopilación de los datos debe basarse en un sistema de medición continua o suficientemente rápida de muestras que proporcione la información requerida. Por ejemplo, para el equipo común puede necesitarse una velocidad de muestreo de una muestra por segundo.

3.4 Los datos sobre calidad de funcionamiento de la red se expresan generalmente por medio de parámetros que facilitan la identificación de las dificultades que se plantean en la red. Entre estos parámetros figuran:

3.4.1 porcentaje de desbordamiento (% DBM)

E: percentage overflow (% OFL)

F: pourcentage de débordement (% DBM)

El % DBM indica, para un periodo de tiempo determinado, la relación entre el número total de tentativas de toma ofrecido a una ruta o destino y el número de tentativas de toma que no encuentran un circuito libre. Indicará, por consiguiente, el desbordamiento de una ruta a otra, o las tentativas de toma ineficaces por estar ocupadas todas las rutas hacia un destino dado.

$$\% \text{ DBM} = \frac{\text{Tentativas de toma de desbordamiento de una ruta a otra (o que encuentran la señal de ocupado)}}{\text{Número total de tentativas de toma para una ruta (o para todas las rutas)}} \times 100$$

3.4.2 tentativas de toma por circuito y por hora (TTCH)

E: bids per circuit per hour (BCH)

F: tentatives de prise par circuit et par heure (TCH)

Parámetro que da la indicación del promedio de tentativas de toma por circuito en un periodo de tiempo determinado. Sirve, por consiguiente, para especificar la demanda y, si se mide en cada extremo de una ruta con explotación bidireccional, para indicar el sentido de transmisión en el que la demanda es mayor.

$$\text{TTCH} = \frac{\text{Número de tentativas de toma por hora}}{\text{Número de circuitos disponibles para el servicio}}$$

Para el cálculo de este parámetro no es necesario recoger los datos correspondientes a una hora.

3.4.3 tasa de tomas con respuesta (TTR)²⁾

E: answer seizure ratio (ASR)

F: taux de prises avec réponse (TPR)

²⁾ TTR equivale a «grado de eficacia».

Es la relación entre el número de tomas que dan como resultado una señal de respuesta y el número total de tomas. Constituye una medida directa de la eficacia del servicio ofrecido y se expresa generalmente en porcentaje como sigue:

$$\text{TTR} = \frac{\text{Tomas que dan como resultado una señal de respuesta}}{\text{Número total de tomas}} \times 100$$

La medición del parámetro TTR puede efectuarse tomando como base una ruta o un código de destino.

3.4.4 tomas por circuito y por hora (TCH)

E: seizures per circuit per hour (SCH)

F: prises par circuit et par heure (PCH)

Parámetro que da una indicación del número medio de veces, en un periodo de tiempo determinado, en que se toma cada circuito de una ruta. Esta información, cuando se relaciona con los valores previstos del tiempo medio de ocupación de las llamadas y la relación entre llamadas efectivas y tomas para la ruta, dará una indicación de la eficacia real del servicio ofrecido.

$$\text{TCH} = \frac{\text{Número de tomas por hora}}{\text{Número de circuitos disponibles para el servicio}}$$

Para el cálculo de este parámetro no es necesario recoger los datos correspondientes a una hora.

3.4.5 ocupación

E: occupancy

F: occupation

La ocupación puede representarse por medio de diversas unidades (por ejemplo, erlangs, centenares de llamadas-segundo) o como porcentaje. Puede medirse como un total para un destino o una ruta y como promedio por circuito de una ruta. Para los fines de gestión de la red, se usa para indicar la utilización y para identificar niveles de tráfico no usuales. Cuando su medición se efectúe en ambos extremos de una ruta con explotación bidireccional, indicará normalmente el sentido de transmisión en el que la demanda es mayor.

3.4.6 tiempo medio de ocupación por toma

E: mean holding time per seizure

F: durée d'occupation moyenne par prise

Es el tiempo total de ocupación dividido por el número total de tomas; puede calcularse para una ruta o para un equipo de conmutación.

3.4.7 Calidad de funcionamiento del equipo de control común y de los órganos de conmutación

Estos parámetros todavía no se han especificado. Su definición dependerá de la tecnología de conmutación que utilice cada Administración. Sin embargo, los tipos de datos de calidad de funcionamiento que se requieran pertenecerán a las siguientes categorías:

- mediciones de la carga; por ejemplo: datos sobre tentativas de toma y ocupación para los órganos esenciales de conmutación;
- mediciones de retardos; por ejemplo: mediciones de las tentativas de toma cuyo acceso al equipo de control común de conmutación sufra retardos;
- mediciones de las pérdidas de conmutación. Las pérdidas de conmutación pueden provenir de condiciones internas en el propio equipo de conmutación, por ejemplo, funcionamiento defectuoso o congestión del equipo, o a condiciones externas como una señalización entrante incorrecta o congestión en la ruta de última elección.

Observación — Las redes internacionales comprenden circuitos con explotación unidireccional y otros con explotación bidireccional y las características de su intensidad de tráfico son de por sí diferentes. Esta diferencia debe tenerse en cuenta al calcular los parámetros TTCH y TCH:

- i) multiplicando el número de circuitos unidireccionales por 2 para obtener un número equivalente de circuitos bidireccionales, o bien,
- ii) dividiendo el número de circuitos bidireccionales por 2 para obtener un número equivalente de circuitos unidireccionales.

Al efectuar el intercambio de datos relativos a los parámetros TTCH y TCH entre Administraciones, es esencial que se llegue a un acuerdo sobre el método que debe utilizarse.

3.5 Los parámetros que posible o necesariamente tenga que calcular una Administración determinada dependerán de una serie de factores, entre los que figuran los siguientes:

- a) los datos de que se dispone en un centro de conmutación internacional,
- b) las disposiciones de encaminamiento específicas empleadas (por ejemplo, TTCH y TCH se refieren solamente a la calidad de funcionamiento de las rutas, en tanto que TTR y % DBM pueden guardar relación con la calidad de funcionamiento de una ruta o de un punto de destino),
- c) las relaciones mutuas existentes entre los parámetros [por ejemplo, TCH puede proporcionar indicaciones similares a las de la TTR, (véase el § 3.4.4)].

4 Criterios de decisión

4.1 Las decisiones para adoptar medidas de gestión de red deben basarse en información en tiempo real sobre el estado y calidad de funcionamiento de la red. Inicialmente, es ventajoso limitar el volumen de esta información al necesario para identificar posibles dificultades en la red. Esto se puede conseguir fijando valores de umbral para los parámetros de calidad de funcionamiento (véase el § 3.4) y asociándoles al porcentaje de circuitos y equipos de control común en servicio [véase el § 3.2 b)], de forma que puedan considerarse las medidas de gestión de la red cuando se sobrepasen estos valores de umbral. Estos valores representarán algunos de los criterios que se emplean como base para las decisiones.

Los valores de umbral, otros criterios y su utilización se hallan en estudio. Hasta que se hayan completado dichos estudios, las Administraciones deberán fijar los criterios que consideren adecuados.

4.2 Se pueden utilizar indicaciones de que se ha sobrepasado el umbral y de que «todos los circuitos de una ruta están ocupados» y de que «todas las rutas hacia un destino están ocupadas» [véase el § 3.2, a)] para señalar a la atención la zona particular de la red para la que se requiere información detallada de calidad de funcionamiento. Una representación clara de estas indicaciones ofrecería ventajas considerables.

4.3 La decisión de tomar o no tomar medidas de gestión de la red, así como acerca del tipo de medida a tomar, incumbe al personal encargado de la gestión de la red. Además de los criterios antes mencionados, esta decisión se basará en una serie de factores entre los que pueden figurar:

- el conocimiento del origen de la dificultad,
- información detallada de la calidad de funcionamiento y del estado de la red,
- cualesquiera planes predeterminados que existan (véase el § 5),
- experiencia y conocimiento de la red,
- plan de encaminamiento empleado,
- esquemas del tráfico local,
- posibilidad de controlar el tráfico (véase el § 6).

5 Planes y disposiciones

5.1 Las Administraciones desarrollarán y concertarán acuerdos sobre planes de gestión de la red predeterminados relativos a acontecimientos conocidos o que pueden preverse. El grado de detalle de esos planes dependerá del tipo de acontecimiento a que se refieran. Por ejemplo, la planificación de un acontecimiento conocido como las festividades de Navidad o de Año Nuevo puede efectuarse de forma muy detallada.

En el momento en que se produzcan situaciones imprevistas para las que no existen planes predeterminados, será preciso concluir acuerdos sobre disposiciones apropiadas.

5.2 Tanto si las medidas de gestión de la red son el resultado de un plan negociado como de una disposición apropiada es esencial que las Administraciones interesadas se pongan de acuerdo antes de adoptar dichas medidas.

6 Medidas o disposiciones de gestión de la red

6.1 Consideraciones generales

Las medidas de gestión de la red pueden clasificarse en dos categorías:

- a) las de protección, destinadas a eliminar de la red el tráfico con una baja probabilidad de convertirse en llamadas fructuosas;
- b) las de expansión, destinadas a permitir que el tráfico que encuentre congestión en su ruta (o rutas) normal(es) pueda derivarse hacia partes de la red poco cargadas.

Normalmente, la respuesta preferida a un problema de la red será una medida de expansión. Debe recurrirse a medidas de protección cuando no se pueda tomar medidas de expansión o éstas no sean eficaces.

Las medidas de gestión de la red se pueden tomar:

- de acuerdo con planes que las Administraciones interesadas hayan concertado antes del evento,
- de acuerdo con disposiciones *ad hoc* que las Administraciones interesadas acuerden cuando se produzca el evento,
- individualmente, por una Administración, en el caso de reducción del tráfico que entra en la red internacional.

6.2 Medidas de protección

Las medidas de protección tienen por objeto eliminar de la red el tráfico con una baja probabilidad de convertirse en llamadas fructuosas. Este tráfico debe eliminarse lo más cerca posible de su origen, a fin de que una mayor parte de la red esté disponible para el tráfico con una probabilidad elevada de que sea satisfactorio.

Son ejemplos de medidas de protección:

- a) Retirada temporal de circuitos en servicio (puesta en ocupación de circuitos). Esta medida puede tomarse cuando existe una situación de congestión grave en una parte distante de la red.

Observación – En el caso de circuitos bidireccionales, puede ser suficiente el interrumpir el funcionamiento en un solo sentido.

- b) Instrucciones especiales a las operadoras. Por ejemplo, puede estipularse en tales instrucciones que se efectúe sólo un número limitado de tentativas (o ninguna) para establecer una comunicación por una ruta o centro de conmutación congestionados, o hacia un destino determinado en que exista congestión.
- c) Anuncios especiales grabados. Estos anuncios pueden conectarse en un centro de conmutación internacional o nacional y, cuando se produzca una congestión grave en una parte de la red, indicar a los abonados (y operadoras) las medidas que hay que tomar.
- d) Supresión del desbordamiento de tráfico. Esta medida evita el desbordamiento del tráfico hacia rutas o centros de conmutación distantes en que exista ya congestión.
- e) Supresión del tráfico destinado a un centro de conmutación determinado (bloqueo de código). Esta medida puede tomarse cuando se sabe que hay congestión en una parte distante de la red.

En general, se puede disponer de medidas de protección para la gestión de la red en centros de conmutación internacional de todo tipo con ninguna o ligeras modificaciones de los equipos existentes.

6.3 Medidas de expansión

Las medidas de expansión están destinadas a permitir el reencaminamiento del tráfico que encuentre congestión en sus rutas a otras partes de la red menos cargadas beneficiándose, por ejemplo, de diferencias horarias entre zonas.

Son ejemplos de medidas de expansión:

- a) establecimiento de encaminamientos alternativos temporales para completar los encaminamientos normalmente disponibles,

- b) en un país en que exista más de un centro de conmutación internacional, reorganización temporal de la distribución del tráfico internacional de salida (o de llegada),
- c) cuando se empleen sistemas de interpolación de la palabra, por ejemplo, el sistema TASI, mejorando el sistema a fin de aumentar el número de los circuitos disponibles en una ruta congestionada,
- d) en casos excepcionales, transfiriendo el tráfico de una operadora a otra (manualmente) por circuitos utilizados normalmente para el servicio semiautomático,
- e) establecimiento de rutas alternativas en la red nacional para el tráfico internacional de llegada,
- f) establecimiento de rutas alternativas en la red nacional, con destino a una central internacional, para el tráfico internacional de origen.

La medida de protección consistente en suprimir el tráfico en un sentido de transmisión de circuitos bidireccionales [véase el § 6.2, a)] puede tener un efecto de expansión en el otro sentido de transmisión.

Por regla general, las medidas de expansión para la gestión de la red únicamente pueden realizarse introduciendo cambios especialmente concebidos en las rutas o equipos existentes. Por ejemplo, estas disposiciones pueden proporcionarse mediante encaminamientos alternativos precableados e introducirse manualmente, según sea necesario. En algunos casos, los centros de conmutación de diseño moderno (por ejemplo, los controlados por programa almacenado) disponen de la posibilidad de ejercer un control directo sobre el curso del tráfico, gracias a algunas de las medidas de expansión antes mencionadas.

6.4 En general, las medidas de gestión de la red se activarán mediante control manual. Sin embargo, podrá preverse que el equipo inicie automáticamente ciertas medidas de gestión de la red como consecuencia de la recepción de las señales de gestión de la red apropiadas (véase el § 7.3). Estas respuestas automáticas deberán ser objeto de acuerdos previos entre las Administraciones interesadas.

7 Intercambio de información

7.1 Un factor esencial de la gestión de la red internacional es el oportuno intercambio de información de gestión de la red entre Administraciones, tanto con fines de información como para la adopción de medidas. Para facilitar su comprensión, estos mensajes deberán ser de un formato aprobado si bien, hasta el momento en que el CCITT formule las Recomendaciones adecuadas, será necesario que las Administraciones interesadas se pongan de acuerdo sobre el formato de mensaje que hay que utilizar.

7.2 El contenido de los mensajes puede incluir, según convenga, lo siguiente:

- i) identidad del origen y destino (o destinos) del mensaje;
- ii) fecha y hora del mensaje (llegado el caso, el medio de transmisión utilizado);
- iii) fecha y hora de la información;
- iv) información de gestión de la red (véanse los § 3.2 y 3.4);
- v) medidas propuestas (por ejemplo, planes convenidos que deben aplicarse) y/o medidas ya tomadas.

Los mensajes deberán ser objeto de un acuse de recibo adecuado.

La información de gestión de la red que estos mensajes deben contener comprenderá la que se menciona en el § 2, a saber, datos de calidad de funcionamiento, información de estado y demás información inmediata. En algunos casos puede ser necesario intercambiar solamente al principio información sobre violaciones de umbral.

7.3 El intercambio de mensajes de información de gestión de la red puede efectuarse según las modalidades siguientes:

- i) *hombre a hombre*
 - por medios manuales, como circuitos de servicio, redes telefónicas públicas o redes télex;
- ii) *hombre a máquina, máquina a hombre, máquina a máquina*
 - por medios tales como las «señales de gestión de la red» transmitidas por sistemas de señalización por canal común u otros sistemas de señalización.

En la actualidad, el medio de que se dispone con más facilidad es la comunicación telefónica, utilizándose a título auxiliar el télex o medios similares para transmitir informes, datos y confirmar los acuerdos verbales.

En el futuro, podrán transmitirse toda una serie de señales de gestión de la red a los centros en condiciones de aplicar medidas destinadas a reducir la congestión o actuar contra las averías. Estas señales sólo deben transmitirse a los centros de conmutación internacional adecuados. Toda retransmisión por la red nacional debe dejarse al arbitrio de las Administraciones.

Se puede proceder de forma que las señales de gestión de la red indiquen el grado de gravedad y la naturaleza de las dificultades, con objeto de señalar la necesidad de aplicar las medidas de gestión de la red manual o automáticamente (véase el § 6.4). Por ejemplo, es adecuado utilizar en este contexto señales indicando que «todos los circuitos de una ruta están ocupados».

Las señales específicas que deban utilizarse dependerán de su disponibilidad y de la fase de desarrollo de la gestión de la red en la Administración interesada.

Por lo general, la utilización de señales de gestión de la red se limitará a la transmisión de la información inmediata, transfiriéndose la información a largo plazo por otros medios.

ANEXO A

(a la Recomendación E.410)

Terminología para la gestión de la red

A.1 circuito

E: circuit

F: circuit

Un circuito conecta dos centros de conmutación. Un circuito nacional conecta dos centros de conmutación situados en el mismo país. Un circuito internacional conecta dos centros de conmutación internacional situados en países distintos. (Basadas en la Recomendación D.150 [5] y en la Recomendación F.68 [6].)

A.2 ruta

E: route

F: voie d'acheminement

Conjunto de circuitos identificables de forma unívoca para fines de ingeniería, encaminamiento y tráfico.

A.3 destino

E: destination

F: destination

País en el que está situado el abonado solicitado o una zona o cualquier otra ubicación que puedan especificarse dentro de dicho país. Un destino puede identificarse mediante las cifras utilizadas para encaminar la llamada.

A.4 tentativa de toma

E: bid

F: tentative de prise

Tentativa para obtener un circuito de una ruta. La tentativa puede ser fructuosa o infructuosa.

A.5 toma

E: seizure

F: prise

Una toma es una tentativa de toma de un circuito de una ruta, que culmina en la obtención de un circuito en esa ruta.

A.6 señal de respuesta

E: answer signal

F: signal de réponse

Señal transmitida hacia atrás para indicar que se responde a la llamada. (Basada en la Recomendación Q.254 [7].)

A.7 tiempo de ocupación

E: holding time

F: durée d'occupation

Periodo de tiempo que transcurre entre la toma y la liberación de un circuito o de un equipo de conmutación.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Plan de encaminamiento internacional*, Tomo II, fascículo II.2, Rec. E.171.
- [2] Recomendación del CCITT *Punto de análisis de la red*, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.720.
- [3] Recomendación del CCITT *Punto de gestión de la red*, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.722.
- [4] Recomendación del CCITT *Punto de información sobre disponibilidad del sistema*, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.721.
- [5] Recomendación del CCITT *Nuevo régimen de establecimiento de las cuentas telefónicas internacionales*, Tomo II, fascículo II.1, Rec. D.150.
- [6] Recomendación del CCITT *Constitución de la red intercontinental automática del servicio télex*, Tomo II, fascículo II.4, Rec. F.68.
- [7] Recomendación del CCITT *Señales telefónicas*, Tomo VI, fascículo VI.3, Rec. Q.254.

SECCIÓN 3

COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

Recomendación E.420

COMPROBACIÓN DE LA CALIDAD DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL CONSIDERACIONES GENERALES

Los métodos para medir la calidad de servicio son los siguientes:

- 1) observaciones de la calidad de servicio;
- 2) llamadas de prueba (tráfico simulado);
- 3) encuestas entre los usuarios;
- 4) observación automática de los circuitos internacionales de salida.

Se recomienda que las Administraciones establezcan un programa de observaciones, pruebas y encuestas destinado a apreciar el funcionamiento de los circuitos y de las instalaciones, supervisar el trabajo de las operadoras, evaluar la calidad del servicio prestado a los usuarios. Es conveniente que las Administraciones se comuniquen directamente estadísticas de calidad del servicio; inmediatamente después de su establecimiento, conforme a los cuadros 1/E.422, 1/E.423 y 1/E.424.

El cuadro 1/E.422 se refiere a la observación de la calidad del servicio telefónico internacional automático y semiautomático en las llamadas de salida. Permite, sobre todo, controlar el porcentaje de llamadas infructuosas, por razones técnicas (deficiencias del equipo o averías).

El cuadro 1/E.423 se refiere a la observación del tráfico establecido por las operadoras. Permite determinar la eficacia de los circuitos internacionales y evaluar el trabajo de las operadoras y la calidad de audición en servicio semiautomático y manual.

El cuadro 1/E.424 sirve para consignar los resultados de las llamadas de prueba efectuadas, en particular cuando las observaciones consignadas en el cuadro 1/E.422 acusan un porcentaje demasiado elevado de averías.

La Recomendación E.125 [1] trata de la utilización de encuestas entre los usuarios como método de evaluación de la calidad del servicio y en ella se hace hincapié en la determinación de las causas de las dificultades que pueden encontrar los usuarios al efectuar una llamada telefónica automática internacional.

La Recomendación E.426 da las directrices generales sobre el porcentaje de tentativas de llamada eficaces que hay que respetar en el caso de comunicaciones internacionales de salida.

Puede utilizarse el cuadro 1/E.427 para completar las observaciones inscritas en el cuadro 1/E.422 cuando dichas observaciones indican claramente que es demasiado elevado el porcentaje de fallos originados por las dificultades que el usuario encontró o cuando los resultados de la aplicación de la Recomendación E.125 [1] indican que es necesario recoger datos suplementarios.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Encuestas entre usuarios del servicio telefónico internacional*, Tomo II, fascículo II.2, Rec. E.125.

OBSERVACIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO

1 Definiciones

1.1 observación de la calidad del servicio

E: service observation

F: observation de la qualité de service

Supervisión efectuada para apreciar completa o parcialmente la calidad de las conferencias telefónicas, con exclusión de las llamadas de prueba.

1.2 observación manual

E: manual observation

F: observation manuelle

Supervisión de las conferencias telefónicas por un observador sin utilización de equipo automático de registro de datos.

1.3 observación automática

E: automatic observation

F: observation automatique

Supervisión de las conferencias telefónicas sin intervención de un observador.

1.4 observación semiautomática

E: semiautomatic observation

F: observation semi-automatique

Supervisión de las conferencias telefónicas por medio de un equipo que registre automáticamente una parte de los datos. Por ejemplo, un equipo que registre automáticamente, en cualquier soporte adecuado para el proceso de los datos, informaciones tales como la central observada, el número marcado por el abonado, los impulsos de cómputo y la hora de la comunicación. El observador se limita a componer un código que indique la condición observada.

2 Ventajas relativas de las observaciones manuales, automáticas y semiautomáticas

2.1 Los tres métodos señalados no son exclusivos. Por ejemplo, las observaciones automáticas pueden completar las observaciones hechas por un operador. Teniendo en cuenta el elevado costo de la observación manual o semiautomática en redes internacionales en rápido desarrollo, en 1968 se estimó que aumentaría la necesidad de proceder a observaciones automáticas. No se ha previsto que las observaciones automáticas reemplacen enteramente en un futuro previsible a las observaciones hechas por un operador.

Las ventajas relativas a estos tres métodos pueden evaluarse como sigue:

2.2 Observación manual

Facilita todos los datos requeridos en los cuadros 1/E.422 y 1/E.423.

Puede efectuarse con un mínimo de equipo.

Permite detectar ciertas anomalías que no pueden descubrirse automáticamente, por ejemplo: audición muy deficiente (categoría 5.2 del cuadro 1/E.422) o dificultades debidas a los tonos utilizados en el servicio internacional (categoría 6.4 del cuadro 1/E.422).

2.3 Observación automática

Costo mínimo de explotación (personal reducido).

Es posible la observación continua.

Se puede hacer un muestreo más amplio.

Se eliminan los errores humanos.

Se facilita el proceso automático de los datos.

Se asegura el secreto de las conferencias.

Se facilita el control de la hora en que se hacen las observaciones.

2.4 *Observación semiautomática*

Proporciona todos los datos requeridos en los cuadros 1/E.422 y 1/E.423.

Representa una economía de personal, comparada con la observación manual.

Se puede lograr una mayor precisión que con la observación manual, dado el registro automático del número marcado, de la hora de la conferencia, etc.

El observador puede prestar mayor atención a las condiciones más críticas comprobadas durante la observación de las conferencias.

Los resultados se expresan en una forma adecuada para su ulterior análisis automático.

La reducción de los gastos permite obtener una mayor variedad de muestras por un mismo coste.

El equipo semiautomático puede ser utilizado durante ciertas horas del día para funcionar automáticamente.

3 **Periodo de las observaciones**

Los resultados de todas las observaciones hechas durante un día deben anotarse en el cuadro 1/E.422.

Cuando las observaciones no se hacen durante todo el día, el periodo de observación se anota bajo el epígrafe «Horas de las observaciones» y deberá comprender las tres horas más cargadas del día.

4 **Puntos de acceso para las observaciones**

4.1 Conviene efectuar las observaciones relativas al cuadro 1/E.422 a partir de puntos situados lo más cerca posible de la central internacional de salida.

Se pueden prever los puntos de acceso siguientes:

- i) grupo de relés de salida de un circuito internacional (lado «central»), es decir, el *punto de acceso al circuito internacional*¹⁾;
- ii) grupo de relés de llegada del circuito nacional;
- iii) circuitos de enlace de la central internacional.

Las observaciones sólo se harán durante el establecimiento de la comunicación y algunos segundos después de responder el abonado llamado.

Cuando el punto de acceso al circuito¹⁾ se utiliza para la observación de comunicaciones internacionales, es posible que la calidad de servicio de la central internacional no sea verificada por programas de observación nacionales o internacionales.

Para obtener los resultados más completos, es preferible, siempre que sea técnicamente factible, que las observaciones destinadas al cuadro 1/E.422 se efectúen lo más cerca posible de la central internacional en el lado nacional. Esto es más representativo del servicio desde el punto de vista del abonado, y permite la observación de las comunicaciones que no se establecen por causas atribuibles a la central internacional de salida. Cuando no sea posible distinguir los fallos ocurridos en la central internacional de salida de los ocurridos más allá de esta central, o cuando esta distinción sea de alguna utilidad, se efectuarán mediciones en el lado de salida.

En el cuadro 1/E.422 hay que indicar el punto de acceso en el que se hayan hecho las observaciones; en efecto, los resultados de observación obtenidos en uno de los tres puntos de acceso mencionados anteriormente no son comparables con los obtenidos en los otros dos puntos.

4.2 Las observaciones relativas al cuadro 1/E.423 deben efectuarse a partir de puntos de acceso de las posiciones de operadora.

¹⁾ Para la definición de los puntos de acceso, véase la Recomendación M.700 [1]. Véase también la Recomendación M.110 [2].

5 Número de observaciones

5.1 Deberían establecerse programas de observación de la calidad de servicio que den resultados estadísticos lo más seguros posible, teniendo en cuenta el costo de un muestreo importante.

5.2 Según los estudios efectuados por el CCITT en el periodo 1964-1968, los valores indicados a continuación se consideran como valores *mínimos* si se quiere disponer de una indicación general de la calidad del servicio.

5.2.1 Cuadro 1/E.422

El número mínimo de observaciones por el haz de circuitos de salida en relación con el cuadro 1/E.422 debiera ser de 200 por mes cuando el haz comprenda más de 20 circuitos, de 200 por trimestre cuando comprenda entre 10 y 20 circuitos, y de 200 por año cuando comprenda menos de 10 circuitos.

5.2.2 Cuadro 1/E.423

El número mínimo de observaciones para el cuadro 1/E.423 debiera ser de 200 por trimestre para un haz compuesto de más de 20 circuitos, de 200 por semestre para un haz que comprenda de 10 a 20 circuitos, y de 200 por año para un haz compuesto de menos de 10 circuitos.

5.2.3 Tráfico de tránsito

En el caso de un haz de circuitos de salida por el que se encamine también tráfico de tránsito, interesa obtener datos para cada país de destino al que pueda llegarse por este haz de circuitos. En principio, el número de observaciones por destino debiera ser el indicado anteriormente. Para ello convendría tomar como base para cada país de destino el correspondiente número de erlangs y obtener a partir de ese valor el número teórico de circuitos.

Sin embargo, en las relaciones por las que se encamine un volumen muy reducido de tráfico (por ejemplo, inferior a 5 erlangs), es posible que las Administraciones prefieran reducir el número de observaciones o no hacer observación alguna (por ejemplo, cuando no haya reclamaciones), y atenerse a los datos obtenidos por la central de tránsito.

5.3 El número de observaciones especificado anteriormente facilitará una indicación general de los resultados correspondientes a ciertas categorías generales de calidad de servicio. Cabe que las Administraciones deseen resultados más precisos, especialmente para ciertas categorías particulares del cuadro 1/E.422.

Se señala a la atención el cuadro 1/E.421, que indica el número de observaciones requerido para obtener cierto grado de precisión.

CUADRO 1/E.421

Porcentaje de averías que cabe esperar	Número de las observaciones necesarias con un muestreo aleatorio para prever el porcentaje real de averías con un grado de confianza del 95% y una precisión de:					
	± 25%	± 30%	± 35%	± 40%	± 45%	± 50%
2	3136	2178	1600	1225	1030	880
4	1536	1067	784	600	500	440
6	1003	696	512	392	330	290
8	736	511	376	288	245	215
10	576	400	294	225	195	170
12	469	326	239	183	150	132
14	393	273	201	154	128	112
16	336	233	171	131	112	98
18	292	202	149	114	95	80
20	256	178	131	100	85	70
30	149	104	76	60	50	42
40	96	67	50	38	30	24
50	64	44	33	25	20	16

Ejemplos de utilización del cuadro 1/E.421

Ejemplo 1 – Según resultados anteriores, se estima que un tipo dado de avería se produce para el 4% aproximadamente de las llamadas. Si se desea confirmar, con un grado de confianza del 95%, que la proporción real de averías esté comprendida entre el 3% y el 5% (es decir, que es igual a $4\% \pm 25\%$ aproximadamente), se deberán hacer observaciones sobre una muestra aleatoria de 1536 llamadas.

Ejemplo 2 – Para una proporción estimada de averías del 2%, se deberán hacer observaciones sobre una muestra aleatoria de unas 1200 llamadas (1225 en el cuadro), para poder afirmar, con un grado de confianza del 95%, que el porcentaje real estará comprendido entre 1,2% y 2,8% (esto es, que será igual a $2\% \pm 40\%$ aproximadamente). Esto significa que si se hacen 200 observaciones en un cierto periodo, hay que tomar la «media acumulativa» de estas condiciones en el curso de seis de esos periodos. Se considera que la proporción de averías en un determinado número de categorías importantes desde el punto de vista del mantenimiento será del orden del 2%.

Ejemplo 3 – Terminadas las observaciones, y calculada la proporción de averías de la muestra, se puede utilizar el cuadro en sentido inverso para tener una indicación del grado de precisión de los resultados.

Supóngase, a título de ejemplo, que en una muestra de 1000 observaciones se descubren 29 averías debidas a una causa X y 15 averías debidas a una causa Y. Los porcentajes de averías en la muestra considerada serán, respectivamente, de 2,9% y de 1,5% para las causas X e Y. El cuadro indica que, para esta muestra de 1000 llamadas, la precisión del primero de estos porcentajes es de $\pm 35\%$ aproximadamente, y la del segundo de $\pm 50\%$ aproximadamente; se debe considerar, pues, que están respectivamente comprendidos entre 1,9% y 3,9% (causa X) y entre 0,8% y 2,3% (causa Y).

6 Intercambio y análisis de los resultados de observación

6.1 Intercambio de los resultados de observación

Para el intercambio de los resultados entre Administraciones, se propone la periodicidad siguiente:
 cuadro 1/E.422 – es conveniente un intercambio mensual;
 cuadro 1/E.423 – es conveniente un intercambio trimestral.

No obstante, en el caso de pequeños haces de circuitos (menos de 20 circuitos), las informaciones, deberían intercambiarse después de 200 observaciones, pero en todo caso una vez al año como mínimo. Se llama la atención sobre el cuadro 1/E.421 anterior, que muestra que un número de observaciones inferior a 200 tiene poco valor.

Los resultados de las observaciones se transmitirán sin dilación:

- a las Administraciones y al punto de análisis de la red del país en que se efectúen las observaciones;
- a las Administraciones y al punto de análisis de la red del otro país (comprendidas, en su caso, las Administraciones de tránsito y su punto de análisis de la red).

Las ventajas que pueden derivarse de las observaciones del servicio tienden a disminuir en función del tiempo necesario para la transmisión de las informaciones a quienes puedan tomar medidas para mejorar dicho servicio. Por consiguiente, los resultados de las observaciones relativas a los cuadros 1/E.422 y 1/E.423 deberán comunicarse a las Administraciones de los países de destino lo antes posible después de terminado un periodo de observación, y, en todo caso, en las seis semanas siguientes y de, ser posible, a la Secretaría del CCITT para su tratamiento centralizado.

6.2 Análisis de los resultados de observación

El análisis de los resultados debiera efectuarse en el país de origen. Sin embargo, también puede hacerse en país de destino, o de una manera centralizada.

Algunas Administraciones han encontrado útil comunicar a las demás Administraciones interesadas estadísticas de observación de la calidad de servicio, presentadas en forma de gráficos.

También se dispone de estadísticas con carácter anónimo obtenibles de la Secretaría del CCITT como resultado del tratamiento centralizado.

7 Tratamiento centralizado de los resultados de observaciones del servicio

En el periodo de estudios 1968-1972 se efectuó el tratamiento manual de los resultados de observaciones del servicio, y las conclusiones derivadas de la primera serie de pruebas prácticas han sido las siguientes:

«Los resultados conseguidos son útiles y provechosos. La primera serie de pruebas prácticas ha proporcionado datos de observaciones de la calidad del servicio que hasta entonces no existían y que, en ausencia de métodos automáticos de comprobación de la calidad del servicio telefónico internacional, permiten utilizar más

eficazmente las relativamente pequeñas muestras obtenidas con métodos manuales de observaciones. Las Administraciones participantes consideran asimismo las pruebas como un medio importante de acelerar la normalización de los procedimientos y definiciones relativos a la observación de la calidad de servicio.»

Las pruebas prácticas se prosiguieron en el periodo de estudios 1973-1976, y, en vista de los resultados obtenidos, se ha dado carácter permanente a este tratamiento centralizado.

Con este tratamiento centralizado se espera facilitar constantemente a las Administraciones participantes mejor información, a los efectos oportunos, sobre la calidad de funcionamiento de la red telefónica internacional y sobre el grado de satisfacción que proporciona a los usuarios.

Los resultados del tratamiento centralizado, presentados en forma sinóptica (véase el § A.6), pueden interesar también a la Comisión Mundial del Plan.

Se invita a las Administraciones a participar activamente en el tratamiento centralizado de los resultados de observaciones del servicio. En el anexo A se describe el método que ha de seguirse para el tratamiento.

ANEXO A

(a la Recomendación E.421)

Instrucciones para el tratamiento de los resultados de las observaciones de la calidad de servicio

A.1 *Consideraciones generales*

Para simplificar la labor de las Administraciones se sugiere que las observaciones [registradas de acuerdo con la Recomendación E.422 (cuadro 1/E.422)] sean enviadas a la Secretaría del CCITT trimestralmente para el tratamiento centralizado. La Secretaría del CCITT debe recibirlas a más tardar cuatro semanas después del periodo de observación. El tratamiento de las observaciones en la Secretaría del CCITT debiera efectuarse en el término de dos semanas.

A.2 *Carácter confidencial de los procedimientos de tratamiento*

Los nombres de las Administraciones participantes permanecerán confidenciales para evitar que lleguen a conocimiento de personas no interesadas directamente en la supervisión de la calidad de servicio en tráfico internacional.

Se tomarán las siguientes disposiciones:

- cada país participante estará designado por una letra clave;
- la totalidad de los países no participantes se designarán conjuntamente por una sola letra clave;
- estas letras se comunicarán a cada funcionario expresamente nombrado por todo país participante, el cual guardará el secreto de las mismas por los medios que estime más adecuados. El CCITT no publicará documento oficial alguno en que se mencione un país.

A.3 *Envío de datos a la Secretaría del CCITT*

A.3.1 Los resultados de las observaciones se enviarán a:

Secretaría del CCITT
2, rue de Varembé
1211 Ginebra 20, Suiza

A.3.2 Al comienzo de cada nuevo periodo de estudios se publicará, como contribución de la Comisión de Estudio II, un repertorio con los nombres de los funcionarios designados por las Administraciones participantes.

A.4 *Tratamiento, por el CCITT, de los datos contenidos en el cuadro 1/E.422*

A.4.1 *Recopilación de los datos del cuadro 1/E.422*

Los datos recibidos para el cuadro 1/E.422 deben *agruparse* según los puntos de este cuadro. No es necesario ningún subtítulo.

- Categoría 1 – Llamadas fructuosas
- Categoría 2 – Sin respuesta
- Categoría 3 – Ocupado o congestión
- Categoría 4 – Llamadas infructuosas indicadas por una señal visual, un tono o un anuncio grabado
- Categoría 5 – Otras llamadas infructuosas
- Categoría 6 – Maniobra incorrecta de la persona que llama
- Categoría 7 – Número de llamadas observadas
- Categoría 9 – Llamadas fructuosas con defectos

A.4.2 *Sistemas de señalización*

Las Administraciones notificarán al CCITT el sistema de señalización utilizado en cada relación acerca de la cual se comuniquen resultados de observaciones. Esta información deberá correlacionarse con las observaciones recibidas para el cuadro 1/E.422.

A.4.3 *Tratamiento de la información recogida para el cuadro 1/E.422*

En cada país de llegada se determinará el total de las observaciones relativas a cada una de las categorías 1 a 7 del § A.4.1, para cada sistema de señalización del CCITT utilizado. Las categorías 1 a 6 se calcularán después como porcentaje del valor de la categoría 7. No se hace ningún cálculo para la categoría 9 del cuadro 1/E.422.

La utilización del computador de la UIT sólo se justifica si el volumen de datos que ha de tratarse es suficientemente grande.

A.5 *Resultados del tratamiento*

La información que se obtenga como resultado del tratamiento descrito se presentará en forma de cuadros para todos los países y para cada sistema de señalización utilizado.

A.6 *Cuadro sinóptico*

El tratamiento citado anteriormente se completará con un cuadro sinóptico que presente, por trimestres, los resultados globales ponderados relativos a las diferentes categorías mencionadas en el § A.4.1 del presente anexo.

A.7 *Comunicación de los resultados*

A.7.1 El CCITT enviará la información mencionada en los § A.5 y A.6 a cada uno de los países participantes en el tratamiento centralizado. Se dispondrá del cuadro sinóptico en cada reunión de la Comisión de Estudio II y del Grupo de Trabajo encargado del control de la calidad del servicio telefónico internacional.

A.7.2 Los datos tratados se comunicarán a los funcionarios designados por las Administraciones participantes.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Definiciones relativas a la organización del mantenimiento*, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.700.
- [2] Recomendación del CCITT *Prueba de circuitos*, Tomo IV, fascículo IV.1, Rec. M.110.

Recomendación E.422

OBSERVACIONES DE LA CALIDAD DEL SERVICIO TELEFÓNICO INTERNACIONAL DE SALIDA

1 Objetivos relativos al cuadro 1/E.422

1.1 Las observaciones de la calidad del servicio internacional tienen por objeto evaluar la calidad de servicio obtenida por el abonado que llama. Por consiguiente, es esencial el registro objetivo de las observaciones (es decir, de las llamadas fructuosas e infructuosas) y el presentarlas en forma de cuadro (véase el cuadro 1/E.422). El cuadro deberá construirse de tal manera que el observador no tenga que interpretar el significado de las indicaciones obtenidas mediante el equipo de observación.

CUADRO 1/E.422

Observaciones de la calidad de servicio en comunicaciones telefónicas internacionales de salida

País de origen Punto de acceso:
 Central internacional de salida Lado nacional
 Haz de circuitos Circuitos de enlace
 Servicio { automático ^{a)} Lado de salida
 { semiautomático. ^{a)}
 Periodo del al Horas de las observaciones

Categoría	Número		Porcentaje	
	Subtotal	Total	Subtotal	Total
1. Llamadas fructuosas (véase la observación 1)
2. Tono de llamada recibido, pero ausencia de respuesta
3. Llamadas infructuosas: indicación <i>expresa</i> de congestión, incluido abonado ocupado, desde más allá de la central internacional de salida. Señal visual, tono o anuncio oral registrado
3.1 Abonado ocupado/congestión, indicados mediante señal visual	
3.2 Abonado ocupado/congestión, indicados mediante tono de ocupado o de congestión	
3.3 Congestión indicada mediante un anuncio oral registrado	
4. Llamadas infructuosas: otras señales visuales, tonos o anuncios orales registrados, no identificados expresamente como correspondientes a las categorías 3 u 8
4.1 Señal visual recibida	
4.2 Tono recibido	
4.3 Anuncio oral registrado recibido	
5. Llamadas infructuosas por otras razones técnicas
5.1 Obtención de un número equivocado	
5.2 Abandono de la llamada debido a una audición muy deficiente	
5.3 No se recibe tono, ni respuesta después de esperar ... segundos	
5.4 Recepción de la señal de respuesta sin que conteste el abonado llamado	
5.5 Otros fallos de carácter técnico	
6. Llamadas infructuosas a causa de una maniobra incorrecta de la persona que llama
6.1 Marcado número equivocado	
6.2 Número incompleto	
6.3 Llamada abandonada prematuramente antes de recibirse una señal, un tono o un anuncio oral registrado (en un periodo inferior a ... segundos)	
6.4 Llamada abandonada prematuramente después de recibirse el tono de llamada (en un periodo inferior a 30 segundos)	
6.5 Otros fallos debidos a maniobras incorrectas	

^{a)} Táchese lo que no convenga.

CUADRO 1/E.422 (continuación)

Categoría	Número		Porcentaje	
	Subtotal	Total	Subtotal	Total
7. Número total de llamadas supervisadas (categorías 1 a 6)		100
8. Llamadas infructuosas: indicación <i>expresa</i> de fallo procedente de la central internacional de salida	X	
8.1 Congestión en los circuitos internacionales de salida			
8.2 Todas la demás indicaciones			
9. Llamadas fructuosas con defectos. Estas llamadas están incluidas en la categoría 1	X	
9.1 No se recibe la señal de respuesta en las llamadas sujetas a tasación			
9.2 Llamada con inteligibilidad deficiente, pero no abandonada			
9.3 Llamadas con otros defectos, pero no abandonadas			

Observación 1 — Una llamada fructuosa es la que llega al abonado deseado y permite establecer la conversación. Todas las llamadas fructuosas están comprendidas en la categoría 1. Sin embargo, una llamada fructuosa puede tener o no defectos perceptibles. Las llamadas fructuosas con defectos perceptibles deberán anotarse también en la categoría 9.

Observación 2 — Con la excepción señalada anteriormente para las categorías 1 y 9, los resultados de la observación de una llamada deberán anotarse en una categoría solamente, a saber, en la más apropiada entre las categorías 1 a 6.

Observación 3 — Las Administraciones deberán intercambiar periódicamente la necesaria información para interpretar los datos de observaciones registrados en las categorías 4.1, 4.2 y 4.3.

1.2 El cuadro deberá poderse rellenar utilizando una amplia serie de medios de observación, es decir, de los más sencillos a los más complejos.

1.3 Deberá reducirse al mínimo la necesidad de una capacitación especializada de los observadores.

1.4 El cuadro deberá ser fácilmente comprensible, de modo que no sean necesarias instrucciones detalladas sobre el modo de rellenarlo.

1.5 Las principales categorías se elegirán de tal manera que:

- identifiquen los principales factores que afecten desfavorablemente a la calidad del servicio;
- sean adecuadas para el tratamiento centralizado de los resultados de las observaciones.

1.6 Para facilitar la debida recopilación de datos para estudios de los factores humanos con el fin de identificar causas de dificultades en el establecimiento, por el propio usuario, de comunicaciones en el servicio telefónico internacional (automático), en la Recomendación E.427 se ha incluido un cuadro adicional al cuadro 1/E.422.

2 Comentarios relativos a la utilización del cuadro 1/E.422

2.1 En el cuadro 1/E.422 se recapitulan todas las observaciones relativas al tráfico de salida en servicio automático y semiautomático, entre país de origen y país de destino. Deberá utilizarse un formulario separado para cada país de destino y, en caso necesario, para cada haz de circuitos al cual tenga acceso el tráfico hacia el país de destino en la central (o centrales) internacional(es) de salida.

2.2 Véase la definición del punto de acceso en el § 4.1 de la Recomendación E.421.

2.3 El resultado de cada llamada observada deberá anotarse únicamente dentro de la categoría más apropiada. En el caso de que una llamada sea infructuosa por varias causas, sólo se anotará la más importante.

2.4 Para rellenar el cuadro 1/E.422, deberán tenerse presente las siguientes explicaciones.

3 Forma de rellenar el cuadro 1/E.422

Categoría 1 – Para que el registro sea objetivo y evitar que se produzcan muestras falseadas por la exclusión de llamadas que exijan una evaluación subjetiva, se define como llamada fructuosa la que llega al abonado deseado y permite pasar a la conversación. Todas las llamadas no abandonadas entran en la categoría 1 y, de estas llamadas, las que se estiman defectuosas desde el punto de vista subjetivo, entran también en la categoría 9. Es decir, se pide al observador que haga *dos* anotaciones para las llamadas fructuosas con defectos perceptibles.

En la categoría 1 se anotan, pues, las llamadas que han sido conectadas debidamente. Éstas incluyen las llamadas que han recibido respuesta y para las cuales se ha percibido la señal de colgar después de haberse hablado algunas palabras, sin que se sepa el motivo por el cual se ha abandonado la llamada. Si se observa que el abonado que llama ha marcado un número erróneo, esta llamada se anota en la categoría 6.1. La categoría 1 incluye también las llamadas que hayan sido pasadas correctamente a posiciones de operadora, servicios de información, aparatos que respondan en lugar del abonado, o sus equivalentes.

Categoría 2 – En la categoría 2 se anotan las llamadas en las que se percibe el tono de llamada, pero el abonado llamado no contesta antes de que el abonado que llama, después de haber esperado no menos de 30 segundos a partir del instante en que comenzó el tono de llamada, desiste del intento y cuelga. (Véase la categoría 6.4 si la llamada se abandona *menos* de 30 segundos después de comenzar el tono de llamada.)

Categoría 3 – En la categoría 3 se anotan las llamadas infructuosas en las que se ha recibido una indicación *positiva* de ocupación de la línea del abonado llamado o de congestión más allá de la central internacional de salida, ya sea por una señal visual, un tono, o un anuncio grabado. Deberán anotarse también dentro de esta categoría las llamadas que experimenten congestión en el equipo de control común (por ejemplo, no se recibe la señal de invitación a transmitir). Si *no* se ha recibido una indicación positiva de estas condiciones se anota en la categoría 4.

Las anotaciones se hacen en las categorías 3.1, 3.2 ó 3.3, según la indicación específica recibida.

Cuando se recibe más de una indicación (por ejemplo, señal visual y tono), solamente se efectuará una anotación. En tal caso, el orden de anotación preferible será: tono, anuncio grabado, señal visual.

Categoría 4 – En la categoría 4 se anotan las demás indicaciones sobre llamadas infructuosas, ya sea por una señal visual, un tono o un anuncio grabado, que no puedan identificarse expresamente y anotarse en las categorías 3 u 8.

Las anotaciones se hacen en las categorías 4.1, 4.2 ó 4.3, según la indicación específica recibida.

Cuando se recibe más de una indicación (por ejemplo, señal visual y tono) solamente se efectuará una anotación. En tal caso, el orden de anotación preferible será: tono, anuncio grabado, señal visual.

Categoría 5 – En la categoría 5 se anotan las llamadas infructuosas por razones técnicas y que no están incluidas en las categorías 3, 4 y 8. Esta categoría se subdivide del siguiente modo:

Categoría 5.1 – Llamadas en las que se ha obtenido un número equivocado aunque el abonado que llama marcó correctamente.

Categoría 5.2 – Llamadas que el abonado que llama abandona por ser la audición muy deficiente, aunque se recibió la señal de respuesta. (Véase la categoría 9.2 si la transmisión de la palabra es defectuosa pero no se abandona la llamada.) En algunos países puede pedirse a los observadores que dejen de escuchar inmediatamente después de establecerse la conversación; en este caso se reduciría el número de comunicaciones incluidas en esta categoría.

Categoría 5.3 – Llamadas en las que el abonado que llama envió debidamente toda la información y no recibió ninguna señal, o tono o anuncio grabado antes de abandonar la llamada y después de haber esperado por lo menos el periodo especificado antes de colgar.

El periodo de tiempo elegido para esta categoría lo indicará la Administración del país de origen de acuerdo con su experiencia en la materia. El valor especificado puede ser diferente para cada destino internacional. Sin embargo, se recomienda limitar a tres el número de periodos diferentes indicados (por ejemplo, 10, 20 ó 30 segundos, o cualquier otro valor que la Administración interesada considere adecuado).

Categoría 5.4 – Llamadas en las que se recibió una señal de respuesta, sin haber contestado el abonado solicitado.

Categoría 5.5 – Llamadas infructuosas por razones técnicas que no pueden anotarse en las categorías 5.1 a 5.4. Seguramente serán muy pocas, si es que las hay, las llamadas que estén comprendidas en esta categoría, que se ha previsto para el caso en que se presenten. Toda la información posible acerca de estas llamadas infructuosas deberá proporcionarse como anexo al resumen del cuadro. Esta categoría incluye llamadas abandonadas por haberse recibido una señal de colgar mientras se está estableciendo la conexión con una extensión (centralita de abonado).

Categoría 6 – En la categoría 6 se anotan todas las llamadas que han resultado infructuosas debido a una operación incorrecta de la persona que llama (abonado u operadora). La categoría 6 se subdivide del siguiente modo:

Categoría 6.1 – Llamadas en las que se determinó que el número que debía marcarse era diferente del número realmente marcado.

Categoría 6.2 – Llamadas en las que se determinó que se había marcado un número insuficiente de cifras.

Categoría 6.3 – Llamadas en las que el abonado que llama envió correctamente toda la información de numeración, pero abandonó la llamada sin recibir ninguna señal, tono o anuncio grabado, y sin esperar a que transcurriera completamente el periodo especificado.

El periodo de tiempo elegido para esta categoría lo indicará la Administración del país de origen de acuerdo con su experiencia en la materia. El valor especificado puede ser diferente para cada destino internacional. Sin embargo, se recomienda limitar a tres el número de periodos diferentes indicados (por ejemplo, 10, 20 ó 30 segundos o cualquier otro valor que la Administración interesada considere adecuado).

El valor indicado para la categoría 6 debe ser el mismo que para la categoría 5.

Categoría 6.4 – Llamadas abandonadas prematuramente después de recibirse el tono de llamada, en las que el abonado que llama colgó antes de transcurrir 30 segundos después de recibir el tono de llamada. (Véase la categoría 2 si la llamada fue abandonada *después* de transcurrido un periodo de 30 segundos desde el comienzo del tono de llamada.)

Categoría 6.5 – Llamadas que resultaron infructuosas debido a la operación incorrecta de la persona que llama y que no pueden incluirse en las categorías 6.1 a 6.4. Toda la información posible acerca de estas llamadas infructuosas deberá proporcionarse como anexo al resumen del cuadro. Como en el caso de la categoría 5.5, estas llamadas, si las hay, serán muy raras.

Categoría 7 – En la categoría 7 se anota el número de llamadas observadas (categorías 1 a 6).

Categoría 8 – La categoría 8 será de utilidad para las Administraciones que hagan las observaciones en el lado nacional de la central internacional de salida (véase el § 4.1 de la Recomendación E.421). Se anotarán aquí las indicaciones positivas de llamada infructuosa (de congestión o de otra índole). No se incluirán en las categorías 1 a 6 cuando se establezcan datos de comunicaciones supervisadas inscritas en la categoría 7.

De este modo, del examen de esta categoría en relación con las categorías 3 y 4, resulta un cuadro más completo de la calidad del servicio obtenido por el abonado que llama.

Categoría 9 – En la categoría 9 se anotan las llamadas fructuosas (inscritas en la categoría 1) que han tropezado con contratiempos, pero que no han sido abandonadas. En consecuencia, se incluyen automáticamente en el total de la categoría 7.

Categoría 9.1 – Se anotan aquí las llamadas tasables para las cuales no se ha recibido señal de respuesta. Si se observa que dichas llamadas han sido abandonadas, se anotan en la categoría 5.5.

Categoría 9.2 – Se anotan aquí las llamadas en las que se observó una audición deficiente, pero no fueron abandonadas (véase la categoría 5.2 si la llamada fue abandonada). Toda la información posible acerca de estas llamadas deberá agregarse al resumen del cuadro. Téngase en cuenta que algunos países pueden disponer que los observadores dejen de escuchar inmediatamente después de que se establezca la conversación, con lo que se reduce el número de llamadas que serían registradas en esta categoría.

Categoría 9.3 – Se anotan aquí las llamadas que tropiezan con defectos de conmutación, señalización o transmisión, pero que no fueron abandonadas y no pueden incluirse en las categorías 9.1 ó 9.2.

Recomendación E.423

OBSERVACIÓN DEL TRÁFICO ESTABLECIDO POR LAS OPERADORAS

1 Comentarios relativos a la utilización del cuadro 1/E.423

1.1 En este cuadro se recapitulan las observaciones relativas al tráfico de salida en servicio manual y semiautomático cursado por las operadoras. De ser posible, las observaciones se harán durante toda la duración de las conferencias.

1.2 Si fuere posible, las Administraciones establecerán una distinción entre las diferentes clases de comunicación, por ejemplo, las de teléfono a teléfono, las de persona a persona y las de cobro revertido; para cada una de ellas, utilizarán una casilla distinta de la columna titulada «Clase de comunicación».

CUADRO 1/E.423

Observación del tráfico establecido por las operadoras

Central internacional de salida:

Haz de circuitos:

Servicio { semiautomático ^{a)}
manual ^{a)}

Periodo del al

Categoria	Clase de comunicación ^{b)}			
	Ordinaria	Con aviso previo o de persona a persona		
1. Duración media de la conferencia — en segundos				
2. Duración media tasable — en segundos				
3. Tiempo medio de ocupación de los circuitos para maniobras y preparación de las comunicaciones — en segundos				
4. Número de conferencias efectivas observadas				
5. Número medio de veces que se toma el circuito internacional por conferencia efectiva				
6. Número medio de tentativas por conferencia efectiva				
7. Porcentaje de conferencias establecidas a la primera tentativa				

8. Demora en contestar de las operadoras	Total de llamadas (con y sin respuesta)		Llamadas con respuesta						Llamadas sin respuesta (llamadas abandonadas)			
	Número	Demora media en segundos	antes de 15 segundos		entre 15 y 30 segundos		después de 30 segundos		antes de 30 segundos		después de 30 segundos	
			Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Operadoras:												
— De llegada (código 11)												
— De tráfico diferido (código 12)												
— De asistencia												
— De información												
9. Calidad de la audición desde el punto de vista de los abonados:			Número		%		10. Comentarios					
— Buena												
— Defectuosa												
Total					100							

^{a)} Táchese lo que no convenga.

^{b)} En el sentido de lo indicado en el § 1.2.

1.3 En el caso de las comunicaciones de cobro revertido, se anotarán los tiempos observados en el país en que se haya hecho la petición de comunicación.

1.4 Se recomienda que estas observaciones se realicen a lo largo de la jornada.

1.5 Cada Administración de salida decidirá qué haces de circuitos internacionales conviene observar.

1.6 Para rellenar este cuadro, habrá que tener en cuenta las siguientes explicaciones.

2 Forma de rellenar el cuadro 1/E.423 (Observación del tráfico establecido por las operadoras)

Categoría 1 – Inscribese aquí la duración media de todas las conferencias fructuosas observadas y tasadas (comunicación «efectiva»).

Categoría 2 – Consígnese aquí la duración media *tasable* de las comunicaciones efectivas observadas.

Categoría 3 – Consígnese aquí, para cada clase de conferencia observada, el tiempo medio de utilización del circuito internacional por comunicación efectiva, para preparación y establecimiento de las comunicaciones.

Este promedio estará basado en los tiempos de ocupación del circuito internacional:

- a) para obtener información sobre el número deseado;
- b) para obtener información sobre el encaminamiento y los distintivos interurbanos;
- c) para llamar a las operadoras de la central internacional de llegada;
- d) para intercambiar información sobre las condiciones de establecimiento de la comunicación;
- e) para obtener (o tratar de obtener) el número deseado incluso si da la señal de ocupado o no contesta;
- f) para obtener (o tratar de obtener) la persona deseada (en el caso de las conferencias de persona a persona);
- g) mientras se libera el circuito después de colgar el abonado deseado;
- h) para que la operadora retenga el circuito (esté o no en línea) y por cualquier otra causa de ocupación del circuito.

Los intervalos enumerados anteriormente, que excluyen las duraciones de conferencia, deberán sumarse. El resultado se dividirá por el número de comunicaciones fructuosas observadas durante el periodo considerado para obtener el valor que habrá de anotarse en el cuadro 1/E.423.

Categoría 4 – Indíquese aquí el número de conferencias fructuosas de la categoría 1 observadas.

Categoría 5 – Indíquese el número de tomas del circuito internacional por conferencia fructuosa (véase la categoría 3). Este número se determina generalmente por medio de contadores.

Categoría 6 – Número medio de *tentativas* (dándose a esta palabra el significado especial definido a continuación, teniendo en cuenta el modo de explotación) para establecer una comunicación. Si la operadora efectúa sin interrupción, sucesivamente, varias tentativas para establecer una comunicación, el conjunto de estas operaciones debe considerarse como una sola tentativa. Asimismo, si la operadora hace varias tentativas, pero obtiene cada vez una indicación de congestión o de ocupado y si, después del último intento informa a la persona que llama, deberá contarse una sola tentativa. Las llamadas hacia los servicios de información, así como las llamadas destinadas a obtener indicaciones sobre el encaminamiento, y todas las que no estén relacionadas directamente con el establecimiento de una comunicación o con la información de la persona que llama, no deberán considerarse como tentativa y, por tanto, no se tendrán en cuenta.

El total de tentativas hechas durante el periodo de observación se dividirá por el número de conferencias efectivas observadas durante el mismo periodo, a fin de obtener el número medio de tentativas por conferencia.

El número total de tentativas se obtiene, en general, a base de las anotaciones que se hacen en los tickets de llamada.

Categoría 7 – Para rellenar esta categoría, habrá que basarse en las indicaciones de los tickets de llamada establecidos en la relación considerada durante el periodo de observación o durante otro periodo similar.

Categoría 8 – La demora media de espera en contestar de las operadoras de salida se indicará en segundos. Para establecer este promedio, se tendrán en cuenta tanto las llamadas fructuosas como las infructuosas.

La operadora de salida espera en el circuito (espera de una respuesta) durante los intervalos siguientes:

- a) hasta que la operadora de llegada responda, o
- b) hasta que abandona la llamada si la operadora de llegada no responde.

Por lo tanto, aunque el plazo de espera de una respuesta depende principalmente de la operadora de salida, constituye también una medida del servicio asegurado por las operadoras de llegada.

Categoría 9 — Será difícil obtener de todos los observadores indicaciones perfectamente comparables. En cualquier caso, el observador considerará la calidad de la audición desde el punto de vista de los abonados y tendrá en cuenta los comentarios hechos a este respecto por las personas interrogadas, así como el número de repeticiones solicitadas.

Categoría 10 — Se harán aquí comentarios que puedan orientar sobre la causa probable de las dificultades más frecuentemente observadas.

Recomendación E.424

LLAMADAS DE PRUEBA

1 Consideraciones generales

Las llamadas de prueba manuales o automáticas para apreciar el funcionamiento del circuito o de la relación internacional son de cuatro tipos:

- a) *Llamada de prueba de tipo 1*
Llamada de prueba efectuada entre dos centros internacionales conectados directamente, para asegurarse de que la transmisión y señalización son satisfactorias en un circuito internacional de un haz dado.
- b) *Llamada de prueba de tipo 2*
Llamada de prueba efectuada entre dos centros internacionales no conectados directamente, para comprobar los medios de tránsito de un centro internacional intermedio.
- c) *Llamada de prueba de tipo 3*
Llamada de prueba entre un centro internacional y un abonado de la red nacional del país distante, generalmente como consecuencia de un tipo particular de avería.
- d) *Llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado*
Llamada de prueba hecha por un equipo de prueba que tenga las características de una línea media de abonado de una red nacional a un equipo similar de la red nacional de otro país.

Las llamadas de prueba de los tipos 1, 2 y 3 y de abonado a abonado no deben perturbar el tráfico entre abonados. No obstante, si deben hacerse llamadas de prueba que representen una carga importante en una parte de la red, deberá informarse previamente de ello a la Administración o Administraciones interesadas. Las llamadas de prueba de los tipos 1 y 2, realizadas con fines de mantenimiento preventivo, deben efectuarse durante los periodos de poco tráfico. Las llamadas de prueba del tipo 1 y 2 destinadas a la localización y reparación a las averías deben hacerse tan pronto como sea posible.

Las llamadas de prueba del tipo 3 sólo deben hacerse después de un número suficiente de llamadas de prueba de los tipos 1 ó 2 y de la verificación de su red nacional por la Administración distante. Las llamadas de prueba del tipo 3 deben efectuarse durante los periodos de poco tráfico.

Para descubrir las averías en las instalaciones de última elección, puede ser necesario que las pruebas se efectúen en momentos en que la carga de tráfico se acerque a la plena capacidad del haz de circuitos sometido a prueba. Para efectuar tales pruebas, se necesitará el acuerdo del punto de análisis de la red.

Las llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado pueden efectuarse por acuerdo entre los puntos de análisis de la red de los países interesados.

Normalmente, a menos que exista un acuerdo específico entre las Administraciones interesadas, se considerará el uso de llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado para la localización de averías después de:

- 1) comprobar que no existen, en los centros internacionales de conmutación correspondientes, averías evidentes que puedan ser causa de la calidad de servicio defectuosa o de la queja de un abonado investigada;
- 2) asegurarse de que se han hecho llamadas de prueba del tipo 1 ó 2 por los circuitos internacionales que hayan podido ser causa de la avería;
- 3) comprobar que no existen averías evidentes en la red nacional entre el centro de origen y el centro internacional del país de origen;
- 4) comprobar que no existen averías evidentes en la red nacional del país distante, entre el centro internacional y la central solicitada.

Cuando se realicen llamadas de prueba del tipo de abonado a abonado, los puntos de análisis de la red de los dos países habrán de examinar los siguientes factores:

- i) la naturaleza probable de la avería;
- ii) los acuerdos en materia de cuentas internacionales;
- iii) la necesidad de efectuar las llamadas de prueba durante la hora cargada;
- iv) la posibilidad de que se origine o agrave una congestión cuando se hacen las llamadas.

**DIRECTRICES GENERALES SOBRE EL PORCENTAJE DE TENTATIVAS
DE LLAMADA EFICACES, QUE DEBE OBSERVARSE EN EL CASO DE
COMUNICACIONES TELEFÓNICAS INTERNACIONALES**

(Ginebra, 1980)

1 Consideraciones generales

1.1 Para un servicio telefónico automático internacional de alta calidad, es esencial que las tentativas de llamada tengan éxito.

1.2 La observación periódica de la tasa de tentativas de llamada eficaces ¹⁾ y la clasificación, por país de destino, de las causas por las cuales las tentativas resultan fallidas, así como el intercambio de esta información entre los países, son útiles para establecer y mantener un servicio de alta calidad.

1.3 La tasa de eficacia de las llamadas de la red nacional de un país, que puede determinarse en su(s) centro(s) de conmutación internacional(es) influye en la eficacia de la explotación en todos los demás países que encaminan tráfico con destino a ese país.

1.4 La información sobre la tasa de tentativas de llamada eficaces puede obtenerse ya sea internamente, en un centro de conmutación internacional SPC (con control por programa almacenado) o externamente, a nivel de los circuitos internacionales de salida de cualquier centro de conmutación internacional en que el sistema de acceso a los circuitos permite clasificar las tentativas de llamada.

1.5 Gracias a su disponibilidad, flexibilidad y capacidad, los minicomputadores constituyen un medio conveniente desde el punto de vista financiero para obtener información de gran precisión sobre dicha tasa. Permiten también la observación de los tonos cuando se equipan con interfaces adecuados.

2 Directrices relativas a la proporción de tentativas de llamada eficaces

2.1 A continuación se dan indicaciones generales sobre el porcentaje deseado de tentativas de llamada eficaces que ha de preverse durante la hora cargada media, así como durante las dos horas inmediatamente adyacentes, y que debe observarse en la central internacional de salida. A tal efecto, por tentativa de llamada eficaz se entiende aquella que da lugar a la recepción de una señal de respuesta en la central internacional de salida. En la medida de lo posible, no se tendrán en cuenta los fallos imputables a la central internacional de salida. Deben incluirse en los resultados todas las tentativas que den lugar a la toma de un circuito internacional:

- a) nivel bajo de tentativas de llamada eficaces: menos del 30%;
- b) nivel medio de tentativas de llamada eficaces: del 30 al 60%;
- c) nivel elevado de tentativas de llamada eficaces: más del 60%.

2.2 Cuando un país de origen detecte una disminución del porcentaje de tentativas eficaces de las llamadas destinadas a un punto cualquiera, las Administraciones de origen, destino o tránsito procederán a realizar investigaciones con el objeto de determinar y mitigar las causas de tal reducción (éstas pudieran ser, por ejemplo, disposiciones relativas a la red, el comportamiento de los abonados), y evitar que el porcentaje de tentativas de llamada eficaces descienda hasta el punto de pasar a una categoría inferior.

¹⁾ La tasa de tentativas eficaces es el porcentaje de tentativas de llamada en el que se recibe una señal de respuesta.

**RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS ESPECIALES
DESTINADOS A OBSERVAR LA CALIDAD DEL SERVICIO TELEFÓNICO PARA
MEDIR LAS DIFICULTADES QUE EXPERIMENTAN LOS USUARIOS EN EL
SERVICIO AUTOMÁTICO INTERNACIONAL**

(Ginebra, 1980)

Esta Recomendación tiene por objeto facilitar la recopilación metódica de los datos necesarios para estudios especiales destinados a identificar las causas de las dificultades que experimentan los usuarios en el servicio telefónico automático internacional.

Cuando las llamadas se hacen a puntos fuera del país del usuario, se perciben muchas combinaciones diferentes de tonos de llamada y de ocupado. A fin de medir el efecto que tonos de llamada y tonos de ocupado inusitados tienen en el comportamiento de los abonados, se ha decidido recopilar datos sobre el tiempo durante el cual los abonados escuchan estos tonos extraños, así como los tonos nacionales, para poder establecer una comparación.

Los datos han de obtenerse del mismo modo que el indicado para completar el cuadro 1/E.422. Estos datos son una ampliación de los obtenidos para el cuadro 1/E.422 y, para facilitar el análisis subsiguiente, conviene utilizar la versión actual de ese cuadro junto con el cuadro de la presente Recomendación.

El cuadro 1/E.427 contiene preguntas numeradas de 1 a 9. Su relación con las preguntas del cuadro 1/E.422 se indica entre paréntesis.

La serie de análisis preferida para la identificación de la importancia estadística de las diferencias entre los datos obtenidos de los abonados respecto al establecimiento de comunicaciones nacionales y los datos correspondientes obtenidos de los abonados respecto al establecimiento de comunicaciones internacionales es la que a continuación se indica.

- 1 Se determina la variación porcentual de cualquier medida utilizando la fórmula:

$$\text{Variación } (C_i) = \left[\frac{f_{ij}}{N_j} - \frac{f_{iH}}{N_H} \right] \times 100 \quad \begin{array}{l} j = A, B, C \\ i = \text{de } 0 \text{ a } 2, \text{ de } 2 \text{ a } 5 \dots > 30 \end{array}$$

donde

f_{ij} es la frecuencia observada en la categoría i en el país j ,

N_j es el número total de observaciones que forman la muestra de llamadas del país j ,

f_{iH} es la frecuencia observada de la categoría i en el país del usuario H , y

N_H es el número total de observaciones que forman la muestra de llamadas del país del usuario.

- 2 Se comparan las posiciones centrales de las distribuciones utilizando el análisis unidireccional de varianza de Kruskal-Wallis [1].

- 3 Se comparan las «formas» de la distribución efectuando la comprobación de ji-cuadrado [2].

- 4 Se comparan las variaciones de las variables univaluadas (por ejemplo el porcentaje de indicativos interurbanos incompletos) efectuando la comprobación de ji-cuadrado.

CUADRO 1/E.427
(suplemento al cuadro 1/E.422)

**Observaciones de la calidad del servicio telefónico internacional de salida
Información detallada adicional sobre las llamadas marcadas por los abonados**

Central internacional de salida:

Haz de circuitos:

Periodo del al

Categoría	Número		Porcentaje	
	Subtotal	Total	Subtotal	Total
Detalles de las llamadas marcadas a)b)c)				
1. Llamadas con errores en el número marcado d)				
1.1(6.1) Marcado número equivocado		100
1.1.1 Indicativo de país erróneo	
1.1.2 Inclusión indebida del prefijo interurbano del país con que se comunica (por ejemplo, «0»)	
1.1.3 Indicativo interurbano erróneo	
1.1.4 Número (de abonado) erróneo	
1.2(6.2) Marcado número incompleto		100
1.2.1 Número nacional (significativo) no marcado o incompleto	
1.2.2 Indicativo interurbano no marcado o incompleto	
1.2.3 Número de abonado no marcado o incompleto	
2. (5.3,6.3) Llamadas abandonadas prematuramente antes de recibirse un tono o un anuncio				
Intervalo entre el fin de la marcación y la desconexión: e)		...		100
de 0 a 5 segundos	
de 5 a 10 segundos	
de 10 a 20 segundos	
de 20 a 30 segundos	
de 30 a 50 segundos	
> 50 segundos	
3. Periodo de espera después de marcar para todas las llamadas mantenidas después del comienzo de un tono o anuncio				
Intervalo entre el fin de la marcación y el tono o anuncio:		...		100
de 0 a 5 segundos	
de 5 a 10 segundos	
de 10 a 20 segundos	
de 20 a 30 segundos	
de 30 a 60 segundos	
de 60 a 90 segundos	
> 90 segundos	
Duración media de la parte excluida f) <input type="text" value="..."/>				
4. Llamadas en las que se recibe tono de llamada g)				
4.1(1) Llamadas completadas		100
Intervalo entre el comienzo del tono y la respuesta:				
de 0 a 10 segundos	
de 10 a 20 segundos	
de 20 a 30 segundos	
de 30 a 50 segundos	
> 50 segundos	
4.2(2.6.4) Llamadas no completadas		100
Intervalo entre el comienzo del tono y la desconexión:				
de 0 a 10 segundos	
de 10 a 20 segundos	
de 20 a 30 segundos	
de 30 a 50 segundos	
> 50 segundos	

CUADRO 1/E.427 (continuación)

Categoría	Número		Porcentaje	
	Subtotal	Total	Subtotal	Total
5. (3.2) Llamadas que reciben el tono de ocupado/congestión ^{g)} Intervalo entre el comienzo del tono y la desconexión : de 0 a 2 segundos de 2 a 5 segundos de 5 a 20 segundos de 20 a 30 segundos > 30 segundos	100
6. (4.2) Llamadas en las que se reciben tonos que el observador no puede identificar Intervalo entre el comienzo del tono y la desconexión : de 0 a 2 segundos de 2 a 5 segundos de 5 a 10 segundos de 10 a 30 segundos > 30 segundos	100
7. (3.3,4.3) Llamadas en las que se reciben anuncios grabados Intervalo entre el comienzo del anuncio y la desconexión : de 0 a 10 segundos de 10 a 20 segundos de 20 a 30 segundos > 30 segundos	100
8. Enumérense los tipos de errores de marcación y de interpretación de tonos que no pudieron incluirse en una de estas categorías				
9. Enumérense las restricciones impuestas a la muestra de abonados ^{h)}				

- a) El término «llamadas» en este cuadro se refiere a la toma de circuitos por tráfico de salida.
- b) Los datos sobre cada país llamado deben obtenerse separadamente y no combinarse con los de otros países.
- c) La interpretación de esos resultados sólo puede efectuarse adecuadamente comparándolos con resultados similares obtenidos en llamadas nacionales.
- d) La posibilidad de efectuar observaciones de las llamadas de la categoría 1 dependerá del punto de acceso para la observación y del conocimiento del plan de numeración nacional y del plan del país de destino.
- e) De 0 a 5 segundos implica un intervalo de tiempo tal que: $0 \leq t \leq 5$.
De 5 a 10 segundos implica un intervalo de tiempo tal que: $5 < t \leq 10$.
- f) Las mediciones del «periodo de espera después de marcar» pueden no representar el intervalo real entre el momento en que el abonado termina de marcar y la recepción del tono. En la medida en que este valor observado en el circuito excluye la parte entre el final de la marcación y la toma del circuito, debe consignarse la duración media de esta parte excluida.
- g) La identificación de las categorías de tonos debe ser efectuada por observadores del servicio especialmente adiestrados para ello.
- h) Si el acceso a los circuitos observados se limita a una «población» especificada de abonados, por ejemplo usuarios que cursan gran cantidad de tráfico, aparatos que no son de previo pago o usuarios residentes en grandes centros urbanos, dichas restricciones deberán anotarse y comunicarse junto con las observaciones del servicio.

Referencias

[1] MARASCUILO (L. A.), McSWEENEY (M.): Non-Parametric and Distribution-Free Methods for the Social Sciences, *Wadsworth Publishing Co.*, California, 1977.

[2] SIEGEL (S.): Non-Parametric Statistics for the Behavioural Sciences, *McGraw Hill*, Nueva York, 1956.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

PARTE II

Recomendaciones E.500 a E.543

INGENIERÍA DE TRÁFICO

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 1

MEDICIÓN Y REGISTRO DEL TRÁFICO

Recomendación E.500

MEDICIÓN Y REGISTRO DEL TRÁFICO

1 Introducción

1.1 Las mediciones de tráfico proporcionan la base de datos a partir de la cual se realizan la planificación, explotación, gestión y, en algunos casos, la contabilidad del tráfico de tránsito de la red telefónica. La misma medición de tráfico puede tener diferentes aplicaciones. En las diversas Recomendaciones de la serie E.500 y en la Recomendación E.410 se describen estas aplicaciones.

1.2 En esta Recomendación y en la Recomendación E.502 se describen la adquisición y tramitación de los datos de tráfico necesarias para aplicar las otras Recomendaciones mencionadas. En particular, en esta Recomendación se definen los niveles de carga a los que han de asociarse las normas de grado de servicio; se especifican los datos que deben obtenerse y se describe el cómputo de los niveles de carga normalizados a partir de los datos recogidos.

1.3 Para la red interurbana (internacional), es necesario medir, por cada haz de circuitos:

- la intensidad de tráfico, el número de tentativas de toma y el número de tentativas de toma con desbordamiento/bloqueadas, o
- el número de tomas.

El número de tentativas de toma y, de preferencia, también la intensidad de tráfico, deben determinarse igualmente para cada relación (destino) por separado. Los datos así obtenidos se aplican como sigue:

- en la explotación: para la activación de haces de circuitos,
- en la planificación: para el dimensionamiento de haces de circuitos, modificaciones de encaminamiento, establecimiento de nuevos enlaces.

1.4 Las centrales son combinaciones complejas de elementos interactivos. En consecuencia, es posible que las tentativas de toma, las tomas, las tentativas de toma con desbordamiento/bloqueadas, las longitudes de filas de espera, y la intensidad de tráfico tengan que medirse para cada grupo de elementos, según lo determine la estructura de la central. Estos datos se aplican como sigue:

- en la explotación: para asegurar la distribución de la carga de tráfico y su equilibrio,
- en la planificación: para las necesidades normales, para las ampliaciones y la reestructuración de instalaciones que pueden ser periódicas o de carácter especial con el fin de hacer frente al crecimiento del tráfico.

1.5 A largo plazo, en la planificación del establecimiento de nuevas centrales se utilizan las mediciones efectuadas tanto en circuitos como en centrales.

1.6 En general, las mediciones necesarias para la gestión de red son similares a las descritas anteriormente, pero se definen en la Recomendación E.410. Requieren un intervalo de información variable y, algunas veces, más corto.

2 Niveles de carga normal y elevada

Las mediciones de tráfico tienen como finalidad proporcionar la base de datos de la que se calculan los parámetros siguientes:

- 1) intensidad de tráfico para niveles de carga normal y elevada,
- 2) número de tentativas de llamada.

Estos dos parámetros servirán para evaluar las futuras necesidades en materia de equipo, sea para las centrales o los haces de circuitos.

Los niveles de carga normal y elevada cuando se utilizan las horas cargadas se definen ¹⁾ en los cuadros 1/E.500 y 2/E.500.

CUADRO 1/E.500
Haces de circuitos

Parámetro	Carga normal	Carga elevada
Intensidad de tráfico	Media durante los 30 días laborables ^{a)} más cargados en un periodo de 12 meses	Media durante los 5 días más cargados del mismo periodo que el utilizado para la carga normal
Número de tentativas de toma	Media durante los mismos 30 días en que la intensidad de tráfico es la mayor	Media durante los mismos 5 días en que la intensidad de tráfico es la mayor

^{a)} Suelen utilizarse días laborables, pero las Administraciones pueden necesitar también otras mediciones para los casos particulares descritos en el § 3.

CUADRO 2/E.500
Centrales

Intensidad de tráfico	Media durante los 10 días más cargados en un periodo de 12 meses	Media durante los 5 días más cargados del mismo periodo que el utilizado para la carga normal
Número de tentativas de toma	Media durante los 10 días más cargados (no necesariamente los mismos días de intensidad de tráfico mayor) en un periodo de 12 meses	Media durante los 5 días más cargados (no necesariamente los mismos días de intensidad de tráfico mayor) del mismo periodo que el utilizado para la carga normal

Cuando proceda, todas las Recomendaciones relativas a ingeniería de tráfico deben hacer referencia a estas definiciones de niveles de carga.

Cuando se puedan efectuar mediciones continuas, la base de datos correspondientes a los parámetros de carga normal y carga elevada se tomarán directamente de los datos del año completo. Cuando sólo se disponga de mediciones de muestras, la base de datos se obtendrá a partir de los resultados disponibles de las mediciones. (Esta cuestión se estudiará en el periodo de estudios 1981-1984.)

En algunas circunstancias, por ejemplo cuando las mediciones no son continuas, no se dispone de valores reales de carga elevada diaria. En estos casos, varias Administraciones utilizan relaciones normalizadas de carga elevada a normal para las previsiones con fines de diseño o planificación. Esas relaciones de carga dependen del ambiente en que funciona la central. En particular, deben examinarse el tamaño y el tipo de la central y las definiciones de carga elevada y normal.

¹⁾ Estas definiciones son provisionales y serán estudiadas en el periodo de estudios 1981-1984.

Por ejemplo, como un orden general de magnitud, se pueden utilizar las siguientes relaciones carga elevada/carga normal en una red que funcione satisfactoriamente:

<i>Parámetro</i>	<i>Haces de circuitos</i>	<i>Centrales</i>
Intensidad de tráfico	1,2	1,1
Número de tentativas de toma	1,4	1,2

3 Mediciones de la intensidad de tráfico, de las tentativas de toma y de las tentativas de toma con desbordamiento/bloqueadas, o de las tomas

Las estadísticas de tráfico deben obtenerse durante el periodo significativo de cada día durante todo el año mediante equipos automáticos de medición y registro, capaces de funcionar continuamente, si es posible. El periodo significativo puede alcanzar, en principio, las 24 horas del día.

3.1 Mediciones continuas

Las mediciones básicas para calcular la carga normal de tráfico deben realizarse durante los 30 días en los que la carga media es la mayor en un periodo fijo de 12 meses. Normalmente, estos días serán laborables, pero en algunos casos deben efectuarse mediciones separadas en fines de semana o periodos de tarifas reducidas, a fin de que las Administraciones puedan acordar bilateralmente medidas adecuadas para mantener un grado de servicio satisfactorio durante los fines de semana o periodos de tarifas reducidas. A los efectos de planificación, deben excluirse los días excepcionalmente cargados (por ejemplo, Navidad, Día de la Madre, etc.), aunque deben recogerse los datos para los fines de gestión de la red (véase la Recomendación E.410). Este método proporciona información de tráfico de una precisión relativamente elevada, y es adecuado para los haces de circuitos automáticos y semiautomáticos.

3.1.1 Mediciones de tráfico para diferentes tipos de haces de circuitos

El equipo de medición de tráfico debe proporcionar particularmente los datos estadísticos del tráfico cursado. Por regla general, las mediciones del tráfico cursado se referirán al conjunto de un haz de circuitos entre dos centrales. Dichos circuitos pueden transmitir tráfico unidireccional o bidireccional.

3.1.1.1 Haces de circuitos directos (punto a punto)

En algunos casos, el tráfico de una relación particular utilizará un haz independiente de circuitos directos (sin medios de desbordamiento) y la medición del tráfico se hará conforme a lo indicado en el § 3.1.

3.1.1.2 Haces de circuitos de gran utilización y de última elección

Algunas relaciones están atendidas por haces de gran utilización y por haces de última elección. En tales casos, los haces de gran utilización y los haces de última elección pueden medirse conforme a lo indicado en el § 3.1.

Los haces de gran utilización y los haces de última elección forman una red; por tanto, todas las mediciones relativas a todos los haces de circuitos de la red *deberán* efectuarse durante el *mismo* periodo de tiempo. Este requisito es necesario para determinar las cargas de los haces de primera elección (para previsiones y planificación).

3.1.2 Mediciones en la central

El equipo de medida debe registrar la intensidad de tráfico, las tentativas de toma, las tentativas de toma con desbordamiento/bloqueadas o tomas y las duraciones de las filas de espera para cada grupo de elementos de equipo, determinados por la estructura de la central (véase el § 2 sobre los periodos de tiempo que han de medirse). Las horas cargadas pueden variar para cada grupo de elementos de equipo y la hora cargada de intensidad de tráfico puede diferir de la hora cargada de tentativas de toma para el mismo elemento.

3.2 Mediciones discontinuas

Existe un segundo método que proporciona información menos precisa y que las Administraciones pueden utilizar. Este segundo método no permite un control tan estricto del funcionamiento cotidiano y puede entrañar gastos adicionales.

Se basa en mediciones efectuadas durante uno o más periodos de 10 días consecutivos durante el año, de los cuales por lo menos un periodo corresponde a la estación más cargada del año (esta estación más cargada podría determinarse utilizando datos de contabilidad o cualquier otra fuente de información).

Normalmente, se efectuarán mediciones por muestreo limitadas a los días laborables, aunque las Administraciones pueden acordar bilateralmente efectuar mediciones separadas durante fines de semana o periodos de tarifa reducida, o por el contrario excluir de la muestra determinados periodos de baja intensidad de tráfico.

En principio, los resultados de una medición discontinua deben aproximarse en el mayor grado posible a los que se obtendrían si se realizase una medición continua.

3.3 *Determinación de la hora cargada media*

Para determinar la hora cargada media:

- durante algunos días consecutivos se suman los valores observados del tráfico cursado cada día durante el mismo cuarto de hora,
- la hora cargada media se determina agrupando los cuatro cuartos de hora consecutivos que dan la suma mayor de valores observados ²⁾.

Este procedimiento se aplica igualmente tanto a las centrales como a los haces de circuitos. En principio, la hora cargada media puede ser diferente para cada haz de circuitos y para la central.

3.4 *Notificación del tráfico, de las tentativas de toma y de las tomas en la hora cargada media en haces de circuitos*

Todos los resultados de las mediciones de tráfico obtenidos de conformidad con el § 3.1 deben comunicarse a otras Administraciones interesadas.

²⁾ Cuando más de una hora media presenta el mismo volumen de intensidad de tráfico cursado, debido a saturación, el tráfico ofrecido debe calcularse utilizando la intensidad de tráfico cursado, las tentativas de toma, y las tentativas de toma con desbordamiento/bloqueadas. (En el periodo de estudios 1981-1984 se evaluarán diversos métodos de cálculo.)

SECCIÓN 2

PREVISIONES DE TRÁFICO INTERNACIONAL

Recomendación E.502

PREVISIONES DE TRÁFICO TELEFÓNICO INTERNACIONAL

1 Introducción

En la explotación y la gestión de la red telefónica internacional, las previsiones determinan en gran medida la posibilidad de un desarrollo adecuado y satisfactorio. Por consiguiente, con objeto de planificar la implantación de equipo y de circuitos, así como las inversiones en instalaciones telefónicas, es necesario que las Administraciones prevean el tráfico que ha de cursarse por la red. Es evidente la importancia económica que reviste el establecimiento de previsiones fidedignas en grado máximo, dadas las enormes inversiones de capital exigidas por la red internacional.

2 Datos básicos para las previsiones

2.1 Una ruta internacional puede despachar no solamente tráfico punto a punto entre centrales internacionales de países terminales, sino también tráfico de tránsito con destino a otros puntos de la red internacional o procedente de ellos. Por lo tanto, se necesitan previsiones de cada uno de esos componentes. Corresponde a la Administración de origen del tráfico establecer las previsiones cuando proceda conjuntamente con cualquier otra Administración que cumpla una función de tránsito para los mencionados componentes, y transmitir las a la Administración de destino y a las de los demás países que intervienen en el tránsito. Por otra parte, al establecer previsiones definitivas, tal vez sea necesario introducir ciertos ajustes entre los valores correspondientes a los dos extremos de una relación de tráfico.

2.2 Hay dos procedimientos diferentes para prever las futuras necesidades de circuitos internacionales, a saber: *el procedimiento directo de previsión en erlangs*, que se basa en la previsión en erlangs del tráfico ofrecido en la hora cargada, y que es un método más directo cuando se dispone de los datos necesarios, y *el procedimiento compuesto de previsión*, que se basa en la previsión de minutos tasados mensualmente y en diversos factores de conversión que dependen del tráfico.

2.3 En el procedimiento directo de previsión en erlangs, el tráfico cursado por cada relación debe considerarse como dato básico para las previsiones del crecimiento del tráfico.

2.4 El procedimiento compuesto de previsión utiliza dos series de datos de base:

- los datos de contabilidad internacional, correspondientes a años anteriores, del tráfico en minutos tasados mensualmente, y
- algunos factores que se utilizan para convertir los minutos tasados previstos sobre la base de los datos de contabilidad, en previsiones en erlangs en la hora cargada.

2.5 Las Administraciones que hayan previsto la instalación de equipo de medida de la intensidad de tráfico deben cerciorarse de que este equipo registra los datos de manera que puedan ser leídos por un computador (cinta perforada, cinta magnética, etc.). Ello facilita considerablemente el proceso de datos por computador y simplifica el análisis de las mediciones más frecuentes.

3 Duración del periodo de previsión

Para la ampliación normal del equipo de conmutación y la adición de circuitos, es necesario un periodo de previsión de unos seis años. Sin embargo, la planificación de nuevos cables u otros medios de transmisión, o de grandes instalaciones fijas, puede requerir un periodo de previsión más dilatado. Las previsiones a largo plazo serán forzosamente menos exactas que las realizadas a corto plazo, pero resultan aceptables.

4 Métodos y modelos adecuados para las previsiones internacionales

4.1 De acuerdo con el procedimiento directo de previsión en erlangs (véase el § 2.3) las Administraciones miden, a intervalos regulares, el nivel del tráfico cursado durante la hora cargada por cada relación. El tráfico cursado se convierte en tráfico ofrecido según la siguiente fórmula:

$$A = y/(1 - B)$$

donde

y es el tráfico cursado en la fecha estipulada, y

B es el grado de servicio punto a punto en la fecha estipulada.

Los niveles del tráfico ofrecido durante la hora cargada forman la base para prever los futuros niveles de tráfico obtenido.

4.2 De acuerdo con el método compuesto de previsión (véase el § 2.4) las previsiones de tráfico en minutos tasados mensuales se calcula a partir de los datos registrados de contabilidad internacional de minutos tasados por mes. Las previsiones se convierten para dimensionar las previsiones en erlangs durante la hora cargada mediante la aplicación de varios factores de conversión relacionados con el tráfico para cada categoría de servicio, según la siguiente fórmula:

$$A = Mdh/60e$$

donde

A es el tráfico ofrecido, en erlangs, en la hora cargada,

M es el total mensual de minutos tasados,

d es la relación día/mes,

h es la relación hora cargada/día,

e es el factor de eficacia.

En el anexo A se describe detalladamente esta fórmula.

4.3 Para preparar las previsiones de tráfico, es necesario tener en cuenta los factores que no presentan un carácter cíclico y que puedan haber influido o puedan influir en el tráfico, por ejemplo, modificaciones de tarifas, cambios en el sistema de señalización, importantes cambios en la estructura de la red, la supresión de «estrangulamientos», y el paso de servicio manual a servicio automático. Los cambios que influyan en el medio pueden dar lugar a discontinuidades en el perfil del tráfico y acortar o alargar la duración del periodo cargado en forma considerable, esto es, alterar considerablemente la relación hora cargada/día e influir en la concentración de tráfico en ese periodo. Las Administraciones deberían idear medios para determinar y evaluar cuantitativamente tales factores (véanse los ejemplos de discontinuidades en los gráficos de las figuras 2/E.502, 3/E.502, 4/E.502 y 5/E.502). Dicha evaluación permitirá obtener una serie modificada de valores del tráfico cursado en el pasado, de la cual pueda extrapolarse la tendencia futura.

Cuando se determinan dichas discontinuidades, es ventajoso emplear el método compuesto de previsión para ayudar en la evolución cuantitativa de las discontinuidades. Esto es válido aun cuando se utilice para las previsiones el método directo de previsión en erlangs.

4.4 Siempre que sea posible, deben utilizarse y compararse los métodos de previsión directo y compuesto. Esta comparación puede revelar irregularidades que no se observarían con la utilización de un solo método. Si las irregularidades son importantes, sobre todo, en el caso de la hora cargada, deberán determinarse las causas de la diferencia antes de aceptarse la previsión resultante.

4.5 Para prever el tráfico futuro partiendo de valores obtenidos como se señala en el § 4.3, se recomienda emplear un sistema de previsión adaptable en el que el tiempo sea una variable independiente. Sobre esta base, se extrapola la tendencia del tráfico, calculando los valores de los parámetros de una función que se prevea caracterice el crecimiento del tráfico internacional. Los cálculos numéricos para el ajuste de curvas pueden efectuarse por el método de los mínimos cuadrados. Si los valores conocidos de tráfico no pueden dar valores matemáticos seguros, se obtendrá una idea aproximada prolongando la curva de los datos de tráfico existentes.

Dado que no se han observado hasta ahora efectos de saturación en las comunicaciones internacionales y habida cuenta de las perspectivas de expansión futura, puede emplearse una simple función exponencial o parabólica para representar el crecimiento del tráfico telefónico internacional. Las ecuaciones de estas dos funciones son las siguientes:

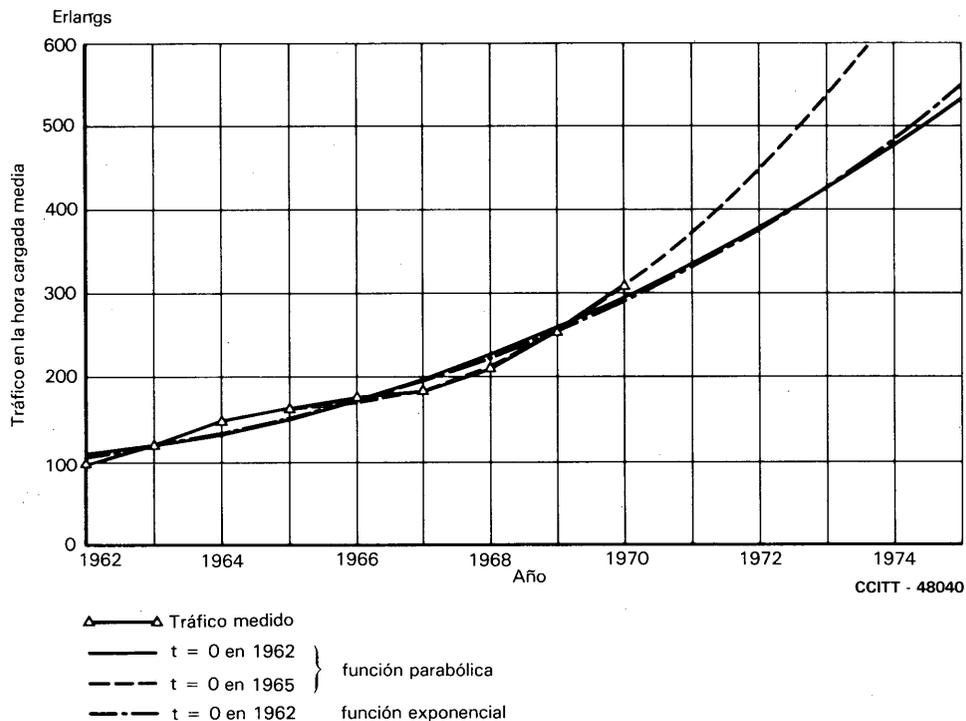
$$\text{Exponencial: } Y_t = Ae^{Bt}$$

$$\text{Parabólica: } Y_t = A + Bt + Ct^2$$

En ambas ecuaciones, Y_t es el tráfico en el instante t , t es el tiempo, en tanto que A , B y C son constantes (parámetros que dependen de la ruta observada). Se observa que pueden utilizarse ambas funciones para previsiones de hasta seis años, en tanto que la función parabólica puede servir para previsiones a más largo plazo. Sin embargo, la función parabólica debe emplearse con prudencia si el valor asignado a C es negativo.

En las figuras 1/E.502, 2/E.502 y 3/E.502 se dan ejemplos de ajuste de curvas por el método de los mínimos cuadrados aplicado a los datos de tráfico de ciertas relaciones telefónicas internacionales. En estos ejemplos, la tendencia de crecimiento se representa en primera aproximación mediante funciones exponenciales y parabólicas.

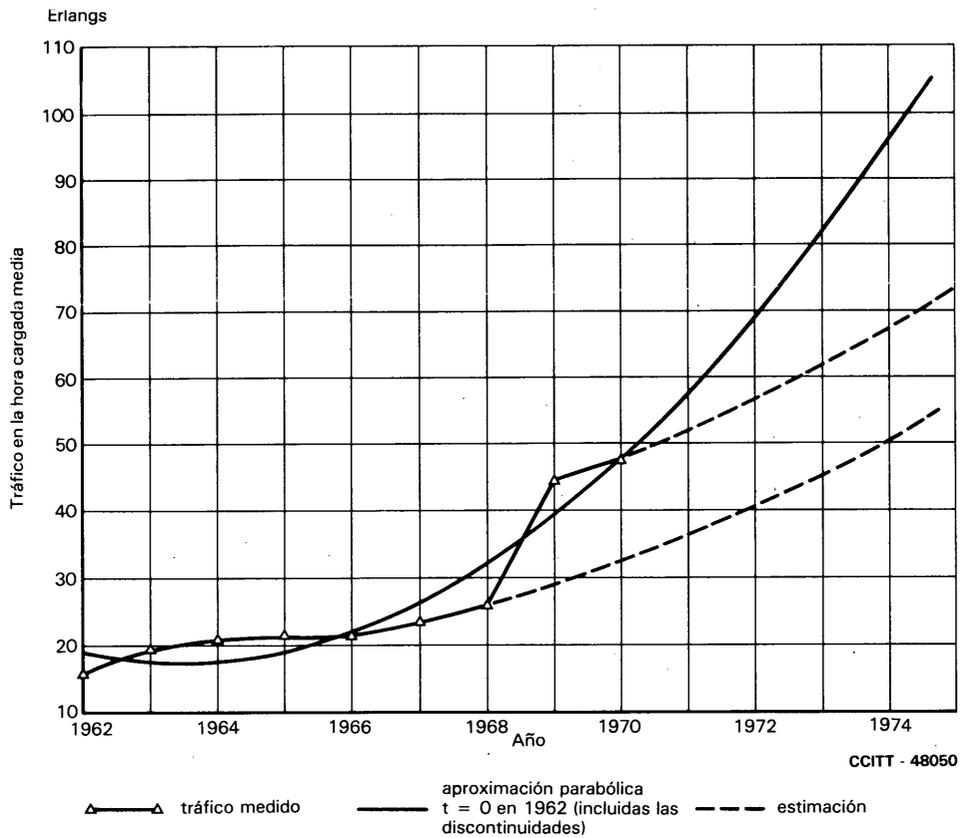
Para predecir las variaciones de los factores utilizados para los procedimientos compuestos de previsión, puede ser suficiente un modelo de previsión lineal.



Tráfico en la hora cargada media (erlangs): en 10 días laborables consecutivos; véase el § 3.2 de la Recomendación E.500.

FIGURA 1/E.502

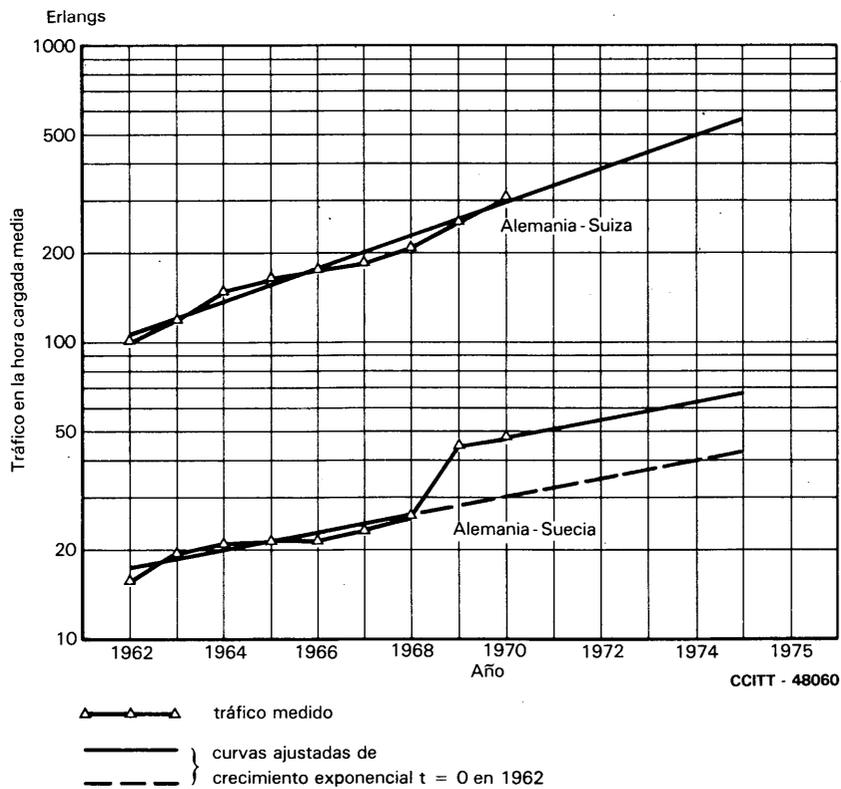
Tráfico Alemania (R.F. de) - Suiza en la hora cargada media



Tráfico en la hora cargada media (erlangs): en 10 días laborables consecutivos; véase el § 3.2 de la Recomendación E.500.

FIGURA 2/E.502

Tráfico Alemania (R.F. de) - Suecia en la hora cargada media



Tráfico en la hora cargada media (erlangs): en 10 días laborables consecutivos; véase el § 3.2 de la Recomendación E.500.

FIGURA 3/E.502

Tráfico Alemania (R.F. de) - Suiza y Alemania (R.F. de) - Suecia en la hora cargada media

4.6 Empleando un proceso de corrección en el ajuste de curvas, es posible calcular los parámetros del modelo de modo que se adapten perfectamente a los datos actuales, pero no necesariamente a los datos obtenidos hace ya tiempo.

El proceso de corrección más conocido es el de la media móvil. El grado de corrección está controlado en este caso por el número de observaciones más recientes incluidas en la media. Todas esas observaciones tienen la misma ponderación (el mismo peso). En el método de la aproximación exponencial, la ponderación de las observaciones anteriores decrece geométricamente con el tiempo. La rapidez con que se reduce el efecto de las observaciones pasadas está controlada en este caso por el valor elegido para una constante de corrección. El empleo de métodos de corrección es especialmente adecuado para previsiones a corto plazo.

4.7 A los efectos de las previsiones, los datos correspondientes de años pasados deben cubrir un periodo suficiente para incluir un número adecuado de observaciones que permitan calcular los valores de los parámetros de los que depende la curva de ajuste o la función de regresión. Se precisan datos correspondientes a un periodo tan amplio por lo menos como el periodo a que se aplican las previsiones.

4.8 Los métodos de previsión recomendados se prestan a ser aplicados por computador.

5 Discontinuidades en el crecimiento del tráfico

Tal vez sea difícil evaluar de antemano la magnitud de una discontinuidad. La influencia de los factores que ocasionan las discontinuidades se hace sentir con frecuencia durante un periodo transitorio, en cuyo caso la discontinuidad no es tan evidente. Además, resulta difícil identificar con exactitud las discontinuidades derivadas de la implantación, por ejemplo, de un servicio automático internacional, ya que la modificación del modo de explotación va normalmente unida a otras modificaciones (por ejemplo, reducciones de tarifas).

En las figuras 2/E.502, 3/E.502, 4/E.502 y 5/E.502 se puede observar la influencia que ejercen las discontinuidades en el crecimiento del tráfico.

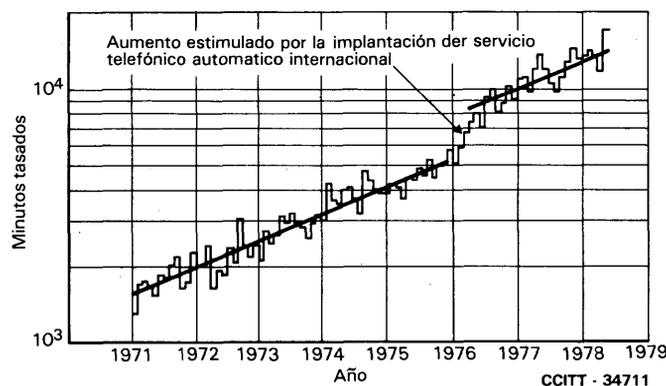


FIGURA 4/E.502

Minutos tasados en comunicaciones telefónicas de salida de Australia hacia Suecia

Se han registrado discontinuidades que han multiplicado por dos, e incluso por más, la intensidad del tráfico cursado. Cabe también observar que pueden registrarse cambios en la tendencia de crecimiento del tráfico después de producirse discontinuidades.

En el anexo B se presentan las experiencias de ciertas Administraciones en materia de irregularidades en el crecimiento del tráfico.

Para las previsiones a corto plazo, tal vez convenga emplear la tendencia del tráfico entre discontinuidades, pero para las previsiones a largo plazo convendrá posiblemente emplear un cálculo de tendencia basado en observaciones a largo plazo, teniendo en cuenta las discontinuidades anteriores.

Además de las fluctuaciones aleatorias debidas a las crestas imprevisibles de tráfico, averías, etc., las mediciones de tráfico están sujetas a fluctuaciones sistemáticas, debidas a ciclos diarios o semanales de la intensidad de tráfico, a la influencia de las diferencias horarias, etc.

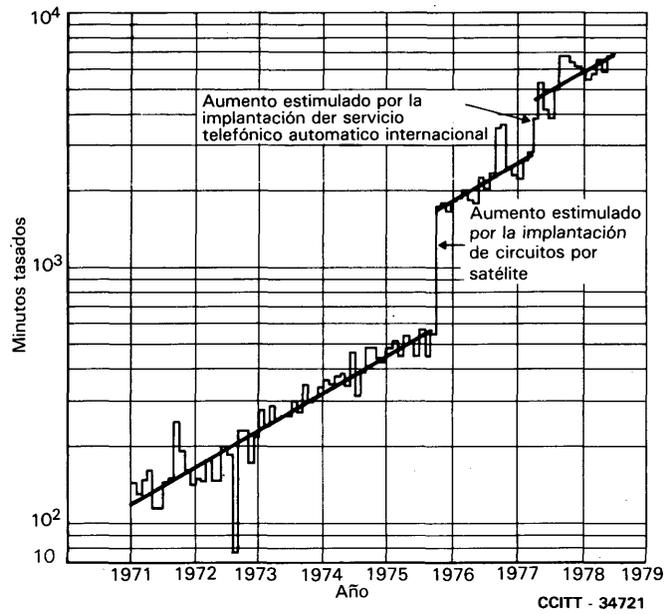
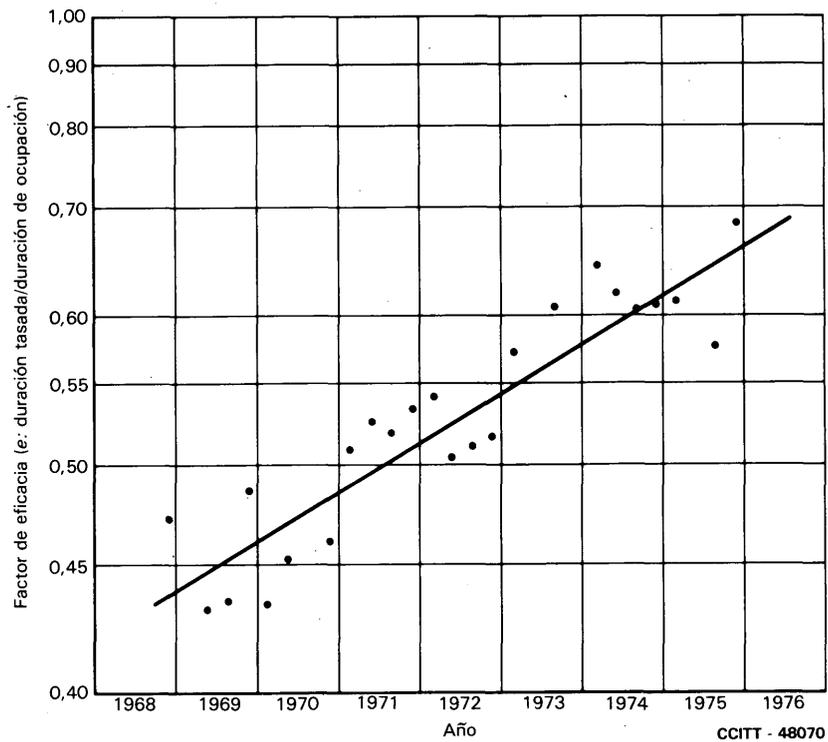


FIGURA 5/E.502
 Minutos tasados en comunicaciones telefónicas de salida de Australia hacia Sri Lanka



Observación 1 - Para determinar la línea recta se ha aplicado el método de los mínimos cuadrados.
 Observación 2 - En la práctica, el límite de e está comprendido entre unos 0,8 y 0,9.

FIGURA 6/E.502
 Factor de eficacia para el tráfico semiautomático de Australia hacia el Reino Unido

6 Exactitud de las previsiones

La exactitud de las previsiones depende de lo precisa y completa que sea la información, de la identificación de las causas de situaciones anteriores y presentes y de la aptitud para formular un criterio. Es evidente que las previsiones en esta materia requieren una opinión debidamente autorizada (véase el § 5).

Las previsiones establecidas para el tráfico internacional de salida de un país suelen ser normalmente más exactas que las sumas de las previsiones individuales correspondientes a las rutas o entre puntos fijos. Sin embargo, esas previsiones individuales resultan necesarias. Un criterio basado en el concepto de lo general a lo particular e inversamente asegura la máxima eficacia y control. Si existen diferencias importantes entre esos criterios elaborados independientemente, deben analizarse las hipótesis básicas y los factores de desarrollo, conciliándose ambos criterios de modo razonable.

El método compuesto permite efectuar previsiones de tráfico en relaciones de poco tráfico sin la medición real de factores de conversión para estas relaciones. En cambio, pueden utilizarse los factores para un tráfico similar de salida de la misma Administración o de otras; por ejemplo, si no se dispone de la relación duración tasada/duración de ocupación relativa a una pequeña corriente de tráfico A-B, se puede utilizar el factor relativo a una corriente mayor de tráfico C-B procedente de otra Administración, pues la eficacia es en gran parte independiente del origen de la comunicación, a condición de que se utilicen equipos y procedimientos de explotación similares.

Como los sistemas de señalización del CCITT no prevén el envío del indicativo del país de origen, actualmente no se pueden medir los factores de conversión para el tráfico de llegada. Si varias Administraciones efectuasen mediciones y se comunicasen los factores de conversión relativos a las principales relaciones de salida, un número cada vez mayor de Administraciones beneficiaría de esta base común de datos, aumentando así la posible precisión de este método de previsión. Una mayor disponibilidad de los factores de conversión medidos permitiría también un mayor conocimiento de las condiciones de tráfico.

7 Comprobación de las previsiones

Es fundamental efectuar comparaciones periódicas entre las previsiones hechas y el crecimiento observado posteriormente. Conviene analizar las causas de las diferencias importantes y revisar las previsiones teniendo en cuenta el resultado de este análisis. Además, siempre que se obtenga información sobre cambios de factores que influyan en el crecimiento del tráfico, por ejemplo, modificaciones en la estructura de las tarifas, deben modificarse las previsiones.

Las recomendaciones y observaciones precedentes se han formulado con el propósito de que sirvan de guía, esperando que, al aumentar la experiencia, se elaboren métodos mejores y más precisos y, sobre todo que, en su mayor parte, estos métodos puedan utilizarse con computadores. Sin embargo, en las previsiones del tráfico futuro sigue siendo necesario el discernimiento humano.

ANEXO A

(a la Recomendación E.502)

Procedimiento compuesto de previsión

A.1 *Introducción*

En este anexo se describe un método para la previsión del tráfico telefónico internacional basado en los minutos tasados por mes y en varios factores de conversión. Su objetivo es el de mostrar las posibilidades de este método, examinando dichos factores y mostrando su utilidad.

Se considera que el método tiene dos ventajas principales:

- 1) La información sobre el número de minutos tasados por mes intercambiada continuamente entre Administraciones para fines de contabilidad, proporciona un gran volumen continuo de datos, y pueden emplearse métodos gráficos y econométricos para efectuar previsiones al respecto.
- 2) Los factores de conversión del tráfico son relativamente estables cuando se comparan con el crecimiento del tráfico, y varían lentamente puesto que, por lo general, están determinados por los hábitos de los usuarios o la calidad de funcionamiento de la red. Si se consideran separadamente los minutos tasados y los factores de conversión del tráfico, se obtiene una visión de la naturaleza del crecimiento del tráfico que no puede lograrse sólo con mediciones de la ocupación de los circuitos. Debido a la estabilidad de los factores de conversión, éstos pueden medirse utilizando muestras relativamente pequeñas, lo que contribuye a la economía del procedimiento.

A.2 Procedimiento básico

A.2.1 Generalidades

El procedimiento compuesto de previsión se realiza para cada flujo de tráfico, para cada sentido y, por lo general, para cada categoría de servicio. Fundamentalmente requiere que se prevean los minutos tasados mensuales, a los cuales se aplican previsiones de diversos factores de conversión.

El tráfico medio ofrecido durante la hora cargada (en erlangs) se determina a partir de los minutos tasados por mes aplicando la fórmula:

$$A = Mdh/60e$$

donde

- A* es el tráfico medio, en erlangs, ofrecido en la hora cargada,
- M* es el total mensual de minutos tasados,
- d* es la relación día/mes; esto es, relación entre la duración tasada media en días laborables y la duración tasada mensual,
- h* es la la relación hora cargada/día; esto es, la relación entre la duración tasada durante la hora cargada y la duración tasada media diaria,
- e* es el factor de eficacia; esto es, la relación entre la duración tasada en la hora cargada y la duración de ocupación en la hora cargada.

A.2.2 Total de minutos tasados por mes (*M*)¹⁾

El punto de partida del procedimiento compuesto es el total de minutos tasados. Las variaciones bruscas en la demanda de los abonados, por ejemplo, como consecuencia de mejoras de la calidad de transmisión, tienen una constante de tiempo del orden de varios meses, y sobre esta base el total de minutos tasados acumulado a intervalos mensuales parece ser óptimo para la comprobación del crecimiento de tráfico. Un periodo más largo (por ejemplo anual) tiende a enmascarar variaciones importantes, mientras que un periodo más corto (por ejemplo diario), aumenta no sólo el volumen de datos, sino también la magnitud de fluctuaciones de un periodo al siguiente. Otra ventaja del periodo de un mes es que las Administraciones intercambian las cifras mensuales correspondientes a los minutos tasados para fines de contabilidad y, por consiguiente, suele ser fácil disponer de registros que abarquen muchos años.

Sin embargo, debe reconocerse que los intercambios de información entre Administraciones para fines de contabilidad a menudo se realizan después del evento y puede llevar algún tiempo hacer los ajustes completos (por ejemplo, tráfico de cobro revertido).

A.2.3 Relación día/mes (*d*)

Esta relación está vinculada al volumen de tráfico cursado durante un día laborable típico y al volumen total de tráfico cursado durante un mes típico. Es conveniente considerar que un mes típico tiene 30,42 días (365/12), que comprenden 21,73 días laborables y 8,69 sábados y domingos.

De ahí que $1/d = 21,73 + 8,69 \times r$

donde

$$r = \frac{\text{tráfico medio en días no laborables}}{\text{tráfico medio en días laborables}}$$

El volumen relativo de tráfico en días no laborables depende mucho del volumen relativo de las comunicaciones privadas entre los países de origen y de destino. (En general, las comunicaciones privadas se establecen con mayor frecuencia los fines de semana.) Puesto que el número de dichas comunicaciones varía muy lentamente, cabe esperar que *r* o *d* sean los factores de conversión más estables, y que varíen en general solamente dentro de límites relativamente estrechos. Sin embargo, las políticas de tarifas, como por ejemplo, su reducción los fines de semana, pueden influir considerablemente en los factores *r* o *d*. A continuación se muestran algunos valores típicos.

Tráfico privado	Relación típica de tráfico entre fines de semana/días laborables, <i>r</i>	Relación día/mes, <i>d</i>
Reducido	0,2	0,0426
Medio	0,5	0,0384
Elevado	1,3	0,0303

¹⁾ Cuando sólo se disponga de los minutos tasados en un año, estos pueden convertirse en un valor de *M* aplicándoles un factor apropiado.

Cuando r es aproximadamente la unidad, el tráfico dominical puede exceder del nivel de tráfico de un día laborable típico. De ser este el caso, conviene dimensionar la ruta para tener en cuenta el tráfico adicional de fin de semana (domingo) o adoptar una disposición adecuada para el encaminamiento de desbordamiento.

A.2.4 *Relación hora cargada/día (h)*

El volumen relativo del tráfico medio en días laborables en la hora cargada depende principalmente de la diferencia horaria entre los puntos de origen y de destino. Se han llevado a cabo intentos moderadamente satisfactorios (2) para predecir la distribución diurna del tráfico a base de esta información junto con el «grado de conveniencia» supuesto en los puntos de origen y de destino. No obstante, existen discrepancias suficientes para justificar la medición de la distribución diurna, a partir de la cual puede calcularse la relación hora cargada/día.

Cuando no se dispone de datos de medición, la Recomendación E.523 es un buen punto de partida. De acuerdo con las distribuciones teóricas que figuran en la Recomendación E.523, se observan variaciones en la relación hora cargada/día que oscilan del 10% para una diferencia en las horas locales de 0 a 2 horas hasta el 13,5% para una diferencia de 7 horas.

A.2.5 *Factor de eficacia (e)*

El factor de eficacia relación entre el tiempo tasado en la hora cargada y el tiempo ocupado en la hora cargada (e) permite determinar, partiendo de la duración tasada, la ocupación total de los circuitos. Por tanto, es necesario incluir la duración total de ocupación de los circuitos en la medición de esta relación, y no sólo el tiempo que lleva el establecimiento de las comunicaciones tasadas. Por ejemplo, la medición del tiempo total en que los circuitos están ocupados debe comprender la duración de ocupación para comunicaciones tasadas (el tiempo que transcurre entre la toma y la liberación de los circuitos) y, además, la duración de ocupación para las peticiones de números telefónicos, llamadas de prueba, llamadas de servicio, tentativas infructuosas y otras clases de tráfico no tasado cursado durante la hora cargada.

Como se muestra en el gráfico de la figura 6/E.502, el factor de eficacia tiende a variar con el tiempo. A este respecto, la eficacia depende principalmente del método de explotación (manual, semiautomático, servicio automático internacional), de la existencia de abonados comunicando y de la calidad de la red distante.

Las previsiones de la eficacia pueden obtenerse extrapolando las tendencias pasadas y ajustándolas para tener en cuenta las mejoras proyectadas.

La consideración detallada de la eficacia es también una ventaja desde el punto de vista de la explotación, pues es posible determinar las mejoras que pueden hacerse y cuantificar los beneficios que se derivan de las mismas.

Debe observarse que el límite encontrado en la práctica para e está compendido, por lo general, entre 0,8 y 0,9 aproximadamente, para la explotación automática.

A.2.6 *Tráfico medio ofrecido en la hora cargada (A)*

Debe observarse que A es el tráfico *medio* ofrecido en la hora cargada (expresado en erlangs).

A.2.7 *Utilización del procedimiento compuesto*

En el caso de países con volúmenes de tráfico relativamente pequeños y explotación manual, se dispondría de los factores relativos a la duración tasada (d y h) a partir del análisis de los comprobantes de comunicaciones (tickets). Para determinar el factor de eficacia (e), la operadora manual tendría que registrar la duración de ocupación en la hora cargada así como la duración tasada durante el periodo de muestreo.

En los países que utilizan centrales con control por programa almacenado y posiciones de asistencia manual asociadas, el análisis por computador puede ser de utilidad para el procedimiento de previsión compuesto.

Una consecuencia de este método es que los factores d y h dan una visión del comportamiento del abonado, en la medida en que la duración no tasada (peticiones de números telefónicos, llamadas de prueba, llamadas de servicio, etc.) no está comprendida en la medición de estos factores. Debe destacarse la importancia de calcular el factor de eficacia, e , durante la hora cargada.

A.3 *Otra aplicación del método basada en el tráfico*

Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento compuesto de previsión está basado en los datos de contabilidad. Sin embargo, para algunas Administraciones puede ser más práctico medir d y h basándose en la duración de ocupación, calculada de acuerdo con el equipo de registro de comunicaciones de que se disponga.

A.4 Resumen

El método compuesto de previsión separa de las características del tráfico un aspecto de éste muy voluble: el crecimiento.

Al aislar el crecimiento de las otras características del tráfico, la atención se centra en algunos aspectos importantes del tráfico. Estos aspectos se expresan en varios factores de conversión, que se consideran como los más útiles para aquellas Administraciones que emplean el método directo de previsión en erlangs debido a la visión que proporcionan de la tendencia futura del tráfico.

Como se indica en el § A.2.7, cuando las Administraciones carecen de equipos y procedimientos que permiten medir estos factores continuamente, los mismos pueden determinarse a partir de una muestra de los comprobantes de llamadas (tickets) y una medición del tráfico en la hora cargada (duración de ocupación).

Si varias Administraciones establecen cada una una base de datos separada de factores de conversión para sus intensidades de tráfico, algunos de los factores de conversión pueden compararse y compartirse bilateralmente entre las Administraciones. Por otra parte, las Administraciones de menor tráfico pueden utilizar factores de conversión comparables y obtener una visión mejor de la previsión del tráfico, aunque sus recursos de medición sean limitados por el momento.

ANEXO B

(a la Recomendación E.502)

CUADRO B-1/E.502

Experiencia de la Administración australiana en materia de discontinuidades del tráfico

Efectos del paso de un sistema radioeléctrico en ondas decamétricas a un sistema por cable submarino de alta calidad (cable COMPAC)

Trayecto	Incremento (%)	Índice de crecimiento (%)	
		Antes del tendido del cable	Después del tendido del cable
Australia - Nueva Zelandia	84	7,5	28,3
Australia - Reino Unido	168	5,2	30,7
Australia - Estados Unidos de América	53	8,5	33,1

Observación 1 – La explotación del cable con Nueva Zelandia comenzó en julio de 1962 y con el Reino Unido y Estados Unidos de América en diciembre de 1963.

Observación 2 – Las cifras están basadas en estadísticas de minutos tasados de salida desde Australia durante los periodos 1955-1968 (hacia Nueva Zelandia y Estados Unidos de América) y 1945-1968 (hacia el Reino Unido).

CUADRO B-2/E.502

Ejemplos de la experiencia recogida por Cable and Wireless Ltd. en cuanto a la influencia del paso de sistemas radioeléctricos en ondas decamétricas a sistemas de banda ancha de alta calidad

Relación	Minutos de tráfico terminal tasados el año anterior	Incremento (%)	Índice de crecimiento (%)		Tipo y fecha de instalación del nuevo sistema
			Antes	Después	
Hong-Kong - Estados Unidos					
tráfico { salida	121 000	116	16	71	} Cable; agosto de 1966
tráfico { llegada	212 000	69	72	56	
Hong-Kong - Indonesia					
tráfico { salida	57 000	91	9	25	} Cable/satélite; agosto de 1970
tráfico { llegada	45 000	103	22	38	
Bahrein - Reino Unido					
tráfico { salida	32 400	0	99	59	} Satélite; julio de 1969
tráfico { llegada	13 000	43	56	29	
Bahrein - Dubai					
tráfico { salida	17 500	60	63	70	} Dispersión troposférica; julio de 1969
tráfico { llegada	17 500	50	40	56	
Barbados - Guayana					
tráfico { salida	11 600	122	22	11	} Dispersión troposférica; marzo de 1969
tráfico { llegada	12 000	182	4	5	
Antigua - Estados Unidos					
tráfico { salida	11 000	117	91	37	} Dispersión troposférica/cable; agosto de 1966
tráfico { llegada	15 400	137	84	29	
Mauricio - Reunión					
tráfico { salida	12 500	140	9	38	} Ondas métricas; octubre de 1971
tráfico { llegada	22 000	137	12	47	
Fiji - Nueva Zelandia					
tráfico { salida	2 100	290	18	56	} Cable; diciembre de 1972
tráfico { llegada	2 400	300	5	94	

Observación 1 – Los índices de crecimiento representan la tendencia durante los 12 meses anteriores y posteriores al cambio de sistema de transmisión, calculada según un índice anual.

Observación 2 – Las relaciones Bahrein - Reino Unido en ondas decamétricas y Barbados - Guayana estaban equipados con Lincompex.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECCIÓN 3

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN MANUAL

Recomendación E.510 ¹⁾

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN MANUAL

1 La calidad de un servicio internacional *rápido* manual se definirá como el porcentaje de peticiones que en el curso de la hora cargada media (definida seguidamente en el § 3) no hayan podido atenderse inmediatamente por no existir circuito libre en la relación considerada.

Por «peticiones inmediatamente atendidas» se entenderá aquellas en que la misma operadora que recibe la llamada establece la comunicación en el término de dos minutos a partir de la recepción de tal llamada, sea quedándose en observación en el haz de circuitos si no encuentra inmediatamente libre un circuito, sea realizando varios intentos en el transcurso de dicho plazo.

Ulteriormente, convendrá sustituir esta definición por otra basada en la *rapidez media* de establecimiento de las comunicaciones en la hora cargada, es decir, en el tiempo medio transcurrido entre el momento en que la operadora ha terminado de registrar la petición y aquel en el que el abonado deseado se halla en línea o en que la persona que llama recibe la indicación «abonado ocupado», «no contesta», etc. Por ahora, y mientras no existan datos sobre la duración de las operaciones en el servicio internacional europeo, no puede establecerse tal definición.

2 El número de circuitos necesarios en una relación internacional, para obtener un grado de servicio dado, se determinará en función del «tiempo total de ocupación» del haz en la hora cargada.

El tiempo total de ocupación es el producto del número de llamadas en la hora cargada por un factor igual a la suma de la duración media de las conferencias y de la duración media de las operaciones.

Estas duraciones se obtendrán realizando gran número de escuchas en las horas cargadas, previo acuerdo entre las Administraciones interesadas. En caso necesario, las indicaciones inscritas en los tickets podrán servir también para determinar la duración media de las conferencias.

La duración media de las conferencias se obtendrá dividiendo el número total de minutos de conferencia registrados por el número de comunicaciones fructuosas registrado.

La duración de las operaciones se obtendrá dividiendo el número total de minutos empleados en efectuar dichas operaciones (comprendidas las comunicaciones infructuosas) por el número de comunicaciones fructuosas registrado.

3 El número de llamadas en la hora cargada se determinará, a su vez, por la media de las registradas durante las horas cargadas de cierto número de días cargados del año.

No se considerarán los días de carga excepcional que pueden producirse alrededor de ciertas fiestas, etc., durante los cuales las Administraciones interesadas pondrán en servicio, de ser posible, circuitos suplementarios.

¹⁾ Esta Recomendación, que data de la XIII Asamblea Plenaria del CCIF (Londres, 1946), se ha estudiado en substancia en el marco de la Cuestión 13/II durante el periodo 1968-1972, encontrándose que mantiene aún validez.

En principio, estas observaciones se harán durante los días laborables de dos semanas consecutivas, es decir, durante diez días laborables consecutivos. Si la curva mensual del tráfico acusa variaciones poco acentuadas, las observaciones se repetirán únicamente dos veces por año; pero si se registran grandes variaciones estacionales, se repetirán tres, cuatro o más veces por año, para que en la media establecida estén considerados todos los periodos característicos de la intensidad de tráfico.

4 Al tiempo total de ocupación así determinado se añadirá un porcentaje fijado de acuerdo entre las Administraciones interesadas, en vista de las estadísticas de crecimiento del tráfico en los años precedentes, en previsión del probable futuro crecimiento del tráfico y del plazo que habrá de transcurrir entre el momento en que se reconozca la necesidad de nuevos circuitos y el de su entrada en servicio.

5 Al tiempo total de ocupación de los circuitos así obtenido se asignará cierto número de circuitos, según un baremo apropiado (véase el cuadro 1/E.510).

6 Como bases de cálculo mínimas para el servicio telefónico manual internacional se utilizarán los baremos A o B.

El baremo A corresponde a un 30% aproximadamente de llamadas no establecidas al primer intento a causa de ocupación total de los circuitos y a un 20% aproximadamente de llamadas diferidas.

El baremo B corresponde a 7% aproximadamente de llamadas diferidas y se utilizará siempre que sea posible.

En estos baremos no se ha tenido en cuenta la posibilidad de utilizar rutas secundarias que permitan aumentar el tiempo de ocupación admisible, especialmente en los haces pequeños.

CUADRO 1/E.510
Baremos de capacidad de los haces de circuitos
(Véase el suplemento N.º 2 al final del presente fascículo)

Número de circuitos	Baremo A		Baremo B	
	Coefficiente de ocupación de los circuitos	Minutos de utilización posible en la hora más cargada	Coefficiente de ocupación de los circuitos	Minutos de utilización posible en la hora más cargada
1	65,0	39	—	—
2	76,7	92	46,6	56
3	83,3	150	56,7	102
4	86,7	208	63,3	152
5	88,6	266	68,3	205
6	90,0	324	72,0	259
7	91,0	382	74,5	313
8	91,7	440	76,5	367
9	92,2	498	78,0	421
10	92,6	556	79,2	475
11	93,0	614	80,1	529
12	93,4	672	81,0	583
13	93,6	730	81,7	637
14	93,9	788	82,3	691
15	94,1	846	82,8	745
16	94,2	904	83,2	799
17	94,3	962	83,6	853
18	94,4	1020	83,9	907
19	94,5	1078	84,2	961
20	94,6	1136	84,6	1015

Observación — Los valores de los baremos A y B pueden extenderse a haces de más de 20 circuitos empleando los valores dados para 20 circuitos.

SECCIÓN 4

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA

Recomendación E.520

DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS EN EXPLOTACIÓN AUTOMÁTICA Y SEMIAUTOMÁTICA (SIN POSIBILIDAD DE DESBORDAMIENTO)

Esta Recomendación se aplica a los haces de circuitos:

- de explotación automática,
- de explotación semiautomática
- de explotación automática y semiautomática en un mismo haz de circuitos.

1 Método general

1.1 El CCITT recomienda que el número de circuitos necesarios para un haz se calcule partiendo de cuadros o de curvas basados en la fórmula B de Erlang (véanse los suplementos N.º 1 y N.º 2 al final del presente fascículo relativos a los haces de accesibilidad total). Los métodos recomendados para la determinación del tráfico se describen en la Recomendación E.500.

En *explotación semiautomática*, la probabilidad de pérdida p deberá basarse en un valor del 3% en el curso de la hora cargada media.

En *explotación automática*, la probabilidad de pérdida p deberá basarse en un valor del 1% en el curso de la hora cargada media.

El tráfico semiautomático que se encamine por los mismos circuitos que el tráfico automático se sumará a éste, y para el tráfico total se utilizará el mismo valor del parámetro, $p = 1\%$.

Los valores de 3% y 1% se refieren a la fórmula B de Erlang y a los cuadros y curvas correspondientes. No hay que considerar el valor de 3% como representativo de un determinado grado de servicio, pues en servicio automático se observa un cierto achatamiento de las puntas de tráfico; se indica aquí únicamente para poder determinar el valor del parámetro p (probabilidad de pérdida) que interviene en los cuadros y en las curvas de la fórmula B de Erlang.

1.2 Para asegurar un grado de servicio satisfactorio, tanto para el tráfico en la hora cargada media como para el tráfico en días excepcionalmente cargados, se recomienda aumentar en caso necesario el número de circuitos propuesto, de manera que la probabilidad de pérdida no exceda del 7% en el curso de la hora cargada media correspondiente al tráfico medio calculado para *los cinco días más cargados*, según las especificaciones de la Recomendación E.500.

1.3 Conviene prever cierta flexibilidad en las disposiciones relativas a la probabilidad de pérdida en los *pequeños haces de circuitos intercontinentales de gran longitud* de explotación automática. Se prevé que estos circuitos se exploten bidireccionalmente y se considera que para un servicio automático un haz de seis circuitos constituye un mínimo razonable. En el anexo A se incluye un cuadro que tiene en cuenta esta flexibilidad, basado en una probabilidad de pérdida del 3% para seis circuitos, con una progresión regular hasta un 1% para 20 circuitos. No se modifican las disposiciones generales relativas a los días excepcionalmente cargados.

En los casos excepcionales en que se utilicen en explotación automática haces muy reducidos (de menos de seis circuitos intercontinentales), el cálculo del número de circuitos del haz se basará en una probabilidad de pérdida del 3%.

2 Diferencias de hora

Es probable que las diferencias de hora entre los dos extremos de un circuito internacional sean mayores que entre los de circuitos continentales. Si se quieren tener en cuenta estas diferencias en los haces que comprendan circuitos bidireccionales, conviene obtener datos sobre la intensidad del tráfico durante la hora cargada media común y durante las horas medias en cada sentido de transmisión.

Es posible que en ciertos casos pueda aceptarse tráfico de desbordamiento sin necesidad de aumentar el número de circuitos, aun cuando, como es natural, este tipo de tráfico sea tráfico de cresta. Este caso puede presentarse si durante la hora cargada media del haz de última elección no hay desbordamiento proveniente de haces de circuitos de gran utilización.

3 Circuitos bidireccionales

3.1 Con los circuitos bidireccionales se corre el riesgo de toma simultánea en los dos extremos; este fenómeno tiende a manifestarse más en los circuitos con largos tiempos de propagación. Conviene prever el orden de elección en los dos extremos, con objeto de que las tomas simultáneas sólo puedan producirse cuando no haya más que un circuito libre.

Si todos los circuitos de un haz se explotan bidireccionalmente, siendo diferentes las horas cargadas medias en cada sentido de transmisión, la intensidad total del tráfico del haz en la hora cargada media puede no ser la suma de las intensidades de tráfico en cada sentido en sus respectivas horas cargadas medias. Además, estas diferencias entre las horas cargadas medias en cada sentido pueden variar según la estación del año. No obstante, los métodos actuales de medida del tráfico permiten determinar su intensidad durante la hora cargada media para el tráfico total.

3.2 Algunos haces de circuitos intercontinentales pueden comprender circuitos unidireccionales y circuitos bidireccionales. En todos los casos, se recomienda utilizar los primeros, si están libres, y no los segundos. El número de circuitos que han de preverse depende del tráfico en un sentido y del tráfico total.

El tráfico total se determinará:

- a) para el tráfico cursado en cada sentido, y
- b) en uno y otro sentido.

Esta determinación deberá hacerse para la hora u horas cargadas correspondientes a los casos a) y b) precedentes.

Cuando el número de circuitos unidireccionales en cada sentido de transmisión sea aproximadamente el mismo, no será necesario aplicar métodos especiales y los cálculos podrán efectuarse como en el caso de un «grading» simple con dos haces de circuitos [1].

Si hay una diferencia notable de circuitos unidireccionales entre uno y otro sentidos de transmisión, puede ser necesario aplicar ciertas correcciones para tener en cuenta las diferencias de intensidad de los tráficos de naturaleza aleatoria que, provenientes de los dos haces anteriores, desbordan en el haz bidireccional. En la Recomendación E.521, se mencionan los métodos generales aplicados para tratar estos casos.

ANEXO A

(a la Recomendación E.520)

El cuadro A-1/E.520 puede aplicarse a pequeños haces de circuitos intercontinentales de gran longitud. Los valores indicados en la columna (2) son adecuados para el tráfico aleatorio ofrecido con accesibilidad total.

El cuadro está basado en una probabilidad de pérdida del 1% para 20 circuitos, probabilidad que aumenta regularmente hasta el 2% para nueve circuitos, y hasta el 3% para seis circuitos. (Las probabilidades de pérdida para estos tres valores se han calculado según la fórmula de Erlang; véase el suplemento N.º 1.) Los valores de intensidad de tráfico obtenidos por interpolación coinciden aproximadamente con los que se pueden determinar aplicando un coeficiente de mejora de 0,05 erlangs por cada circuito adicional.

Para los haces que han de tener más de 20 circuitos, conviene utilizar el cuadro mencionado en el suplemento N.º 1, aplicando una probabilidad de pérdida del 1%.

CUADRO A-1/E.520

Número de circuitos	Intensidad del tráfico (en erlangs)		
	Ofrecido	Cursado	Afectado por la congestión
(1)	(2)	(3)	(4)
6	2,54	2,47	0,08
7	3,13	3,05	0,09
8	3,73	3,65	0,09
9	4,35	4,26	0,09
10	4,99	4,90	0,09
11	5,64	5,55	0,10
12	6,31	6,21	0,10
13	6,99	6,88	0,10
14	7,67	7,57	0,10
15	8,37	8,27	0,11
16	9,08	8,96	0,11
17	9,81	9,69	0,11
18	10,54	10,42	0,11
19	11,28	11,16	0,12
20	12,03	11,91	0,12

Referencias

- [1] TANGE (I.): Optimal Use of Both-Way Circuits in Cases of Unlimited Availability, *TELE*, N.º 1, 1956 (edición inglesa).

Recomendación E.521

CÁLCULO DEL NÚMERO DE CIRCUITOS DE UN HAZ UTILIZADO PARA CURSAR EL TRÁFICO DE DESBORDAMIENTO

El cálculo del número de circuitos de los haces por los que se curse tráfico de desbordamiento debiera hacerse a base de la presente Recomendación y de la Recomendación E.522, relativa a los haces de gran utilización.

El objetivo para el grado de servicio utilizado, es aquel en que el bloqueo medio durante la hora cargada de los 30 días más cargados del año no rebasa el 1%.

Para determinar el número de circuitos de un haz utilizado para cursar el tráfico de desbordamiento se requieren tres parámetros del tráfico: el promedio de tráfico ofrecido al haz, el factor ponderado de irregularidad, y el nivel de las variaciones del tráfico de un día para otro.

El nivel de las variaciones del tráfico de un día para otro indica el grado en que el tráfico de la hora cargada diaria difiere del tráfico global medio, y se determina mediante la varianza de las muestras del tráfico de las 30 horas cargadas.

El factor de irregularidad indica el grado en que la variabilidad del tráfico difiere de un tráfico de carácter puramente aleatorio en una sola hora; en términos estadísticos, se trata de la relación varianza/media de la distribución del tráfico ofrecido simultáneamente en desbordamiento.

1 Determinación del nivel de las variaciones del tráfico de un día para otro

Sean M_1, M_2, \dots, M_{30} los 30 valores considerados del tráfico en la hora cargada, ofrecido al haz de última elección. Se determina el valor medio del tráfico diario mediante:

$$M = \frac{1}{30} \sum_{j=1}^{30} M_j$$

Determinese la varianza de las muestras V_d de tráfico diario mediante:

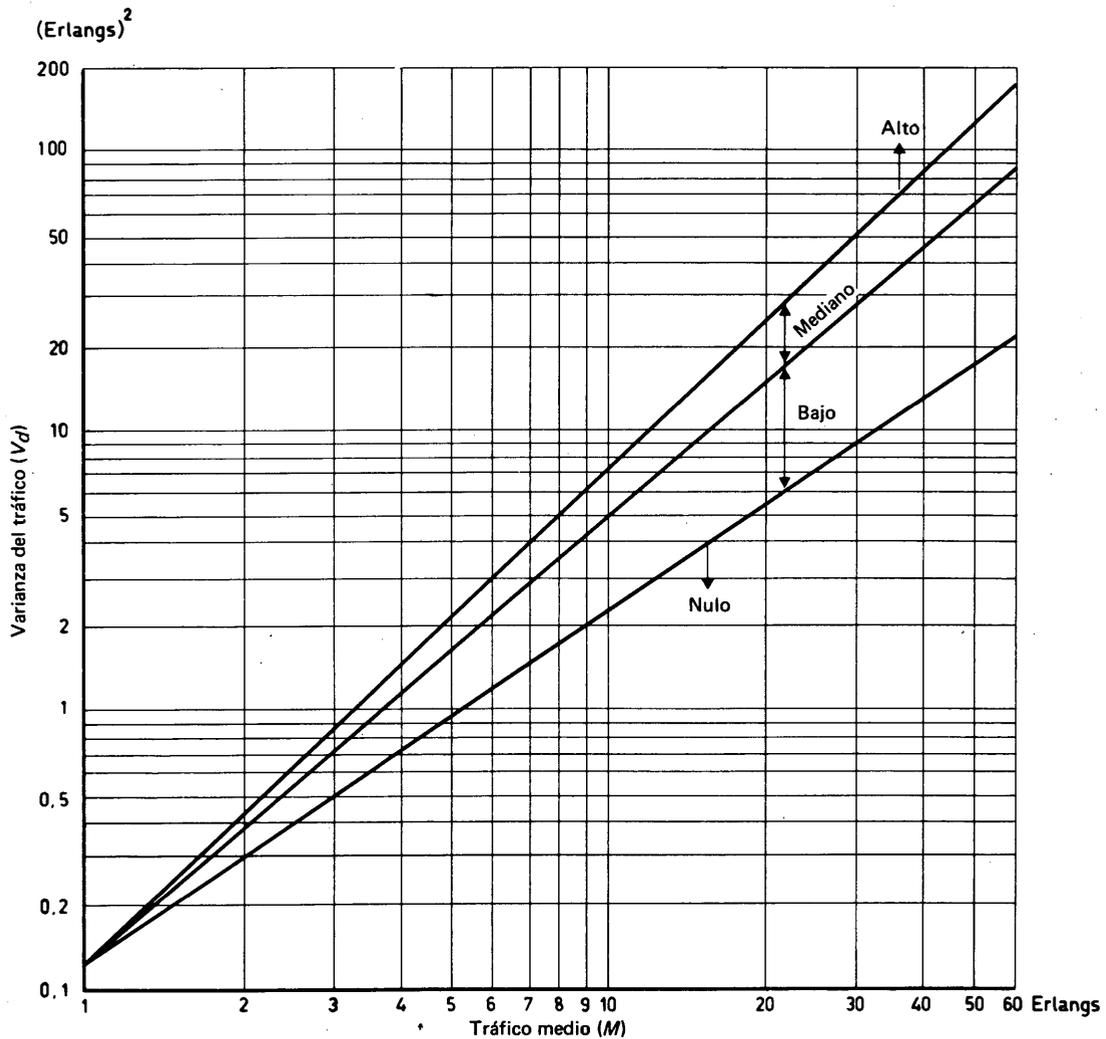
$$V_d = \frac{1}{29} \sum_{j=1}^{30} (M_j - M)^2$$

Determinese el punto (M, V_d) en la figura 1/E.521; M en el eje horizontal, y V_d en el vertical.

- i) Si el punto (M, V_d) se encuentra por debajo de la curva inferior, el nivel de la variación es *nulo*.
- ii) Si el punto se encuentra entre las dos curvas inferiores, el nivel de la variación es *bajo*.
- iii) Si el punto se encuentra entre las dos curvas superiores, el nivel de la variación es *mediano*.
- iv) Si el punto se encuentra por encima de la curva superior, el nivel de la variación es *alto*.

Procedimientos sustitutivos: Si no se dispone de los datos para el cómputo de la varianza V_d deben aplicarse las siguientes directrices:

- a) Si la proporción del tráfico ofrecido al haz de última elección, en desbordamiento de otros haces, no rebasa el 25%, se supone que el nivel de la variación de un día para otro es bajo.
- b) En los otros casos, se supone un nivel de variación medio.



CCITT - 48080

FIGURA 1/E.521

Determinación del nivel de la variación del tráfico de un día para otro

2 Determinación del factor de irregularidad z

Los factores de irregularidad dependen esencialmente del número de circuitos de gran utilización a los que tiene acceso el tráfico aleatorio. Cuando el número de dichos circuitos de gran utilización no es superior a 30, la irregularidad real del tráfico de desbordamiento de un haz de gran utilización será sólo ligeramente inferior a los valores máximos de irregularidad ^{1), 2)}. Estos valores máximos se indican en el cuadro 1/E.521.

CUADRO 1/E.521
Factor de irregularidad máxima z_i

Número de circuitos de gran utilización (n_i)	Factor de irregularidad (z_i)	Número de circuitos de gran utilización (n_i)	Factor de irregularidad (z_i)
1	1,17	16	2,44
2	1,31	17	2,49
3	1,43	18	2,55
4	1,54	19	2,61
5	1,64	20	2,66
6	1,73	21	2,71
7	1,82	22	2,76
8	1,90	23	2,81
9	1,98	24	2,86
10	2,05	25	2,91
11	2,12	26	2,96
12	2,19	27	3,00
13	2,26	28	3,05
14	2,32	29	3,09
15	2,38	30	3,14

Para más de 30 circuitos, el factor de irregularidad del tráfico que se desborda de un haz de gran utilización i de n_i circuitos viene dado por:

$$z_i = 1 - \beta_i + \frac{A_i}{n_i + 1 + \beta_i - A_i}$$

donde

A_i es el tráfico medio (aleatorio) ofrecido a los n_i circuitos y

β_i es el tráfico de desbordamiento. El tráfico de desbordamiento se calcula empleando la fórmula clásica de comunicaciones perdidas de Erlang $E_{1, n_i}(A_i)$:

$$\beta_i = A_i E_{1, n_i}(A_i),$$

El valor medio ponderado del factor de irregularidad z se calcula entonces a partir de la siguiente expresión:

$$z = \frac{\sum_{i=1}^h \beta_i z_i}{\sum_{i=1}^h \beta_i}$$

para los h elementos de tráfico ofrecido al haz de última elección.

Debe tenerse en cuenta que para el tráfico ofrecido directamente al haz de última elección, el factor de irregularidad es $z_i = 1$.

- ¹⁾ Los cuadros que indican:
 - la media exacta del tráfico de desbordamiento,
 - la diferencia entre la varianza y la media del tráfico de desbordamiento se han publicado en el documento citado en [1].
- ²⁾ Las curvas que indican la media exacta y la varianza del tráfico de desbordamiento están representadas en [2] en [3] y [4].

3 Determinación del tráfico medio ofrecido al haz de última elección y del número de circuitos necesarios

3.1 Para planificar las necesidades futuras de las redes, el tráfico de desbordamiento hacia un haz de última elección se puede determinar, en teoría, a base de las previsiones de los tráficos ofrecidos a los haces de gran utilización.

El tráfico medio de desbordamiento hacia el haz de última elección desde un haz de gran utilización se determina en dos etapas:

- i) el valor medio del tráfico de desbordamiento en una sola hora β_i que desborda n_i circuitos, viene dado, como ya queda indicado por:

$$\beta_i = A_i E_{1, n_i}(A_i),$$

donde A_i es la previsión del tráfico ofrecido al haz i de gran utilización;

- ii) el valor medio del tráfico de desbordamiento $\bar{\beta}_i$ que desborda n_i circuitos se determina seguidamente ajustando el tráfico β_i de una sola hora para tener en cuenta el efecto de las variaciones del tráfico de un día para otro.

$$\bar{\beta}_i = r_i \beta_i$$

El factor de ajuste r_i figura en el cuadro 2/E.521 y es función:

- del tráfico ofrecido A_i ,
- del tráfico $A_i E_{1, n_i-1}(A_i) - \beta_i$ cursado por el último circuito de un haz i , y
- del nivel de un día para otro del tráfico ofrecido al haz i de gran utilización.

Este nivel puede determinarse sirviéndose del método descrito en el § 1, pero aplicándolo a las mediciones del tráfico ofrecido al haz de gran utilización. De no disponerse de dichas mediciones, se puede utilizar un nivel *mediano*.

El tráfico medio ofrecido al haz de última elección será entonces la suma de todos los $\bar{\beta}_i$ en los h elementos de tráfico:

$$M = \sum_{i=1}^h \bar{\beta}_i$$

Se puede considerar que el nivel de las variaciones del tráfico de un día para otro en el haz de última elección será constante a lo largo del periodo de las previsiones.

Utilizando el nivel de la variación de tráfico de un día para otro determinado en el § 1 para el haz de última elección y el factor de irregularidad del § 2, se emplea el cuadro apropiado, elegido entre los cuadros 3/E.521 a 6/E.521, para obtener el número de circuitos necesarios.

Observación 1 – Este método de cálculo del tráfico medio ofrecido al haz de última elección sólo es válido si es insignificante el tráfico de desbordamiento debido al bloqueo producido en la central a causa de tentativas para conectar con el haz de gran utilización.

Observación 2 – El cuadro 3/E.521 difiere ligeramente de los anteriores cuadros publicados por el CCITT, si bien en él no se han previsto las variaciones de un día para otro. En el nuevo cuadro se tiene en cuenta la desviación sistemática en el procedimiento de medida, que está basado en un periodo de tiempo finito (1 hora), en vez de estarlo en un periodo de tiempo infinito como en el cuadro anterior [5].

Observación 3 – Los cuadros 4/E.521, 5/E.521 y 6/E.521 están basados en el cálculo del bloqueo medio a partir de la fórmula:

$$\bar{\beta} = \int B(m) f(m) dm,$$

donde

$B(m)$ es el bloqueo previsto para una sola hora, y

$f(m)$ es la distribución de la densidad del tráfico diario (m), suponiéndose una distribución de Pearson de Tipo III:

$$\left[f(m) = \frac{(M/V)^{(M^2/V_d)}}{\gamma^{(M^2/V_d)}} m^{[(M^2/V_d) - 1]} e^{-Mm/V_d} \right]$$

M y V_d son la varianza media y la varianza de un día para otro del tráfico calculado [5] en el § 1.

CUADRO 2/E.521
Ajuste del desbordamiento para haces de circuitos de gran utilización
Factor r_i

Tráfico ofrecido A_i	Tráfico del haz precedente														
	Variación baja de un día para otro					Variación mediana de un día para otro					Variación alta de un día para otro				
	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0
7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1
10	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
15	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	1,5	1,4	1,2	1,2	1,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1
20	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,6	1,5	1,3	1,2	1,1	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2
25	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	2,3	2,0	1,7	1,4	1,2
30	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2	2,4	2,1	1,7	1,5	1,3

CUADRO 3/E.521

Capacidad, en erlangs, para una sola hora, en función del número de circuitos y del factor de irregularidad

Parámetros: – bloqueo 0,01;
– sin variación de un día para otro;
– valores medios ponderados del factor de irregularidad.

Número de circuitos necesarios	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,8	4,0
1	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,53	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,94	0,69	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,42	1,14	0,89	0,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,97	1,64	1,36	1,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,56	2,19	1,86	1,58	1,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	3,19	2,81	2,44	2,11	1,81	1,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	3,83	3,42	3,03	2,67	2,36	2,03	1,75	1,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	4,53	4,08	3,67	3,28	2,92	2,58	2,28	2,00	1,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	5,22	4,75	4,31	3,89	3,53	3,17	2,83	2,53	2,25	1,97	0,0	0,0	0,0	0,0
12	5,94	5,44	4,97	4,56	4,14	3,78	3,42	3,08	2,78	2,47	2,22	0,0	0,0	0,0
13	6,67	6,14	5,64	5,19	4,81	4,39	4,03	3,67	3,33	3,03	2,72	0,0	0,0	0,0
14	7,42	6,86	6,36	5,89	5,44	5,03	4,67	4,28	3,94	3,61	3,28	2,69	0,0	0,0
15	8,17	7,58	7,06	6,58	6,11	5,69	5,31	4,92	4,56	4,19	3,86	3,22	0,0	0,0
16	8,94	8,33	7,78	7,28	6,81	6,36	5,94	5,56	5,17	4,81	4,44	3,81	3,19	0,0
17	9,72	9,08	8,50	8,00	7,50	7,06	6,61	6,19	5,81	5,42	5,06	4,39	3,75	3,44
18	10,50	9,83	9,25	8,72	8,22	7,75	7,31	6,86	6,44	6,06	5,69	4,97	4,31	4,00
19	11,31	10,61	10,00	9,44	8,92	8,44	7,97	7,53	7,11	6,72	6,33	5,58	4,89	4,58
20	12,08	11,39	10,78	10,19	9,67	9,14	8,67	8,22	7,81	7,39	6,97	6,22	5,50	5,17
21	12,89	12,19	11,53	10,94	10,39	9,86	9,39	8,92	8,47	8,06	7,64	6,86	6,11	5,78
22	13,72	13,00	12,31	11,69	11,14	10,61	10,08	9,61	9,17	8,72	8,31	7,50	6,75	6,39
23	14,53	13,78	13,08	12,47	11,89	11,36	10,81	10,33	9,86	9,42	8,97	8,17	7,39	7,00
24	15,36	14,58	13,89	13,22	12,64	12,08	11,56	11,03	10,56	10,11	9,67	8,83	8,03	7,64
25	16,19	15,39	14,67	14,00	13,39	12,83	12,28	11,78	11,28	10,81	10,36	9,50	8,69	8,31
26	17,03	16,22	15,47	14,81	14,17	13,58	13,03	12,50	12,00	11,53	11,06	10,19	9,36	8,94
27	17,86	17,03	16,28	15,58	14,94	14,33	13,78	13,22	12,72	12,22	11,75	10,86	10,03	9,61
28	18,69	17,86	17,08	16,36	15,72	15,11	14,53	13,97	13,44	12,94	12,47	11,56	10,69	10,28
29	19,56	18,69	17,89	17,17	16,50	15,86	15,28	14,72	14,19	13,67	13,19	12,28	11,39	10,94
30	20,39	19,53	18,72	17,97	17,28	16,64	16,06	15,47	14,92	14,42	13,92	12,97	12,08	11,64
31	21,25	20,36	19,53	18,78	18,08	17,42	16,81	16,22	15,67	15,14	14,64	13,69	12,78	12,33
32	22,11	21,19	20,36	19,58	18,89	18,22	17,58	17,00	16,42	15,89	15,36	14,39	13,47	13,03
33	22,97	22,06	21,19	20,39	19,67	19,00	18,36	17,75	17,19	16,64	16,11	15,11	14,17	13,72
34	23,83	22,89	22,00	21,22	20,47	19,81	19,14	18,53	17,94	17,39	16,86	15,86	14,89	14,42
35	24,69	23,75	22,83	22,03	21,28	20,58	19,92	19,31	18,69	18,14	17,61	16,58	15,61	15,14
36	25,58	24,58	23,69	22,86	22,11	21,39	20,72	20,08	19,47	18,89	18,36	17,31	16,31	15,83
37	26,44	25,44	24,53	23,69	22,92	22,19	21,50	20,86	20,25	19,67	19,11	18,06	17,06	16,56
38	27,31	26,31	25,36	24,53	23,72	23,00	22,31	21,64	21,03	20,44	19,86	18,81	17,78	17,28
39	28,19	27,17	26,22	25,36	24,56	23,81	23,11	22,44	21,81	21,19	20,64	19,53	18,50	18,00
40	29,08	28,03	27,06	26,19	25,39	24,61	23,89	23,22	22,58	21,97	21,39	20,28	19,25	18,72
41	29,94	28,89	27,92	27,03	26,19	25,44	24,69	24,03	23,36	22,75	22,17	21,06	19,97	19,47
42	30,83	29,75	28,78	27,86	27,03	26,25	25,53	24,81	24,17	23,53	22,94	21,81	20,72	20,19
43	31,72	30,64	29,61	28,72	27,86	27,08	26,33	25,61	24,94	24,31	23,69	22,56	21,47	20,94
44	32,61	31,50	30,47	29,56	28,69	27,89	27,14	26,42	25,75	25,11	24,50	23,33	22,22	21,69
45	33,50	32,39	31,33	30,42	29,53	28,72	27,94	27,22	26,56	25,89	25,28	24,08	22,97	22,42
46	34,39	33,25	32,19	31,25	30,39	29,56	28,78	28,03	27,33	26,69	26,06	24,86	23,72	23,17
47	35,28	34,14	33,08	32,11	31,22	30,39	29,58	28,86	28,14	27,47	26,83	25,64	24,47	23,92
48	36,17	35,00	33,94	32,97	32,06	31,22	30,42	29,67	28,94	28,28	27,64	26,42	25,25	24,69
49	37,06	35,89	34,81	33,81	32,92	32,06	31,25	30,47	29,75	29,08	28,42	27,19	26,00	25,44
50	37,97	36,78	35,67	34,67	33,75	32,89	32,08	31,31	30,58	29,89	29,22	27,97	26,78	26,19

CUADRO 4/E.521

Capacidad, en erlangs, para una sola hora, en función del número de circuitos y del factor de irregularidad

Parámetros: - bloqueo 0,01;
 - variación de un día para otro *baja*;
 - valores medios ponderados del factor de irregularidad.

Número de circuitos necesarios	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,8	4,0
1	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,53	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,94	0,69	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,39	1,14	0,89	0,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,89	1,64	1,36	1,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,44	2,14	1,86	1,58	1,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	3,03	2,69	2,42	2,11	1,81	1,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	3,64	3,28	2,97	2,67	2,36	2,03	1,75	1,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	4,25	3,89	3,56	3,22	2,92	2,58	2,28	2,00	1,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	4,92	4,53	4,17	3,83	3,50	3,17	2,83	2,53	2,25	1,97	0,0	0,0	0,0	0,0
12	5,58	5,17	4,78	4,44	4,08	3,78	3,42	3,08	2,78	2,47	2,22	0,0	0,0	0,0
13	6,25	5,81	5,42	5,06	4,69	4,36	4,03	3,67	3,33	3,03	2,72	0,0	0,0	0,0
14	6,94	6,50	6,08	5,69	5,33	4,97	4,64	4,28	3,94	3,61	3,28	2,69	0,0	0,0
15	7,64	7,17	6,75	6,33	5,97	5,61	5,25	4,92	4,56	4,19	3,86	3,22	0,0	0,0
16	8,33	7,86	7,42	7,00	6,61	6,25	5,89	5,53	5,17	4,81	4,44	3,81	3,19	0,0
17	9,06	8,56	8,11	7,67	7,28	6,89	6,53	6,17	5,81	5,42	5,06	4,39	3,75	3,44
18	9,81	9,28	8,81	8,36	7,94	7,56	7,17	6,81	6,44	6,06	5,69	4,97	4,31	4,00
19	10,53	10,00	9,50	9,06	8,61	8,22	7,83	7,44	7,08	6,72	6,33	5,58	4,89	4,58
20	11,28	10,72	10,22	9,75	9,31	8,89	8,50	8,11	7,72	7,36	6,97	6,22	5,50	5,17
21	12,03	11,44	10,94	10,44	10,00	9,56	9,17	8,78	8,39	8,03	7,64	6,86	6,11	5,78
22	12,78	12,19	11,67	11,17	10,69	10,25	9,83	9,44	9,06	8,67	8,31	7,56	6,75	6,39
23	13,53	12,94	12,39	11,89	11,42	10,94	10,53	10,11	9,72	9,33	8,94	8,19	7,39	7,00
24	14,31	13,69	13,14	12,61	12,11	11,67	11,22	10,81	10,39	10,00	9,61	8,86	8,03	7,64
25	15,08	14,44	13,86	13,33	12,83	12,36	11,92	11,50	11,08	10,67	10,28	9,50	8,67	8,31
26	15,86	15,22	14,61	14,08	13,56	13,08	12,61	12,19	11,75	11,36	10,94	10,17	9,33	8,94
27	16,64	15,97	15,36	14,81	14,28	13,81	13,33	12,89	12,44	12,03	11,64	10,83	10,00	9,61
28	17,42	16,75	16,14	15,56	15,03	14,53	14,06	13,58	13,14	12,72	12,31	11,50	10,67	10,28
29	18,22	17,53	16,89	16,31	15,78	15,25	14,78	14,31	13,86	13,42	13,00	12,19	11,36	10,94
30	19,00	18,31	17,67	17,06	16,50	16,00	15,50	15,03	14,56	14,11	13,69	12,86	12,06	11,64
31	19,81	19,08	18,44	17,83	17,25	16,72	16,22	15,72	15,28	14,83	14,39	13,56	12,75	12,33
32	20,61	19,89	19,19	18,58	18,00	17,47	16,94	16,47	16,00	15,53	15,11	14,25	13,44	13,03
33	21,39	20,67	19,97	19,36	18,78	18,22	17,69	17,19	16,72	16,25	15,81	14,94	14,14	13,72
34	22,22	21,47	20,75	20,11	19,53	18,97	18,42	17,92	17,44	16,97	16,53	15,67	14,83	14,42
35	23,03	22,25	21,56	20,89	20,28	19,72	19,17	18,67	18,17	17,69	17,22	16,36	15,56	15,11
36	23,83	23,06	22,33	21,67	21,06	20,47	19,92	19,39	18,89	18,42	17,94	17,08	16,25	15,81
37	24,64	23,86	23,14	22,44	21,83	21,25	20,67	20,14	19,64	19,14	18,67	17,78	16,94	16,50
38	25,47	24,67	23,92	23,25	22,61	22,00	21,44	20,89	20,36	19,89	19,42	18,50	17,64	17,19
39	26,28	25,47	24,72	24,03	23,39	22,78	22,19	21,64	21,11	20,61	20,14	19,22	18,33	17,89
40	27,11	26,28	25,53	24,81	24,17	23,53	22,94	22,39	21,86	21,36	20,86	19,94	19,06	18,61
41	27,92	27,08	26,31	25,61	24,94	24,31	23,72	23,14	22,61	22,11	21,61	20,67	19,78	19,31
42	28,75	27,92	27,11	26,39	25,72	25,08	24,47	23,92	23,36	22,83	22,33	21,39	20,47	20,03
43	29,58	28,72	27,92	27,19	26,50	25,86	25,25	24,67	24,11	23,58	23,08	22,11	21,19	20,75
44	30,42	29,56	28,75	28,00	27,31	26,64	26,03	25,44	24,89	24,33	23,83	22,86	21,92	21,44
45	31,25	30,36	29,56	28,81	28,08	27,44	26,81	26,22	25,64	25,11	24,58	23,58	22,64	22,17
46	32,08	31,19	30,36	29,61	28,89	28,22	27,58	26,97	26,42	25,86	25,33	24,33	23,36	22,89
47	32,92	32,03	31,17	30,42	29,69	29,00	28,36	27,75	27,17	26,61	26,08	25,06	24,11	23,64
48	33,75	32,83	32,00	31,22	30,47	29,81	29,14	28,53	27,94	27,39	26,83	25,81	24,83	24,36
49	34,58	33,67	32,81	32,03	31,28	30,58	29,94	29,31	28,72	28,14	27,58	26,56	25,56	25,08
50	35,44	34,50	33,64	32,83	32,08	31,39	30,72	30,08	29,50	28,92	28,36	27,31	26,31	25,83

CUADRO 5/E.521

Capacidad, en erlangs, para una sola hora, en función del número de circuitos y del factor de irregularidad

Parámetros: - bloqueo 0,01 ;
 - variación de un día para otro *mediana* ;
 - valores medios ponderados del factor de irregularidad.

Número de circuitos necesarios	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,8	4,0
1	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,53	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,94	0,69	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,39	1,14	0,89	0,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,86	1,61	1,36	1,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,39	2,11	1,83	1,58	1,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	2,94	2,64	2,36	2,08	1,81	1,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	3,53	3,19	2,89	2,61	2,33	2,03	1,75	1,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	4,11	3,78	3,47	3,17	2,86	2,58	2,28	2,00	1,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	4,72	4,39	4,03	3,72	3,42	3,14	2,83	2,53	2,25	1,97	0,0	0,0	0,0	0,0
12	5,36	4,97	4,64	4,31	4,00	3,69	3,39	3,08	2,78	2,47	2,22	0,0	0,0	0,0
13	6,00	5,61	5,25	4,89	4,56	4,25	3,94	3,67	3,33	3,03	2,72	0,0	0,0	0,0
14	6,64	6,22	5,86	5,50	5,17	4,83	4,53	4,22	3,92	3,61	3,28	2,69	0,0	0,0
15	7,31	6,89	6,47	6,11	5,78	5,42	5,11	4,78	4,47	4,19	3,86	3,22	0,0	0,0
16	7,97	7,53	7,11	6,75	6,39	6,03	5,69	5,39	5,06	4,75	4,44	3,81	3,19	0,0
17	8,64	8,19	7,78	7,36	7,00	6,64	6,31	5,97	5,64	5,33	5,03	4,39	3,75	3,44
18	9,33	8,86	8,42	8,03	7,64	7,28	6,92	6,58	6,25	5,92	5,61	4,97	4,31	4,00
19	10,03	9,53	9,08	8,67	8,28	7,89	7,53	7,19	6,86	6,53	6,19	5,58	4,89	4,58
20	10,69	10,19	9,75	9,33	8,92	8,53	8,17	7,81	7,47	7,14	6,81	6,17	5,50	5,17
21	11,42	10,89	10,42	9,97	9,56	9,17	8,81	8,44	8,08	7,75	7,42	6,75	6,11	5,78
22	12,11	11,58	11,11	10,64	10,22	9,83	9,44	9,06	8,69	8,36	8,03	7,36	6,72	6,39
23	12,83	12,28	11,78	11,33	10,89	10,47	10,08	9,69	9,33	8,97	8,64	7,97	7,33	7,00
24	13,53	13,00	12,47	12,00	11,56	11,14	10,72	10,36	9,97	9,61	9,25	8,58	7,94	7,61
25	14,25	13,69	13,17	12,69	12,25	11,81	11,39	11,00	10,61	10,25	9,89	9,19	8,56	9,19
26	14,97	14,42	13,86	13,39	12,92	12,47	12,06	11,64	11,28	10,89	10,53	9,83	9,17	8,81
27	15,69	15,11	14,58	14,08	13,61	13,14	12,72	12,31	11,92	11,53	11,17	10,44	9,78	9,42
28	16,44	15,83	15,28	14,78	14,28	13,83	13,39	12,97	12,58	12,19	11,81	11,08	10,39	10,06
29	17,17	16,56	16,00	15,47	14,97	14,53	14,08	13,64	13,25	12,83	12,47	11,72	11,03	10,67
30	17,92	17,28	16,72	16,17	15,67	15,19	14,75	14,31	13,92	13,50	13,11	12,36	11,64	11,31
31	18,64	18,03	17,42	16,89	16,39	15,89	15,44	15,00	14,58	14,17	13,78	13,03	12,28	11,94
32	19,39	18,75	18,14	17,58	17,08	16,58	16,11	15,67	15,25	14,83	14,44	13,67	12,92	12,56
33	20,14	19,47	18,86	18,31	17,78	17,28	16,81	16,36	15,92	15,50	15,11	14,33	13,58	13,19
34	20,89	20,22	19,61	19,03	18,50	18,00	17,50	17,06	16,61	16,17	15,78	14,97	14,22	13,86
35	21,64	20,97	20,33	19,75	19,22	18,69	18,19	17,75	17,28	16,86	16,44	15,64	14,86	14,50
36	22,39	21,69	21,06	20,47	19,92	19,42	18,92	18,44	17,97	17,53	17,11	16,31	15,53	15,14
37	23,14	22,44	21,81	21,19	20,64	20,11	19,61	19,14	18,67	18,22	17,81	16,97	16,19	15,81
38	23,89	23,19	22,53	21,94	21,36	20,83	20,31	19,83	19,36	18,92	18,47	17,64	16,86	16,47
39	24,64	23,94	23,28	22,67	22,08	21,56	21,03	20,53	20,06	19,61	19,17	18,33	17,53	17,11
40	25,42	24,69	24,03	23,39	22,81	22,25	21,75	21,25	20,75	20,31	19,86	19,00	18,19	17,78
41	26,17	25,44	24,78	24,14	23,56	22,97	22,44	21,94	21,47	21,00	20,56	19,69	18,86	18,44
42	26,94	26,19	25,50	24,86	24,28	23,72	23,17	22,67	22,17	21,69	21,25	20,36	19,53	19,11
43	27,72	26,97	26,25	25,61	25,00	24,44	23,89	23,36	22,86	22,39	21,94	21,06	20,19	19,81
44	28,47	27,72	27,00	26,36	25,75	25,17	24,61	24,08	23,58	23,08	22,64	21,75	20,89	20,47
45	29,25	28,47	27,78	27,11	26,47	25,89	25,33	24,81	24,31	23,81	23,33	22,44	21,56	21,14
46	30,03	29,25	28,53	27,86	27,22	26,64	26,06	25,53	25,00	24,50	24,03	23,14	22,25	21,83
47	30,81	30,00	29,28	28,61	27,97	27,36	26,78	26,25	25,72	25,22	24,75	23,83	22,94	22,50
48	31,58	30,78	30,03	29,36	28,72	28,11	27,53	26,97	26,44	25,94	25,44	24,53	23,64	23,19
49	32,36	31,56	30,81	30,11	29,44	28,83	28,25	27,69	27,17	26,64	26,17	25,22	24,33	23,89
50	33,14	32,31	31,56	30,86	30,19	29,58	29,00	28,42	27,89	27,36	26,86	25,92	25,03	24,58

CUADRO 6/E.521

Capacidad, en erlangs, para una sola hora, en función del número de circuitos y del factor de irregularidad

Parámetros: - bloqueo 0,01;
 - variación de un día para otro alta;
 - valores medios ponderados del factor de irregularidad.

Número de circuitos necesarios	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,4	3,8	4,0
1	0,06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,53	0,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,94	0,69	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,36	1,14	0,89	0,67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,86	1,61	1,36	1,08	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,36	2,08	1,83	1,58	1,31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	2,89	2,61	2,33	2,06	1,81	1,53	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	3,44	3,14	2,86	2,58	2,31	2,03	1,75	1,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	4,03	3,69	3,39	3,11	2,83	2,56	2,28	2,00	1,75	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	4,61	4,25	3,94	3,64	3,36	3,08	2,81	2,53	2,25	1,97	0,0	0,0	0,0	0,0
12	5,19	4,83	4,50	4,19	3,89	3,61	3,33	3,06	2,78	2,47	2,22	0,0	0,0	0,0
13	5,81	5,42	5,08	4,78	4,44	4,17	3,86	3,58	3,31	3,03	2,72	0,0	0,0	0,0
14	6,42	6,03	5,67	5,33	5,03	4,72	4,42	4,14	3,83	3,58	3,28	2,69	0,0	0,0
15	7,03	6,64	6,28	5,92	5,61	5,28	4,97	4,69	4,39	4,11	3,83	3,22	0,0	0,0
16	7,67	7,25	6,86	6,53	6,19	5,86	5,56	5,25	4,94	4,67	4,36	3,81	3,19	0,0
17	8,31	7,86	7,47	7,11	6,78	6,44	6,11	5,81	5,50	5,22	4,92	4,36	3,75	3,44
18	8,94	8,50	8,11	7,72	7,36	7,03	6,69	6,39	6,08	5,78	5,47	4,89	4,31	4,00
19	9,58	9,14	8,72	8,33	7,97	7,64	7,31	6,97	6,64	6,33	6,03	5,44	4,89	4,58
20	10,22	9,78	9,36	8,94	8,58	8,22	7,89	7,56	7,22	6,92	6,61	6,00	5,44	5,14
21	10,89	10,42	9,97	9,58	9,19	8,83	8,50	8,14	7,83	7,50	7,19	6,58	6,00	5,69
22	11,53	11,06	10,61	10,22	9,83	9,44	9,08	8,75	8,42	8,08	7,78	7,17	6,56	6,25
23	12,19	11,72	11,28	10,83	10,44	10,06	9,69	9,36	9,00	8,67	8,36	7,72	7,14	6,83
24	12,86	12,36	11,92	11,47	11,08	10,69	10,31	9,94	9,61	9,28	8,94	8,31	7,69	7,39
25	13,53	13,03	12,56	12,11	11,69	11,31	10,94	10,56	10,22	9,89	9,56	8,92	8,28	7,97
26	14,19	13,69	13,22	12,75	12,33	11,94	11,56	11,19	10,83	10,47	10,14	9,50	8,86	8,56
27	14,89	14,36	13,86	13,42	12,97	12,58	12,19	11,81	11,44	11,08	10,75	10,08	9,44	9,14
28	15,56	15,03	14,53	14,06	13,64	13,22	12,81	12,42	12,06	11,69	11,36	10,69	10,03	9,72
29	16,25	15,69	15,19	14,72	14,28	13,86	13,44	13,06	12,69	12,33	11,97	11,31	10,64	10,31
30	16,92	16,36	15,86	15,36	14,92	14,50	14,08	13,69	13,31	12,94	12,58	11,89	11,22	10,92
31	17,61	17,06	16,53	16,03	15,58	15,14	14,72	14,33	13,94	13,56	13,19	12,50	11,83	11,50
32	18,31	17,72	17,19	16,69	16,22	15,78	15,36	14,94	14,56	14,19	13,83	13,11	12,44	12,11
33	18,97	18,42	17,86	17,36	16,89	16,44	16,00	15,58	15,19	14,81	14,44	13,72	13,06	12,69
34	19,67	19,08	18,53	18,03	17,56	17,08	16,67	16,25	15,83	15,44	15,08	14,36	13,67	13,31
35	20,36	19,78	19,22	18,69	18,22	17,75	17,31	16,89	16,47	16,08	15,69	14,97	14,28	13,92
36	21,06	20,47	19,89	19,36	18,89	18,42	17,97	17,53	17,11	16,72	16,33	15,61	14,89	14,53
37	21,75	21,14	20,58	20,06	19,56	19,08	18,61	18,19	17,78	17,36	16,97	16,22	15,50	15,14
38	22,44	21,83	21,25	20,72	20,22	19,72	19,28	18,83	18,42	18,00	17,61	16,86	16,14	15,78
39	23,17	22,53	21,94	21,39	20,89	20,39	19,94	19,50	19,06	18,64	18,25	17,50	16,75	16,39
40	23,86	23,22	22,64	22,08	21,56	21,06	20,58	20,14	19,72	19,31	18,89	18,11	17,39	17,00
41	24,56	23,92	23,33	22,75	22,22	21,75	21,25	20,81	20,36	19,94	19,53	18,75	18,00	17,64
42	25,28	24,61	24,00	23,44	22,92	22,42	21,92	21,47	21,03	20,58	20,19	19,39	18,64	18,29
43	25,97	25,31	24,69	24,14	23,58	23,08	22,58	22,14	21,67	21,25	20,83	20,03	19,28	18,89
44	26,67	26,03	25,39	24,81	24,28	23,75	23,25	22,78	22,33	21,92	21,47	20,67	19,89	19,53
45	27,39	26,72	26,08	25,50	24,94	24,44	23,94	23,44	23,00	22,56	22,14	21,33	20,53	20,17
46	28,08	27,42	26,78	26,19	25,64	25,11	24,61	24,14	23,67	23,22	22,78	21,97	21,17	20,81
47	28,81	28,14	27,47	26,89	26,33	25,81	25,28	24,81	24,33	23,89	23,44	22,61	21,81	21,44
48	29,53	28,83	28,19	27,58	27,00	26,47	25,97	25,47	25,00	24,56	24,11	23,28	22,47	22,08
49	30,22	29,53	28,89	28,28	27,69	27,17	26,64	26,14	25,67	25,19	24,75	23,92	23,11	22,72
50	30,94	30,25	29,58	28,97	28,39	27,83	27,31	26,81	26,33	25,86	25,42	24,58	23,75	23,36

3.2 Utilización del computador

Cuando se dispone de un computador, se puede automatizar el empleo de los cuadros 3/E.521 a 6/E.521. Para ello, se han desarrollado algoritmos numéricos, cuya descripción figura en el artículo citado en [5].

4 Ejemplo

4.1 Nivel de las variaciones del tráfico de un día para otro

Si se conocen los valores de tráfico ofrecido al haz de última elección en los 30 días más cargados (M_i a M_{30}) y se ha calculado que la carga media y la varianza son 10 y 20, respectivamente, aplicando la figura 1/E.521 deberá utilizarse un nivel *alto* de variaciones del tráfico de un día para otro.

4.2 Tráfico futuro ofrecido al haz de última elección y factor de irregularidad

Si la previsión de los tráficos futuros indica que se ofrecerán tres elementos de tráfico al haz de última elección:

- el desbordamiento de 6 circuitos que ofrece 7,8 erlangs,
- el desbordamiento de 12 circuitos que ofrece 10 erlangs,
- se ofrecerían 7 erlangs directamente,

se puede, pues establecer el cuadro 7/E.521.

CUADRO 7/E.521

Número de elementos de tráfico i	Tráfico ofrecido a los haces de gran utilización A_i	Número de circuitos de gran utilización n_i	Desbordamiento para una sola hora β_i	Tráfico del haz de última elección	Factor de irregularidad z_i	$\beta_i z_i$	Factor de ajuste r_i	Desbordamiento medio $\bar{\beta}_i = r_i \beta_i$
1	7,8	6	2,95	0,69	1,73	5,1	1,0	2,95
2	10,0	12	1,20	0,44	2,19	2,6	1,2	1,44
3	7,0	0	7,0	-	1,0	7,0	1,0	7,00
						14,7		
			$\sum_{i=1}^h \beta_i = 11,15$			$\sum_{i=1}^h \beta_i z_i$	$M = \sum_{i=1}^h \bar{\beta}_i$	
						$z = \frac{\sum_{i=1}^h \beta_i z_i}{\sum_{i=1}^h \beta_i}$	$= 11,39$	
						$= \frac{14,7}{11,15}$		
						$= 1,3$		

Debe tenerse en cuenta que los valores de r_i se han obtenido del cuadro 2/E.521 para el nivel *mediano* de las variaciones del tráfico de un día para otro; si se dispusiera de los tráficos de los 30 días más cargados para cada uno de los haces de gran utilización, se podría utilizar para cada haz un nivel más adecuado.

Se dispone ya de toda la información necesaria y utilizando el cuadro 6/E.521 en el que figuran las capacidades para el nivel *alto* de las variaciones del tráfico de un día para otro, el tráfico medio ofrecido al grupo de última elección $M = 11,39$ y un factor de irregularidad $z = 1,3$ (interpolación entre $z = 1,2$ y $z = 1,4$), el resultado es que se necesitan 23 circuitos.

Téngase en cuenta que de no disponerse de las mediciones empleadas en el § 4.1, para determinar el nivel de las variaciones del tráfico de un día para otro, se habría tenido que utilizar el procedimiento sustitutivo mencionado en el § 1.

Tráfico de desbordamiento ofrecido al haz de última elección = 4,15 erlangs.

Tráfico total ofrecido al haz de última elección = 11,15 erlangs.

La relación $4,15/11,15 = 0,37$ es superior a 0,25 y, por consiguiente, debiera utilizarse un nivel *mediano* de variaciones del tráfico de un día para otro.

Referencias

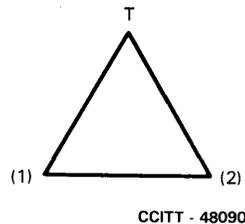
- [1] *Tabellen für die Planung von Fernsprecheinrichtungen*, Siemens u. Halske, Munich, 1961.
- [2] WILKINSON (R. I.): Theories for Toll Traffic Engineering in the U.S.A., figuras 12 y 13, *Bell System Technical Journal*, Vol. 35, marzo de 1956.
- [3] WILKINSON (R. I.): Simplified Engineering of Single Stage Alternate Routing System, *VI Congreso Internacional de Teletráfico*, Londres, 1964.
- [4] WILKINSON (R. I.): Non Random Traffic Curves and Tables, *Bell Telephone Laboratories*, 1970.
- [5] HILL (D. W.), NEAL (S. R.): The Traffic Capacity of a Probability- Engineered Trunk Group; *Bell System Technical Journal*, septiembre de 1976.

Recomendación E.522

NÚMERO DE CIRCUITOS EN UN HAZ DE GRAN UTILIZACIÓN

1 Introducción

En el estudio económico del plan de una red con encaminamiento alternativo, el número de circuitos de un haz de gran utilización debe determinarse de forma que las cargas anuales correspondientes al conjunto de la red sean mínimas y se respeten al mismo tiempo determinadas condiciones relativas al grado de servicio. En una disposición óptima, el costo por erlang del encaminamiento de un volumen de tráfico marginal por la ruta de gran utilización o por la de desbordamiento es el mismo.



En consecuencia, el número óptimo de circuitos de gran utilización, n , entre una central (1) y otra central (2) lo da la expresión siguiente, cuando el tráfico de desbordamiento se encamina por una central de tránsito T (ruta 1-T-2):

$$F_n(A) = A \{ E_{1, n}(A) - E_{1, (n+1)}(A) \} = M \times \frac{\text{cargas financieras anuales (1-2)}}{\text{cargas financieras anuales (1-T-2)}}$$

A es la intensidad del tráfico ofrecido a la relación «1-2» en la fórmula de pérdidas de Erlang para un haz de accesibilidad perfecta. La expresión $F_n(A)$ da la ocupación marginal (función de mejora) del haz de gran utilización cuando se le agrega un circuito suplementario, los valores de $F_n(A)$ se indican en la publicación citada en [1].

M es el *factor de utilización marginal para la ruta final* «1-T-2» (que no tiene nada que ver con la relación de los costos) cuando se agrega un circuito suplementario. Las cargas financieras anuales son las cargas anuales marginales correspondientes a la adición de un circuito suplementario en la ruta «1-2» y en la ruta «1-T-2».

La planificación de una red de encaminamiento alternativo ha sido objeto de abundante literatura técnica [2] a [16].

2 Método práctico recomendado

2.1 Campo de aplicación

Hay que tener en cuenta que las condiciones aplicables al encaminamiento alternativo varían mucho según se trate de la red continental o de la red intercontinental. Se pueden observar concretamente notables diferencias en lo que respecta a la longitud y al costo de los circuitos, al tráfico y a las horas cargadas. El método descrito más adelante trata de tener en cuenta estos factores en la medida en que puede hacerse en el marco de un procedimiento simplificado.

2.2 Estadísticas de tráfico

Conviene subrayar la importancia de las evaluaciones seguras del tráfico. Para cada una de las relaciones de que se trate, es indispensable disponer de evaluaciones del tráfico para la hora cargada de la relación y para la hora cargada de cada sección de las rutas de desbordamiento. Estos valores pueden ser modificados por las disposiciones finalmente adoptadas para los circuitos de gran utilización y, para ello, hay que disponer de evaluaciones de tráfico para cada relación y para la mayoría de las horas significativas del día. Esto se aplica especialmente a la red internacional, en la que las rutas finales encaminan elementos de tráfico que tienen horas cargadas muy diversas.

2.3 Bases del método recomendado

El método se basa en una simplificación de las ecuaciones de cálculo económico de las dimensiones indicadas en la introducción. Las hipótesis que permiten tal simplificación son las siguientes:

- i) Las relaciones entre las cargas anuales correspondientes a las rutas alternativas y a las de gran utilización se agrupan por categorías, y sólo se retiene un valor representativo de cada categoría; esta simplificación es aceptable porque se sabe que el costo total de las redes es relativamente poco sensible a las fluctuaciones en la relación de las cargas anuales.
- ii) El factor de utilización marginal M , aplicable a las rutas de desbordamiento, se considera constante para una gama de magnitudes de haces de circuitos.

Importancia del haz (número de circuitos)	Valor de M
Menos de 10	0,6
10 o más	0,8

- iii) La importancia de cada haz de gran utilización se calculará con relación a la ruta de desbordamiento menos cara (es decir, que no se tiene en cuenta el efecto de rutas de desbordamiento paralelas).

Si se quiere obtener una mayor precisión en el cálculo de la red o en el de los haces, se pueden aplicar métodos más complejos. A tal efecto, son de utilidad los computadores.

2.4 Determinación de la relación de costes

En el servicio continental e intercontinental, el número de circuitos que ha de preverse para los haces de gran utilización depende de la relación de las cargas financieras anuales evaluada por las Administraciones interesadas.

La relación de las cargas financieras anuales (véase el cuadro 1/E.522) se define así:

$$R = \frac{\text{carga anual de un circuito suplementario en la ruta de desbordamiento}}{\text{carga anual de un circuito suplementario en la ruta de gran utilización}}$$

La «carga financiera anual de un circuito suplementario en la ruta de desbordamiento» se calcula sumando:

- la carga anual por circuito de cada sección de la ruta de desbordamiento, y
- la carga anual de conmutación de un circuito en cada centro de conmutación intermedio.

Como valor de tráfico, conviene utilizar el valor del tráfico ofrecido a la ruta de gran utilización en el curso de la hora cargada en la ruta final. Es probable que ciertas horas cargadas de los haces de circuitos o enlaces que componen una ruta de desbordamiento no coincidan con la hora cargada de la relación de base. Debido a esta circunstancia, algunas de esas secciones no recibirán un desbordamiento que requiera circuitos suplementarios, de forma que no habrá cargas anuales que incorporar para estas secciones de la ruta de desbordamiento. Hay que analizar cierto número de horas para determinar la relación entre las cargas anuales de la ruta de desbordamiento y de la ruta de gran utilización. Puede suceder que esa relación sea inferior a la unidad, pero este caso no se indica en el cuadro ya que, entonces, se emplearían los circuitos de gran utilización por razones de calidad de despacho del tráfico. Los casos de este tipo pueden representar economías interesantes; el empleo de un computador facilitará el cálculo del número apropiado de circuitos que ha de preverse en estas circunstancias.

El valor calculado se utilizará entonces para elegir en el cuadro 1/E.522 el valor preciso (o el valor inmediatamente superior) de la relación de las cargas anuales que ha de aplicarse en el cuadro del tráfico. Los valores de las relaciones de las cargas anuales pueden agruparse de la siguiente forma:

- a) En el interior de un mismo continente o de otras extensiones terrestres menos importantes pero estrechamente ligadas, las distancias pueden alcanzar 1600 km (1000 millas), con un tráfico elevado y una explotación frecuentemente unidireccional:

Relación de las cargas anuales: $R = 1,5; \underline{2,0}; 3,0$ y 4.

- b) Servicio intercontinental de larga distancia, poco tráfico y explotación generalmente bidireccional:

Relación de las cargas anuales: $R = 1,1; \underline{1,3}$ y 1,5.

2.5 Modo de aplicación del método

Los circuitos de gran utilización que sirven para el encaminamiento del tráfico aleatorio pueden dimensionarse a base del cuadro 1/E.522.

Etapas 1 – Estímese la relación de las cargas anuales como se indica en el § 2.4. (Hay poca diferencia entre relaciones adyacentes.) Si esta relación es difícil de estimar, empléense los valores subrayados en a) y b) del § 2.4.

Etapas 2 – Consúltese el cuadro 1/E.522 para determinar el número N de circuitos de gran utilización.

Observación – Cuando se indiquen dos valores para N , el valor de la derecha se aplica a las rutas alternativas de más de 10 circuitos, y el de la izquierda a haces menos importantes. No se indica el valor de la izquierda cuando la importancia de la ruta de desbordamiento no puede ser reducida.

3 Consideraciones relativas al servicio

Un haz mínimo de dos circuitos puede ser económico en el servicio intercontinental cuando la explotación es bidireccional. Diversas consideraciones de servicio pueden militar también en favor de un aumento del número de circuitos directos, especialmente cuando la relación de las cargas anuales se aproxima a la unidad o es inferior a este valor.

Aunque la importancia de los haces de gran utilización esté normalmente determinada por la intensidad del tráfico que ha de despacharse y por la relación de las cargas anuales, hay que reconocer que estos haces forman parte de una red que debe asegurar una cierta calidad de servicio a los abonados. La posibilidad de cursar el tráfico ofrecido con una eficacia aceptable dependerá de las consideraciones relativas a la calidad de servicio en el conjunto de la red.

En un sistema de haces de circuitos de gran utilización y de haces de circuitos directos, la característica esencial, desde el punto de vista de la calidad de servicio, es la ventaja que presentan los circuitos directos con relación a los encaminamientos de varias secciones. Habida cuenta de los factores económicos, el empleo liberal de haces de circuitos directos de gran utilización asegura al abonado una elevada calidad de servicio. Se recomienda que se creen nuevos haces de gran utilización cada vez que el curso del tráfico y las relaciones de costes no sean determinantes. Esta práctica puede tener como consecuencia la creación de haces directos de gran utilización de dos circuitos o más.

La puesta en servicio de haces de gran utilización mejora el grado general del servicio y las posibilidades de encaminamiento del tráfico en los periodos de cresta o en caso de avería. Si algunas secciones de gran utilización ponen en derivación la ruta de última elección, la puesta en servicio de rutas de gran utilización puede contribuir a evitar los gastos que pudieren ser necesarios para mantener por debajo del máximo el número de secciones en serie. En el futuro, quizá sea necesario multiplicar las mediciones de intensidad de tráfico a los fines de la contabilidad internacional; estas operaciones podrían verse facilitadas por el empleo de circuitos de gran utilización.

CUADRO 1/E.522

Número de circuitos de gran utilización necesarios según la importancia del tráfico ofrecido, de la relación de las cargas anuales y de los haces de desbordamiento

Tráfico ofrecido durante la hora cargada de la red (erlangs)	Relación de las cargas anuales						Número de circuitos si no hay ruta de desbordamiento para $p = 0,01$
	1,1	1,3	1,5	2,0	3,0	4,0	
	Ocupación mínima de los circuitos para tráfico de gran utilización						
	0,545/0,727	0,46/0,615	0,4/0,53	0,3/0,4	0,2/0,26	0,15/0,2	
	N, número de circuitos A/B de gran utilización, representando A menos de 10 circuitos del haz de desbordamiento ($M = 0,6$), B 10 o más circuitos del haz de desbordamiento ($M = 0,8$)						
1,5	1/0	1/0	2/1	2/2	3/2	3/3	6
1,75	1/0	2/1	2/1	3/2	3/3	4/3	6
2,0	1/0	2/1	2/2	3/2	4/3	4/4	7
2,25	2/0	2/1	3/2	3/3	4/4	5/4	7
2,5	2/0	3/1	3/2	4/3	5/4	5/5	7
2,75	2/1	3/2	3/2	4/3	5/4	5/5	8
3,0	3/1	3/2	4/3	4/4	5/5	6/5	8
3,5	3/1	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	9
4,0	4/2	4/3	5/4	6/5	7/6	7/7	10
4,5	4/2	5/3	6/4	6/6	7/7	8/7	10
5,0	5/3	6/4	6/5	7/6	8/7	9/8	11
5,5	5/3	6/5	7/5	8/7	9/8	9/9	12
6,0	6/3	7/5	7/6	8/7	9/9	10/9	13
7,0	7/4	8/6	8/7	10/8	11/10	11/11	14
8,0	8/5	9/7	10/8	11/10	12/11	13/12	15
9,0	/6	/8	/9	/11	/12	/13	17
10,0	/7	/9	/10	/12	/14	/15	18
12,0	/9	/11	/12	/14	/16	/17	20
15,0	/12	/14	/16	/18	/20	/21	24
20,0	/16	/19	/21	/23	/25	/27	30
25,0	/21	/24	/26	/29	/31	/33	36
30,0	/26	/29	/31	/34	/37	/38	42

Referencias

- [1] JENSEN (A.): Moe's Principle, Copenhagen, 1950.
- [2] BRETSCHNEIDER (G.): Use of Digital Computers for the Calculation of Trunk-group for Overflow Traffic; *Nachrichtentech. Ztg - Communication Journal*, N.º 2, febrero de 1963.
- [3] CLOS (C.): Automatic Alternate Routing of Telephone Traffic; *Bell Lab. Record*, N.º 32, 2, 1954, pp. 51-57.
- [4] ELLDIN (A.), LIND (G.): Elementary Telephone Traffic Theory; *L.M. Ericsson*, Ordering N.º Dhu 105 A, Estocolmo, Capítulos 4 y 6.
- [5] FREEMAN (A. H.), GRAVELL (A.): An Application of Digital Computers in Telecommunication Network Planning; *Elec. and Mech. Engng Trans. Instn Engrs, Aust.*, noviembre de 1963.
- [6] FREEMAN (A. H.): Network Planning Investigation Using an Electronic Computer; *IV Congreso Internacional de Teletráfico*, Londres, 1964.
- [7] FUKUI (K.): Processing by Computers for Network Planning and Design; *NTT Technical Publication D - N.º 8 y JTR*, Vol. 9, N.º 4, 1967.
- [8] LE GALL (P.): Réflexions sur la sélection conjuguée et sur diverses méthodes d'acheminement; *Commutation et électronique* N.º 18, julio de 1967.
- [9] LE GALL (P.): Sur l'écoulement dirigé du trafic dans les grands réseaux téléphoniques interurbains; *Commutation et électronique*, N.º 20, enero de 1968.
- [10] LEVINE (S. W.), WERNANDER (M. A.): Modular Engineering of Trunk Groups for Traffic Requirements; *V Congreso Internacional de Teletráfico*, Nueva York, 1967.

- [11] *Simple Procedure for Dimensioning High-Usage Groups of Circuits*, Administración de Polonia.
- [12] RAPP (Y.): Planning of Junction Network in a Multi-Exchange Area. I. General Principles; *Ericsson Tech.*, N.º 20, 1, pp. 77-130, 1964.
- [13] SUZUKI (T.), YATANI (M.) [Srta.]: Traffic Table for a Full Availability Trunk Group with Alternate Routing; *ECL Report Extra Issue*, N.º 13, octubre de 1964.
- [14] TÅNGE (I.): Optimum Methods for Determining Route and Number of Lines in a Telephone Network with Alternative Traffic Facilities; *TELE*, 1, pp. 1-21, 1957, (en sueco). (Véase también el documento N.º 19d, 6.ª y 7.ª Comisiones de estudio del CCIF., Ginebra, 1952-1954.)
- [15] WILKINSON (R. I.): Theories for Toll Traffic Engineering in the USA; *Bell System Technical Journal*, N.º 35, pp. 421-514, 1956.
- [16] WILKINSON (R. I.): Simplified Engineering of Single Stage Alternate Routing Systems; *IV Congreso Internacional de Teletráfico*, Londres, 1964.

Recomendación E.523

PERFILES TÍPICOS DE DISTRIBUCIÓN DE TRÁFICO PARA CORRIENTES DE TRÁFICO INTERNACIONAL

El carácter mundial de la red telefónica internacional, que abarca de hecho todos los husos horarios, ha motivado la realización de estudios de las corrientes de tráfico entre países situados en diferentes husos horarios. Estos estudios han indicado la conveniencia de utilizar, a los fines de la previsión de los medios para cursar el tráfico, perfiles típicos de distribución de tráfico para 24 horas, fundados en un análisis teórico y verificados por mediciones. De hecho, tales conceptos pueden aplicarse a diversas situaciones en la red:

- i) servicio por satélite con acceso variable, en que gran número de corrientes de tráfico, con perfiles de distribución eventualmente diferentes, comparten un haz común de circuitos por satélite;
- ii) combinación de corrientes de tráfico en haces de circuitos terrenales que pueden ser rutas de gran utilización o de última elección;
- iii) encaminamiento desviado del tráfico entre los países de origen y de destino para aprovechar la existencia de condiciones de carga reducida en el trayecto desviado.

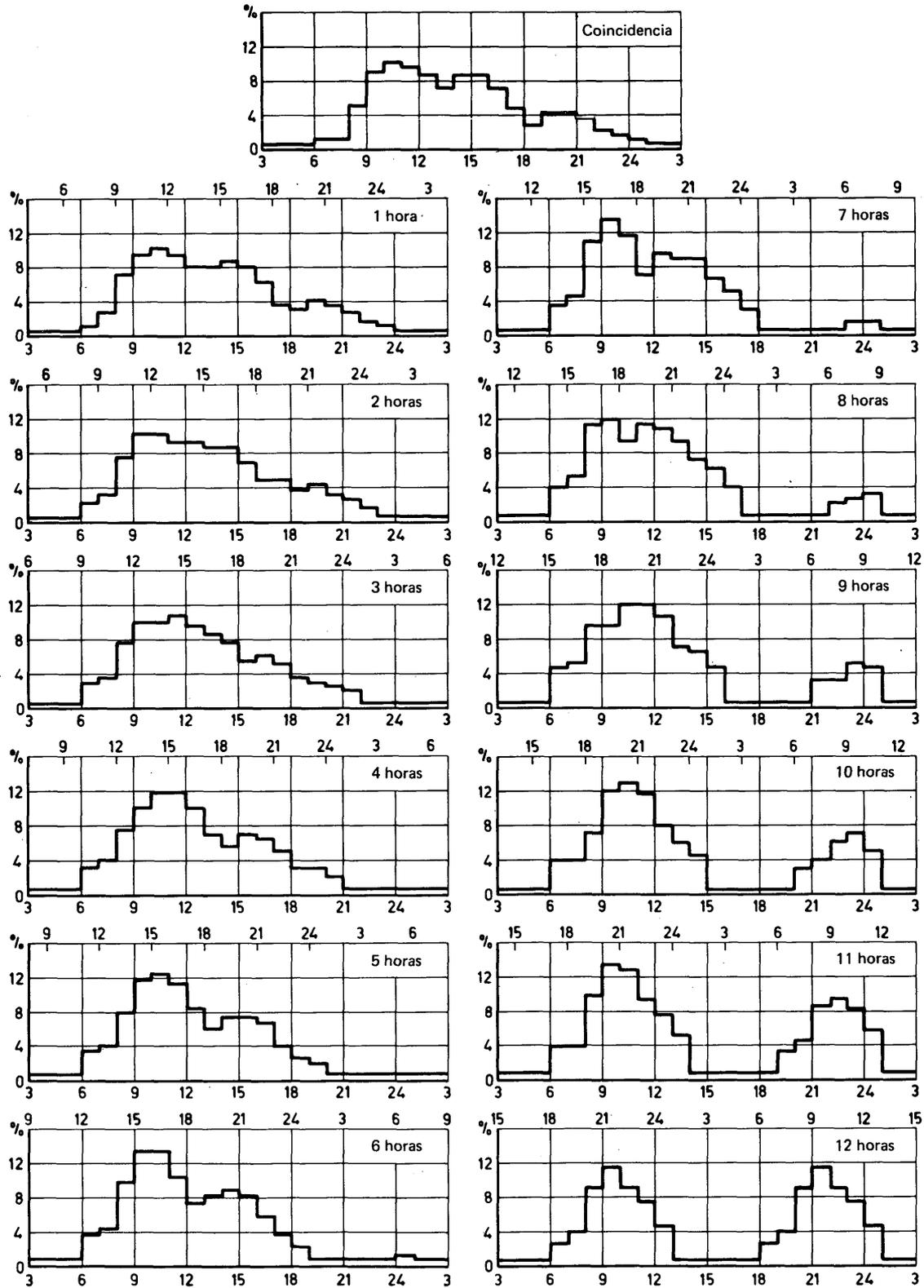
Cuando se estudia una de estas posibilidades, debe tenerse en cuenta el plan de encaminamiento internacional (véase la Recomendación E.171 [1]) y los principios adoptados para el establecimiento de las cuentas (véase la Recomendación D.150 [2]).

Debe reconocerse que la base preferida para el dimensionado consiste en perfiles de distribución de tráfico obtenidos con tráfico real. No obstante, muchos países han hallado que los perfiles de distribución típicos presentados en esta Recomendación son muy útiles en el caso de las corrientes demasiado pequeñas para obtener mediciones fidedignas, o cuando no se dispone de mediciones.

Para los perfiles de distribución del tráfico bidireccional se indican dos métodos equivalentes de presentación, en forma de diagrama y tabular. En la figura 1/E.523, los volúmenes de tráfico horario se indican en forma de diagrama como porcentajes del volumen del tráfico diario total; tales porcentajes son particularmente convenientes para los estudios de tarifas. En el cuadro 1/E.523, los tráficos horarios se expresan como porcentajes del tráfico en la hora cargada, lo que es conveniente para los cálculos de dimensionado. Las diferencias horarias se indican en horas completas únicamente. Los perfiles de distribución de tráfico unidireccional figuran en los cuadros 2/E.523 y 3/E.523.

Si bien los cuadros se refieren a corrientes de tráfico bidireccional y unidireccional, debe destacarse que, en la presente fase, sólo los perfiles de tráfico bidireccional pueden considerarse razonablemente confirmados por mediciones. Los perfiles de distribución de tráfico unidireccional tienen un fundamento teórico y están basados en algunas mediciones, pero deben usarse con prudencia en tanto no hayan podido verificarse de manera adecuada.

La base teórica de los perfiles de distribución de tráfico presentados se expone en el anexo A a la presente Recomendación. Depende de una función de conveniencia $f(t)$ que representa el perfil de distribución del tráfico diario *local*, donde no existe naturalmente ninguna diferencia horaria. La función $f(t)$ usada para calcular el perfil típico de distribución se obtuvo por tratamiento matemático de mediciones efectuadas en las corrientes de tráfico Tokyo - Oakland y Tokyo - Vancouver. Si bien los resultados han sido confirmados por otras mediciones, no se descarta la posibilidad de que la función de conveniencia varíe de un país a otro y, en rigor, podría ser necesario obtenerlos independientemente y obtener luego por medio de ella un perfil calculado para la relación internacional. Quizás también habría que dar a la función de conveniencia para el país de destino más importancia que a la relativa al país de origen. Estas observaciones sugieren posibles perfeccionamientos, pero no se cuantifican los mismos en la presente Recomendación.



CCITT - 48101

Observación — La escala vertical indica el volumen de tráfico horario como porcentaje del volumen de tráfico diario total. Las escalas horizontales indican las horas locales.

FIGURA 1/E.523
Esquemas típicos de distribución horaria del tráfico bidireccional

CUADRO 1/E.523
Esquemas horarios típicos de distribución del tráfico bidireccional

		Hora local en el país situado más al oeste																							HC %		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	
Diferencia de tiempo (en horas) entre los dos países	0	5	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	55	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15	10,0	
	1	5	5	5	5	5	5	10	25	70	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10	10,0	
	2	5	5	5	5	5	5	20	30	75	100	100	90	90	85	85	65	45	45	35	40	30	25	15	5	10,0	
	3	5	5	5	5	5	5	25	35	75	100	95	100	95	80	70	50	60	45	35	30	25	15	5	5	10,4	
	4	5	5	5	5	5	5	25	35	65	85	100	100	85	60	50	60	55	40	25	25	20	5	5	5	11,5	
	5	5	5	5	5	5	5	25	30	65	95	100	90	70	50	60	60	55	30	20	20	5	5	5	5	12,4	
	6	10	5	5	5	5	5	25	30	75	100	100	75	55	60	65	60	40	25	15	5	5	5	5	5	13,1	
	7	10	5	5	5	5	5	25	35	80	100	85	55	70	65	65	50	40	20	5	5	5	5	5	5	10	13,5
	8	25	5	5	5	5	5	35	45	95	100	80	95	90	75	60	50	35	5	5	5	5	5	5	20	20	11,7
	9	40	5	5	5	5	5	35	40	75	80	100	95	85	60	55	35	5	5	5	5	5	5	25	25	40	12,1
	10	40	5	5	5	5	5	35	35	60	95	100	90	65	50	40	5	5	5	5	5	5	25	30	50	55	12,5
	11	40	5	5	5	5	5	30	25	75	100	95	70	55	35	5	5	5	5	5	5	25	30	65	70	60	12,3
	12	40	5	5	5	5	5	20	35	80	100	80	65	40	5	5	5	5	5	20	35	60	100	80	65	11,3	

Observación 1 – El perfil horario para 24 horas de distribución del tráfico bidireccional entre dos países cualesquiera se lee de izquierda a derecha en la fila apropiada del cuadro; todas las diferencias horarias están comprendidas entre 0 y 12 horas. Cada valor representa el porcentaje del tráfico de la hora cargada.

Observación 2 – El país *situado más al oeste* de una relación de tráfico dada es aquel desde el cual puede irse en dirección este hacia el otro, atravesando zonas horarias, sin que la diferencia exceda de 12 horas.

Observación 3 – Para los estudios de planificación de la red se utilizará normalmente la hora UTC (tiempo universal coordinado), de modo que todas las corrientes de tráfico se estudien en forma coherente respecto del tiempo. Si el país más occidental tiene W horas de adelanto con respecto al UTC (haciendo caso omiso de la línea internacional de cambio de fecha), el tráfico entre las 00.00 y la 01.00 UTC se obtiene de la fila correspondiente a la diferencia horaria entre los dos países en la columna encabezada por W . Alternativamente, el primer valor de la fila apropiada indica la intensidad relativa de tráfico para la hora $(24-W)$ a $(25-W)$ UTC.

Ejemplo: Para la corriente de tráfico entre el Reino Unido (UTC + 1 hora) y la zona central de Estados Unidos de América (UTC + 18 horas), la diferencia de tiempo es 7 horas; se considera que Estados Unidos es el país más occidental, y, en consecuencia, $W = 18$. Así, según el cuadro, el tráfico entre las 00.00 y las 01.00 UTC es el 5% del tráfico de la hora cargada, y ésta va de las 15.00 a las 16.00 UTC.

Observación 4 – La columna «HC %» indica el volumen del tráfico de la hora cargada como porcentaje del volumen del tráfico diario total.

CUADRO 2/E.523
Distribución diurna del tráfico telefónico internacional hacia el este

		Hora local en el país situado más al oeste																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Diferencia de tiempo (en horas) entre dos países	0	10	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15	
	1	5	5	5	5	5	5	10	30	80	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10	
	2	5	5	5	5	5	5	25	40	85	100	100	90	90	85	85	60	40	45	35	40	25	20	15	5	
	3	5	5	5	5	5	5	40	50	90	100	95	100	95	80	65	40	55	45	35	25	20	10	5	5	
	4	5	5	5	5	5	5	35	50	70	85	100	100	85	60	40	50	50	40	25	20	15	5	5	5	
	5	5	5	5	5	5	5	30	40	70	95	100	90	65	45	50	50	50	25	20	15	5	5	5	5	
	6	10	5	5	5	5	5	40	45	85	100	100	65	45	55	55	50	30	20	15	5	5	5	5	5	
	7	10	5	5	5	5	5	40	50	90	100	75	40	60	55	55	40	30	10	5	5	5	5	5	10	
	8	25	5	5	5	5	5	55	65	100	100	70	90	85	70	45	35	25	5	5	5	5	5	20	20	
	9	50	5	5	5	5	5	40	45	70	75	100	100	85	55	50	35	5	5	5	5	5	25	35	60	
	10	65	5	5	5	5	5	45	45	60	95	100	90	60	45	35	5	5	5	5	5	5	25	30	75	100
	11	65	5	5	5	5	5	40	40	75	90	80	55	40	25	5	5	5	5	5	5	20	25	80	100	95
	12	55	5	5	5	5	5	20	40	65	70	50	40	20	5	5	5	5	5	5	20	25	70	100	90	80

Observación — Este cuadro se ha obtenido para $p = 1,4$ y $q = 0,6$; es decir, que se da mayor importancia a la función de conveniencia del abonado llamado (véase el anexo A).

CUADRO 3/E.523
Distribución diurna del tráfico telefónico internacional hacia el oeste

		Hora local en el país situado más al oeste																								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Diferencia de tiempo (en horas) entre dos países	0	10	5	5	5	5	5	10	10	50	90	100	95	85	70	85	85	70	45	25	40	40	35	20	15	
	1	5	5	5	5	5	5	10	20	60	95	100	90	80	80	85	80	60	35	30	40	35	25	15	10	
	2	5	5	5	5	5	5	15	20	65	100	100	90	90	85	85	70	50	45	35	40	35	30	15	5	
	3	5	5	5	5	5	5	10	20	60	100	95	100	95	80	75	60	65	45	35	35	30	15	5	5	
	4	5	5	5	5	5	5	15	20	60	85	100	100	85	60	60	70	60	40	25	30	25	5	5	5	
	5	5	5	5	5	5	5	20	20	60	95	100	90	75	55	70	70	60	35	20	25	5	5	5	5	
	6	10	5	5	5	5	5	10	15	65	100	100	85	65	65	75	70	50	30	15	5	5	5	5	5	
	7	10	5	5	5	5	5	10	20	70	100	95	70	80	75	75	60	50	30	5	5	5	5	5	10	
	8	20	5	5	5	5	5	15	25	90	100	90	95	95	80	75	65	45	5	5	5	5	5	20	20	
	9	25	5	5	5	5	5	30	35	80	85	100	95	85	65	60	35	5	5	5	5	5	20	20	25	
	10	10	5	5	5	5	5	25	25	60	95	100	90	70	55	45	5	5	5	5	5	5	25	30	25	10
	11	15	5	5	5	5	5	10	10	65	95	100	80	65	45	5	5	5	5	5	5	25	35	40	35	25
	12	20	5	5	5	5	5	20	25	70	100	90	80	55	5	5	5	5	5	5	20	40	65	70	50	40

Observación — Este cuadro se ha obtenido para $p = 1,4$ y $q = 0,6$; es decir, que se da mayor importancia a la función de conveniencia del abonado llamado (véase el anexo A).

(a la Recomendación E.523)

Expresión matemática de la influencia de la diferencia horaria en la intensidad del tráfico

Se hace una llamada telefónica cuando una persona desea comunicar con otra, pero ambas tienen que estar presentes en uno y otro extremo de la conexión para que se establezca la comunicación. Se estima que la llamada telefónica se hace a la hora que tiende a ser conveniente tanto para el abonado que llama como para el abonado llamado. Se considera que el *grado de conveniencia* para hacer una llamada telefónica es una función periódica del tiempo t , con un periodo de 24 horas. Cuando la diferencia horaria entre ambos abonados es nula, el grado de conveniencia se indica por $f(t)$, donde t es la hora local legal. La forma gráfica de la función básica $f(t)$ estará determinada por la organización diaria de las actividades humanas, y se asemejará o coincidirá bastante con la distribución horaria del tráfico en la red telefónica nacional (o local).

Se supone que la distribución horaria del tráfico $F_{\tau}(t)$, cuando existe una diferencia de τ horas entre los puntos de origen y llamado, viene expresada por la media geométrica de las funciones de conveniencia de los dos puntos cuya diferencia horaria es de τ horas.

$$F_{\tau}(t) = k \{ f(t) \cdot f(t + \tau) \}^{\frac{1}{2}}$$

donde

$$k = 1 / \int_{24 \text{ horas}} \{ f(t) \cdot f(t + \tau) \}^{\frac{1}{2}} dt \quad (\text{A-1})$$

El signo de τ es positivo cuando en el punto de destino la hora es más avanzada que la de referencia, y negativo en el caso contrario.

La distribución de la ecuación (A-1) representa la suma de los tráficos de salida y llegada. Pueden obtenerse también expresiones para las distribuciones del tráfico horario unidireccional, ampliando el concepto de función de conveniencia como se indica a continuación.

Se definen funciones de conveniencia tanto para el abonado que llama $f_0(t)$ como para el abonado llamado $f_i(t)$. Las distribuciones del tráfico unidireccional de comunicaciones telefónicas hacia el este y hacia el oeste, en el caso de una diferencia de τ horas, se expresan entonces en forma similar, de la siguiente manera:

$$F_{\tau, \text{Este}}(t) = k \{ f_0(t) \cdot f_i(t + \tau) \}^{\frac{1}{2}}$$

$$k = 1 / \int_{24 \text{ horas}} \{ f_0(t) \cdot f_i(t + \tau) \}^{\frac{1}{2}} dt \quad (\text{A-2})$$

$$F_{\tau, \text{Oeste}}(t) = k \{ f_i(t) \cdot f_0(t + \tau) \}^{\frac{1}{2}}$$

$$k = 1 / \int_{24 \text{ horas}} \{ f_i(t) \cdot f_0(t + \tau) \}^{\frac{1}{2}} dt \quad (\text{A-3})$$

donde t es la hora local legal de la estación occidental, y τ es positivo.

Es natural que el abonado que llama haga la llamada teniendo en cuenta la conveniencia de la persona a la que llama; en consecuencia, la función de conveniencia de la persona llamada f_i es más importante que la de la persona que llama f_0 en la distribución unidireccional F. Estas funciones pueden escribirse como sigue:

$$f_i(t) = k_1 \{f(t)\}^p, \quad f_0(t) = k_2 \{f(t)\}^q, \quad (\text{A-4})$$

donde

$$p > q \quad \text{y} \quad p + q = 2,$$

y donde k_1 y k_2 son coeficientes de normalización para que:

$$\int_{24 \text{ horas}} f_i(t) dt = 1, \quad \int_{24 \text{ horas}} f_0(t) dt = 1.$$

Por lo que atañe a los valores de p y q en la ecuación (A-4), se ha determinado empíricamente que la *conveniencia del solicitado* p es considerablemente mayor que la *conveniencia del solicitante* q , siendo apropiados, pues, los valores de $p = 1,4$ y $q = 0,6$ aproximadamente.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Plan de encaminamiento internacional*, Tomo II, fascículo II.2, Rec. E.171.
- [2] Recomendación del CCITT *Nuevo régimen de establecimiento de las cuentas telefónicas internacionales*, Tomo II, fascículo II.1, Rec. D.150.

Bibliografía

- CASEY (J. Jr.), SHIMASAKI (N.): Optimal Dimensioning of a Satellite Network Using Alternate Routing Concepts; *VI Congreso Internacional de Teletráfico*, Munich, 1970.
- RAPP (Y.): Planning of a Junction Network with Non-Coincident Busy Hours; *Ericsson Technics*, N.º 1, 1971.
- CABALLERO (P. A.), DÍAZ (F.): Optimization of Networks of Hierarchical Structure with Non-coincident Busy Hours; *VII Congreso Internacional de Teletráfico*, Estocolmo, 1973.
- OHTA (T.): Network Efficiency and Network Planning Considering Telecommunication Traffic Influenced by Time Difference; *VII Congreso Internacional de Teletráfico*, Estocolmo, 1973.

SECCIÓN 5

GRADO DE SERVICIO

Recomendación E.540

GRADO DE SERVICIO GLOBAL DE LA PARTE INTERNACIONAL DE UNA COMUNICACIÓN

1 El Plan de encaminamiento internacional prevé que el tráfico de las relaciones internacionales de tráfico pueda despacharse por uno de los siguientes encaminamientos:

- a) circuitos directos;
- b) explotación en tránsito para todas las comunicaciones, con intervención de uno o más centros de tránsito;
- c) circuitos directos de gran utilización con desbordamiento por uno o más centros de tránsito.

En principio, sería conveniente dimensionar las rutas internacionales de manera que pudiera asegurarse el mismo grado de servicio en todas las relaciones, cualquiera que fuese la forma en que estuvieran servidas. En la práctica, puede suceder, sin embargo, que por consideraciones materiales no sea conveniente adoptar un valor universal único.

2 Según la Recomendación E.520, los haces de circuitos directos se calculan con arreglo a una probabilidad de pérdida $p = 1\%$ durante la hora cargada media. Se autoriza una excepción en el caso de pequeños haces de circuitos internacionales de gran longitud, para los que se acepta una probabilidad de pérdida $p = 3\%$ si el número de circuitos es igual o inferior a seis. A medida que aumenta el tráfico, mejora progresivamente el grado de servicio, hasta corresponder a un valor de probabilidad de pérdida $p = 1\%$ para 20 circuitos.

3 En las relaciones aseguradas exclusivamente en tránsito, el grado de servicio empeora en función del número de centros de tránsito atravesados. De las mediciones de congestión efectuadas en estas condiciones se desprende que el grado de servicio global en las comunicaciones con hasta seis secciones en tándem es inferior al que correspondería a una probabilidad de pérdida p doble en cualquiera de las seis secciones de la cadena de circuitos. En consecuencia, en una serie de rutas, cada una de ellas calculada para un valor de $p = 1\%$, el grado de servicio global rara vez excede del 2%. Una comunicación con circuitos en cadena este-oeste tendría la ventaja de presentar horas cargadas diferentes en sus diversas secciones, ventaja que no podría darse en circuitos norte-sur.

En el caso de relaciones servidas por circuitos de gran utilización, el tráfico de desbordamiento se encaminará por un mínimo de dos secciones, de suerte que experimentará el mismo empeoramiento del grado de servicio que el tráfico de tránsito. No obstante, gran parte de este tráfico se cursará por los circuitos de gran utilización, y el grado de servicio será aproximadamente el de las relaciones exclusivamente servidas por circuitos directos.

Es conveniente prever siempre un circuito de gran utilización como mínimo entre un CT3 y el CT1 de que dependa, incluso si este circuito no está totalmente justificado desde el punto de vista económico. No obstante, no deberá preverse tal circuito de no existir o anticiparse un volumen suficiente de tráfico durante la hora cargada. La creación de tales circuitos mejoraría la transmisión, así como el grado de servicio. Esta medida debiera suscitar un aumento del tráfico y de los ingresos correspondientes a esos circuitos.

El grado de servicio global de la parte internacional de una comunicación es uno de los elementos que contribuyen al grado de servicio global entre abonados de países diferentes.

**GRADO DE SERVICIO GLOBAL EN LAS CONEXIONES INTERNACIONALES
(DE ABONADO A ABONADO)**

1 Introducción

1.1 El grado de servicio global en las conexiones internacionales (de abonado a abonado) – referido únicamente al fenómeno de la congestión en la totalidad de la red como resultado del volumen de tráfico – depende de varios factores, por ejemplo, los sistemas de encaminamiento en las partes nacionales e internacionales de la conexión, la congestión admitida por paso de conmutación, el método utilizado para medir el tráfico y calcular el tráfico de base y las diferencias entre las horas cargadas en los diversos enlaces participantes en la conexión.

1.2 La manera más satisfactoria de expresar este grado de servicio sería indicando su distribución. El grado medio de servicio previsto durante la hora cargada en una conexión completa sería el parámetro más útil. Sin embargo, mientras no se mida continua y regularmente el tráfico durante los periodos cargados en todas las partes de la red, no será posible calcular dicho grado medio de servicio. Por consiguiente, en la etapa actual, no se puede utilizar como criterio para el dimensionamiento de la red.

1.3 La única manera práctica de garantizar un grado de servicio global aceptable en las comunicaciones internacionales consiste en especificar, para las redes nacionales, un límite superior de diseño para probabilidad de pérdida por enlace de la conexión, al igual que se hace para los enlaces de la red internacional. (Véase la Recomendación E.540.)

2 Consideraciones generales

2.1 Como el buen funcionamiento del servicio automático internacional depende mucho del grado de servicio de todas las secciones que componen la conexión entre los abonados, conviene que el grado de servicio de las redes nacionales de origen y de destino que intervengan en la conexión sea comparable al de la red internacional.

2.2 Reviste gran importancia para cursar el tráfico que el grado de servicio de los enlaces del país de destino sea bueno, ya que una elevada congestión en la red del país de destino puede tener graves repercusiones en la red internacional. Una elevada congestión en la red nacional del país de destino entraña tentativas repetidas que, a su vez, aumentan la carga de los equipos de conmutación comunes, al tiempo que aumenta la ocupación de las rutas con llamadas infructuosas.

3 Objetivos de diseño

3.1 Se recomienda diseñar los enlaces de la red nacional con una probabilidad de pérdida ¹⁾ no mayor del 1% por enlace de la ruta de última elección durante la hora cargada que corresponda. Se reconoce, no obstante, que en algunos países se admite una congestión suplementaria en los pasos internos de conmutación de los centros de tránsito. Se reconoce igualmente que si el servicio nacional no asegura el grado de servicio recomendado, tal vez no sea económicamente posible asegurar ese grado de servicio en las relaciones internacionales.

3.2 En la Recomendación E.171 [1] se indica el número máximo de enlaces en cascada que pueden utilizarse en una conexión internacional.

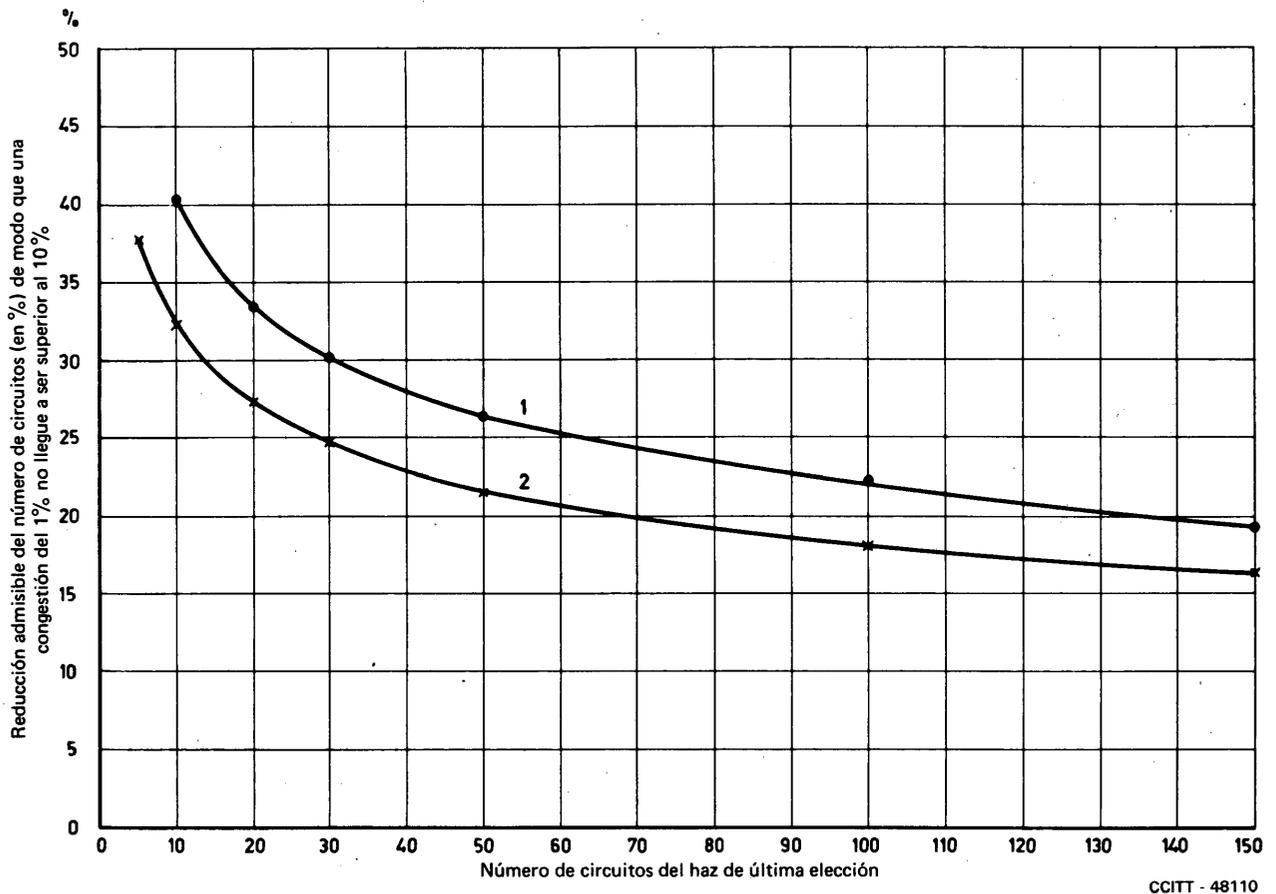
3.3 Aunque el peor grado de servicio global corresponderá aproximadamente a la suma de las probabilidades de pérdida de los distintos enlaces conectados en tándem, en la mayoría de las comunicaciones el grado global de servicio será sensiblemente mejor.

¹⁾ La probabilidad de pérdida aquí citada se refiere a los valores del tráfico durante la hora cargada, tal como vienen definidos en la Recomendación E.500.

4 Carga máxima de tráfico

4.1 Es difícil mantener un servicio automático de calidad aceptable en un haz de circuitos de última elección si la carga de tráfico rebasa un nivel correspondiente a una probabilidad de pérdida del 10% según la fórmula de Erlang. Sobrepasada esa carga, el grado de servicio en la ruta puede disminuir rápidamente. Esta condición será más evidente en razón del efecto acumulativo, de producirse, de la repetición de las tentativas.

4.2 Las curvas representadas en la figura 1/E.541 indican la reducción proporcional del número de circuitos que puede tolerarse durante un periodo de 15 minutos, por ejemplo, durante una hora cargada normal en un haz de circuitos de accesibilidad total, calculada para una probabilidad de pérdida del 1% según la fórmula de Erlang, según el criterio de sobrecarga definido anteriormente. El cuadro 1/E.541 da los valores numéricos que han permitido trazar las curvas.



CCITT - 48110

- 1: factor de irregularidad = 2,5
- 2: tráfico aleatorio (factor de irregularidad = 1,0)

FIGURA 1/E.541

Reducción proporcional del número de circuitos de un haz de última elección en caso de avería si el grado de servicio calculado (en erlangs) no ha de exceder al correspondiente a una probabilidad de pérdida del 10 %

CUADRO 1/E.541

Reducción porcentual del número de circuitos si el grado de servicio calculado (en erlangs) no ha de exceder del correspondiente a una probabilidad de pérdida del 10 %

Número de circuitos	Siendo el grado de servicio previsto del 1 %, este cuadro indica la reducción (en %) admisible del número de circuitos que da lugar a una congestión del 10 %	
	Tráfico aleatorio (Factor de irregularidad de la distribución = 1,0)	Factor de irregularidad de la distribución = 2,5
5	37,7	—
10	32,3	40,2
20	27,2	33,3
30	24,8	30,1
50	21,7	26,5
100	18,3	22,4
150	16,7	19,7

4.3 Las curvas de la figura 1/E.541 deben servir solamente de orientación. Si la avería se produce en una hora excepcionalmente cargada, la reducción admisible es menor. En cambio, si se produce en una hora poco cargada, se puede tolerar una mayor reducción del número de circuitos; éste sería también el caso después de un anuncio grabado apropiado. De manera general, el conocimiento del porcentaje de ocupación de los circuitos permite estimar el valor más general de probabilidad de pérdida, calculado según la fórmula de Erlang, así como la reducción admisible en el número de circuitos.

En haces importantes conviene no reducir el número de circuitos más de lo que se considere admisible, so pena de producir congestiones importantísimas debidas a tentativas repetidas.

5 Observaciones generales

Observación 1 — En el suplemento N.º 6 del presente fascículo se trata de la influencia que ejerce un fallo de las instalaciones de transmisión en la conmutación internacional y en los procedimientos de explotación debido a las perturbaciones del tráfico.

Observación 2 — El encaminamiento alternativo en las redes nacionales e internacional asegura un grado de servicio medio mejor que el que ofrece la ruta teórica de última elección.

Observación 3 — La no coincidencia de las horas cargadas en las redes nacionales e internacional dará como resultado un mejor grado de servicio que el obtenido sumando las probabilidades nominales de pérdida de las distintas secciones conectadas en cascada.

Observación 4 — Las diferencias horarias darán también como resultado un mejor grado de servicio.

Observación 5 — Los métodos de medida y de cálculo del tráfico para las previsiones en las redes nacionales pueden ser distintos de un país a otro y diferir de los que se indican en la Recomendación E.500 para la red internacional. Esto significa que los valores nacionales de intensidad de tráfico no siempre se pueden comparar entre sí, ni con los valores de la red internacional. Cada Administración deberá estimar la posible diferencia existente entre el valor nominal que adopte para la intensidad de tráfico de su red y el recomendado para la red internacional.

Observación 6 — El valor nominal del grado de servicio para un circuito dado no corresponde a la situación real más que en la medida en que la intensidad de tráfico de cada etapa de conmutación tiene el valor previsto. Este caso sólo se dará rara vez en la práctica. Por otro lado, según las reglas usuales de planificación, mientras no se haya llegado al final del periodo de planificación, la probabilidad de pérdida que caracteriza el grado de servicio no debe exceder del valor especificado. Si se trata de una red en ampliación, el grado de servicio en los haces de circuitos es mejor que el valor crítico especificado, durante casi toda la duración de dicho periodo.

En conclusión, el grado de servicio global depende de la precisión con que se efectúan las previsiones y del procedimiento de planificación empleado; es decir, depende, por ejemplo, del intervalo de tiempo que separa dos ampliaciones sucesivas de las instalaciones y del valor nominal provisional de la intensidad de tráfico sobre la base a partir de la cual se ha calculado el grado de servicio.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Plan de encaminamiento internacional*, Tomo II, fascículo II.2, Rec. E.171.

**GRADO DE SERVICIO TELEFÓNICO EN LAS CENTRALES INTERNACIONALES
ANALÓGICO/DIGITALES**

1 Introducción

1.1 En la presente Recomendación se especifica el grado de servicio (GDS) de los sistemas de conmutación de control centralizado – independientemente de la tecnología utilizada – en la red telefónica internacional.

1.2 Las normas de grado de servicio de una central telefónica internacional definidas en la presente Recomendación se especifican sobre la base de niveles de carga, suponiendo que la central está funcionando a plena carga. Por el momento, sólo se indican gamas de valores, que habrá que precisar en futuros estudios.

2 Principio general

2.1 Las normas de grado de servicio se especifican para una central en su conjunto, es decir, tanto para la red de conexión como para los órganos de control, para que los diseñadores del sistema dispongan de la máxima flexibilidad para sacar el mejor partido de las nuevas tecnologías y obtener el diseño más económico.

Las normas establecidas se expresan más bien desde el punto de vista de la explotación que del diseño. Se aplicarán a *todas* las tentativas de llamada dirigidas a una central dada, y no sólo a las primeras tentativas dentro de determinados intentos de llamada.

2.2 El grado de servicio de una central tiene dos aspectos:

- la pérdida en el establecimiento de una comunicación;
- la demora de la central en el establecimiento de una comunicación.

Ambas normas se referirán a niveles de carga especificados. A estos efectos se utilizarán los dos niveles de carga «carga normal» y «carga elevada», que figuran en la Recomendación E.500.

3 Normas de grado de servicio

A continuación se definen las normas de grado de servicio desde los puntos de vista de la pérdida y de la demora.

3.1 Grado de servicio desde el punto de vista de la pérdida

Pérdida: Probabilidad de que no se pueda establecer la conexión entre un circuito de entrada a la central y un haz de circuitos de salida que tiene al menos un circuito libre.

El grado de servicio desde el punto de vista de la pérdida ha de aplicarse a cualquier par de haces de circuitos de llegada y salida, promediado para el conjunto de circuitos de entrada del haz de llegada.

Esta solución tiene explícitamente en cuenta el hecho de que las Administraciones tomarán las medidas necesarias para garantizar, por ejemplo, una carga favorable de los bloques de conmutación a fin de equilibrar el acceso a todos los haces de circuitos. Estas medidas reducirán al mínimo las repercusiones que tendrá el caso más desfavorable sobre la capacidad de tráfico del conmutador, al circunscribir los ajustes necesarios a ciertas partes bien localizadas de la red de conexión.

Estas medidas permitirán que el sistema de conmutación funcione con toda la eficacia posible dentro de los límites impuestos por esta norma de grado de servicio desde el punto de vista de la pérdida.

3.2 Grado de servicio desde el punto de vista de la demora en caso de la señalización asociada al canal

Duración de la preselección: intervalo transcurrido entre el instante en que una señal de toma entrante llega al lado de entrada de la central y el instante en que la central receptora devuelve a la central precedente una señal de invitación a transmitir.

La duración de la preselección puede afectar a la duración de ocupación de los circuitos precedentes y del equipo de control centralizado en la central o centrales precedentes. También puede percibirlo el abonado como una demora en la aparición del tono de invitación a marcar, en el caso de un tono especial de invitación a marcar para llamadas internacionales en centrales internacionales de salida, o puede contribuir al periodo de espera después de marcar experimentado por el abonado en todos los demás casos. La contribución al periodo de espera después de marcar no incluye por fuerza la totalidad de la duración de la preselección.

3.3 *Grado de servicio desde el punto de vista de la demora para cualquier combinación de señalización asociada al canal y señalización por canal común*

Retardo en el establecimiento de la comunicación (por la central): Intervalo transcurrido desde el instante en que se recibe la información de dirección requerida para establecer una comunicación en el lado de entrada de la central hasta el instante en que la señal de toma o la correspondiente información de dirección se envía a la central siguiente.

Tiempo de transferencia (a través de la central) Intervalo transcurrido desde el instante en que la central dispone, para su tratamiento, de la información requerida para establecer una transconexión, hasta el instante en que la red de conexión establece la transconexión entre los circuitos de entrada y de salida.

4 Gamas de valores

Habida cuenta de las definiciones de carga normal y carga elevada incluidas en la Recomendación E.500, las gamas de valores indicadas en el cuadro 1/E.543 pueden dar una idea de posibles valores para las normas de grado de servicio.

CUADRO 1/E.543

	Carga normal	Carga elevada
Duración de la preselección Retardo en el establecimiento de la comunicación (por la central) Tiempo de transferencia (a través de la central)	$P(>x) \leq y^*)$	$P(>x) \leq z^*)$
Probabilidad de pérdida	0,001 a 0,01	Alrededor de 0,03

donde $x = 0,5$ ó 1 segundo
 $0,005 \leq y \leq 0,05$
 $0,05 \leq z \leq 0,10$

*) La probabilidad de que la duración de la preselección exceda de x será menor que y o z respectivamente.

PARTE III

**SUPLEMENTOS A LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE E
RELATIVOS A LA GESTIÓN DE LA RED TELEFÓNICA Y A LA
INGENIERÍA DEL TRÁFICO TELEFÓNICO**

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

CUADRO DE LA FÓRMULA DE ERLANG

Cuadro de la fórmula de llamadas perdidas de Erlang
(fórmula N.º 1 de Erlang, llamada también fórmula B de Erlang)

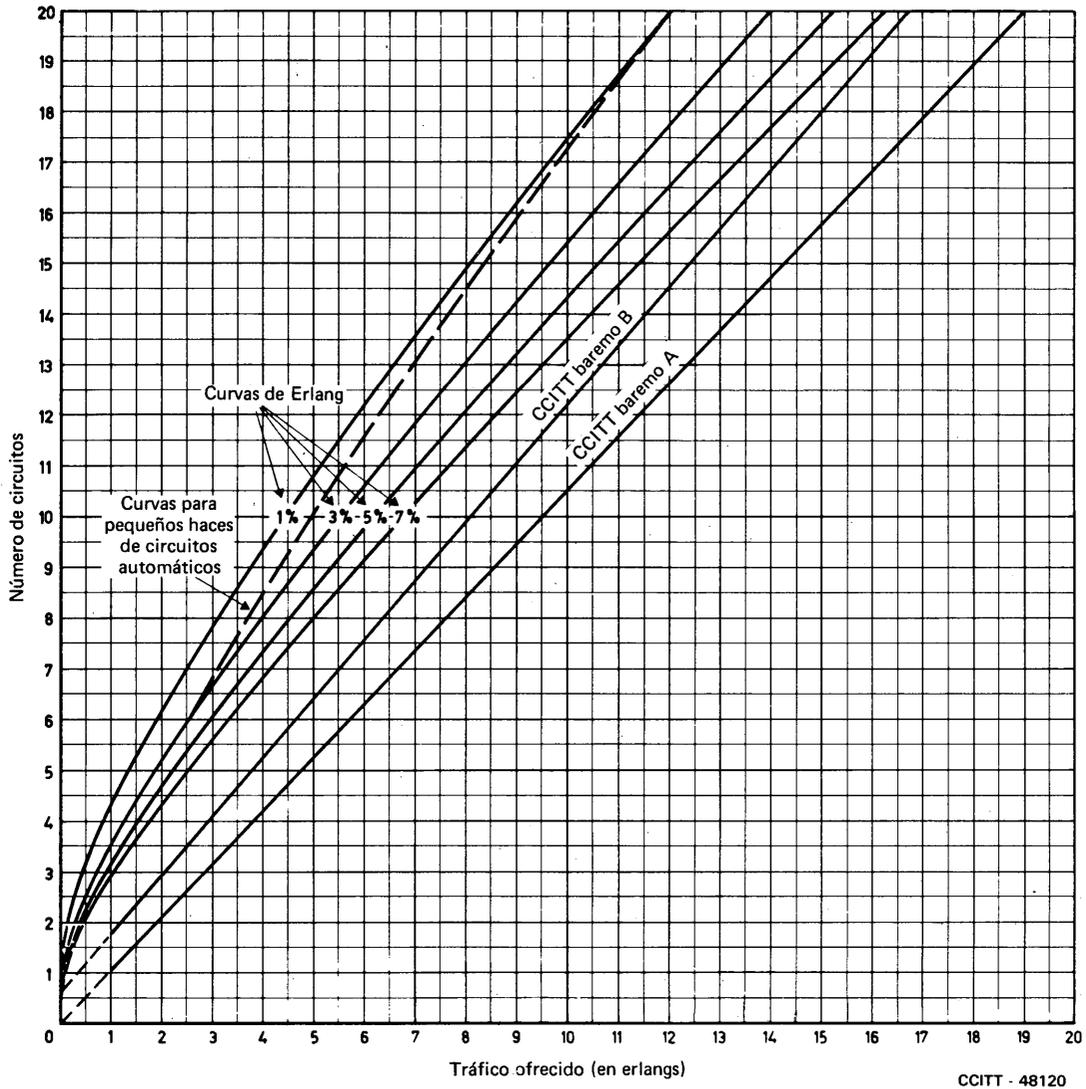
Probabilidades de pérdida: 1%, 3%, 5%, 7%.

Sean p = la probabilidad de pérdida,
 y = el tráfico ofrecido (en erlangs),
 n = el número de circuitos.

$$\text{Fórmula: } E_{1,n}(y) = p = \frac{\frac{y^n}{n!}}{1 + \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2!} + \dots + \frac{y^n}{n!}}$$

n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$	n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$
1	0,01	0,03	0,05	0,08	51	38,80	42,89	45,53	47,72
2	0,15	0,28	0,38	0,47	52	39,70	43,85	46,53	48,76
3	0,46	0,72	0,90	1,06	53	40,60	44,81	47,53	49,79
4	0,87	1,26	1,53	1,75	54	41,50	45,78	48,54	50,83
5	1,36	1,88	2,22	2,50	55	42,41	46,74	49,54	51,86
6	1,91	2,54	2,96	3,30	56	43,31	47,70	50,54	52,90
7	2,50	3,25	3,74	4,14	57	44,22	48,67	51,55	53,94
8	3,13	3,99	4,54	5,00	58	45,13	49,63	52,55	54,98
9	3,78	4,75	5,37	5,88	59	46,04	50,60	53,56	56,02
10	4,46	5,53	6,22	6,78	60	46,95	51,57	54,57	57,06
11	5,16	6,33	7,08	7,69	61	47,86	52,54	55,57	58,10
12	5,88	7,14	7,95	8,61	62	48,77	53,51	56,58	59,14
13	6,61	7,97	8,84	9,54	63	49,69	54,48	57,59	60,18
14	7,35	8,80	9,73	10,48	64	50,60	55,45	58,60	61,22
15	8,11	9,65	10,63	11,43	65	51,52	56,42	59,61	62,27
16	8,88	10,51	11,54	12,39	66	52,44	57,39	60,62	63,31
17	9,65	11,37	12,46	13,35	67	53,35	58,37	61,63	64,35
18	10,44	12,24	13,39	14,32	68	54,27	59,34	62,64	65,40
19	11,23	13,11	14,31	15,29	69	55,19	60,32	63,65	66,44
20	12,03	14,00	15,25	16,27	70	56,11	61,29	64,67	67,49
21	12,84	14,89	16,19	17,25	71	57,03	62,27	65,68	68,53
22	13,65	15,78	17,13	18,24	72	57,96	63,24	66,69	69,58
23	14,47	16,68	18,08	19,23	73	58,88	64,22	67,71	70,62
24	15,29	17,58	19,03	20,22	74	59,80	65,20	68,72	71,67
25	16,13	18,48	19,99	21,21	75	60,73	66,18	69,74	72,72
26	16,96	19,39	20,94	22,21	76	61,65	67,16	70,75	73,77
27	17,80	20,31	21,90	23,21	77	62,58	68,14	71,77	74,81
28	18,64	21,22	22,87	24,22	78	63,51	69,12	72,79	75,86
29	19,49	22,14	23,83	25,22	79	64,43	70,10	73,80	76,91
30	20,34	23,06	24,80	26,23	80	65,36	71,08	74,82	77,96
31	21,19	23,99	25,77	27,24	81	66,29	72,06	75,84	79,01
32	22,05	24,91	26,75	28,25	82	67,22	73,04	76,86	80,06
33	22,91	25,84	27,72	29,26	83	68,15	74,02	77,87	81,11
34	23,77	26,78	28,70	30,28	84	69,08	75,01	78,89	82,16
35	24,64	27,71	29,68	31,29	85	70,02	75,99	79,91	83,21
36	25,51	28,65	30,66	32,31	86	70,95	76,97	80,93	84,26
37	26,38	29,59	31,64	33,33	87	71,88	77,96	81,95	85,31
38	27,25	30,53	32,62	34,35	88	72,81	78,94	82,97	86,36
39	28,13	31,47	33,61	35,37	89	73,75	79,93	83,99	87,41
40	29,01	32,41	34,60	36,40	90	74,68	80,91	85,01	88,46
41	29,89	33,36	35,58	37,42	91	75,62	81,90	86,04	89,52
42	30,77	34,30	36,57	38,45	92	76,56	82,89	87,06	90,57
43	31,66	35,25	37,57	39,47	93	77,49	83,87	88,08	91,62
44	32,54	36,20	38,56	40,50	94	78,43	84,86	89,10	92,67
45	33,43	37,16	39,55	41,53	95	79,37	85,85	90,12	93,73
46	34,32	38,11	40,54	42,56	96	80,31	86,84	91,15	94,78
47	35,22	39,06	41,54	43,59	97	81,24	87,83	92,17	95,83
48	36,11	40,02	42,54	44,62	98	82,18	88,82	93,19	96,89
49	37,00	40,98	43,53	45,65	99	83,12	89,80	94,22	97,94
50	37,90	41,93	44,53	46,69	100	84,06	90,79	95,24	98,99

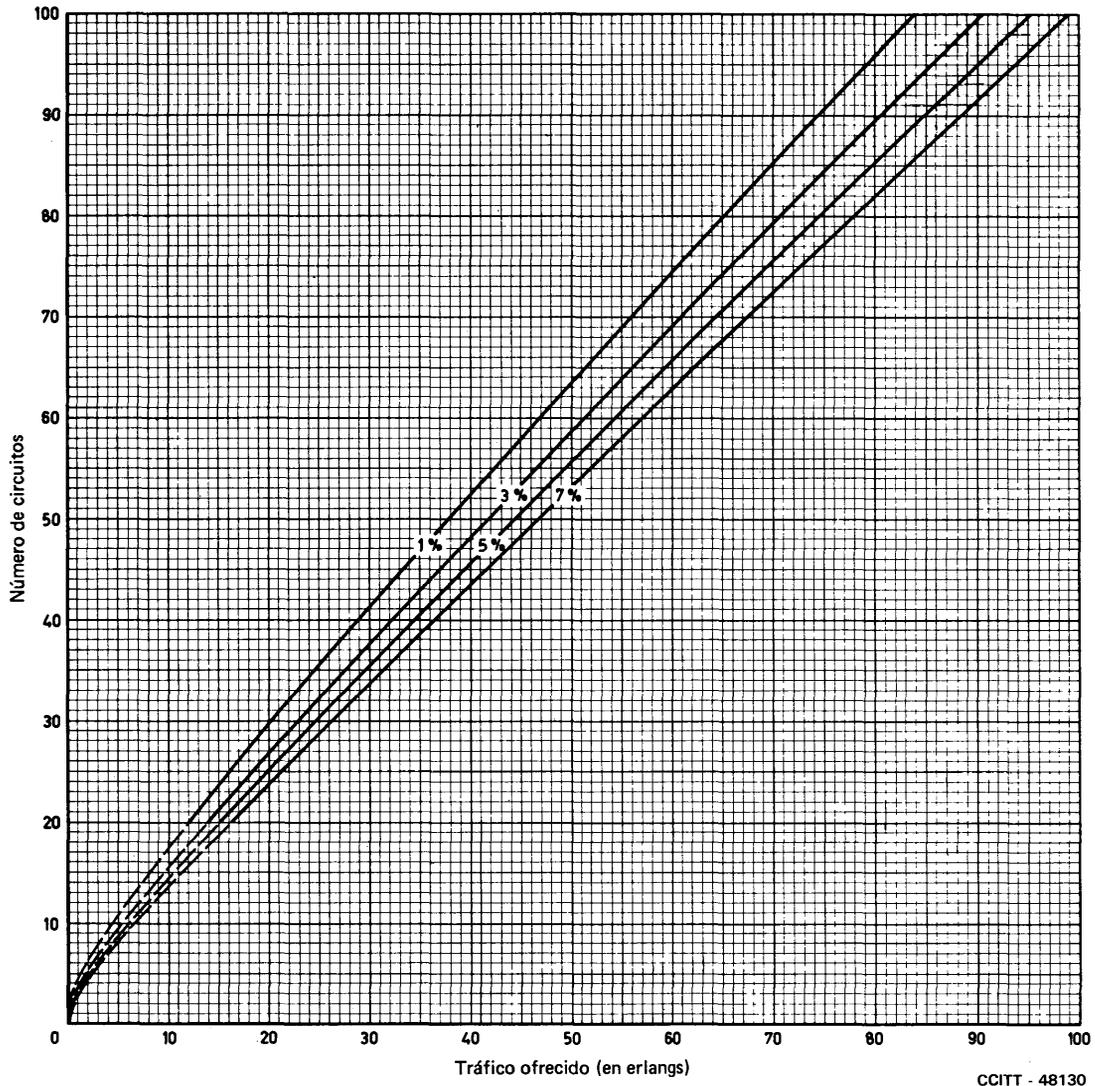
CURVAS QUE MUESTRAN LA RELACIÓN ENTRE EL TRÁFICO OFRECIDO Y EL NÚMERO DE CIRCUITOS NECESARIOS



Relación entre el tráfico (en erlangs) ofrecido y el número de circuitos necesarios en el caso:

- de los baremos A y B del cuadro 1/E.510;
- de la fórmula de Erlang ($p = 1\%$, 3% , 5% y 7%);
- de la curva para pequeños haces de circuitos automáticos (véase el anexo A a la Recomendación E.520).

FIGURA 1
Número de circuitos comprendido entre 1 y 20



Relación entre el tráfico (en erlangs) ofrecido y el número de circuitos necesarios según la fórmula de Erlang ($\rho = 1\%$, 3% , 5% y 7%).

FIGURA 2
Número de circuitos comprendido entre 1 y 100

Suplemento N.º 3

INFORMACIÓN SOBRE EL ENCAMINAMIENTO DEL TRÁFICO
POR LA RED INTERNACIONAL

(Resultados del estudio de la Cuestión 11/XIII, durante el periodo 1973-1976, sobre las conexiones efectivas de comunicaciones telefónicas internacionales)

(Para el texto de este suplemento, véase el suplemento N.º 7 del Tomo II.2 del *Libro Naranja*, Ginebra, 1976)

**UTILIZACIÓN DE COMPUTADORES PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS
REDES Y EL DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS PARA CURSAR EL TRÁFICO**

(Para el texto de este suplemento, véase el suplemento N.º 8 del
Tomo II.2 del *Libro Naranja*, Ginebra, 1976)

**DIRECTRICES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE GESTIÓN
DE LA RED TELEFÓNICA INTERNACIONAL**

1 Introducción

Este suplemento tiene por objeto completar la información facilitada en la Recomendación E.410 y proporcionar una orientación general sobre prácticas de gestión de la red internacional.

2 Necesidad de gestión de la red

2.1 Las redes telefónicas internacionales están de ordinario dimensionadas para proporcionar un grado de servicio satisfactorio durante las horas cargadas de la temporada de más actividad. Sin embargo, pueden haber periodos en los que los niveles de tráfico superarán la capacidad de los circuitos y/o la de conmutación de los centros de conmutación internacionales. Esto puede deberse a retrasos en la implantación de circuitos o de medios de conmutación adicionales o a crestas de tráfico. Las crestas de tráfico pueden ser causadas por acontecimientos locales excepcionales, tales como condiciones climáticas severas, problemas o averías de sistemas de transmisión o de centros de conmutación, por acontecimientos tales como fiestas nacionales y catástrofes importantes, o por acontecimientos de interés internacional o nacional. De ahí que esos niveles de tráfico puedan afectar a las redes internacionales, en general, o a un pequeño número de circuitos y centros de conmutación.

2.2 Uno de los efectos de los niveles de tráfico que superan la capacidad de la red es que muchos usuarios que no pueden establecer una conexión en la primera tentativa hacen inmediatamente nuevas tentativas. Estas tentativas repetidas representan una demanda excepcionalmente alta sobre los equipos de control centralizado, que puede conducir a la congestión del sistema de conmutación causada por retardos en la toma de dichos equipos. Esos retardos tienden a extenderse rápidamente a lo largo de la red, ya que los retardos en un centro de conmutación causan retardo en otros mientras el equipo de control centralizado espera respuestas del centro de conmutación congestionado. Sin una actuación pronta y eficaz, puede reducirse considerablemente la capacidad de cursar comunicaciones (y de producir ingresos) de la red, o de partes de la red.

2.3 El crecimiento del servicio automático internacional ha reducido la capacidad de control directo del tráfico internacional, ya que es menor la parte del tráfico cursada por operadora. Por consiguiente, es preciso implantar medios de supervisión de la red que permitan identificar las situaciones mencionadas anteriormente, a fin de que el personal capacitado pueda adoptar prontamente medidas correctivas, si es necesario.

3 Principios de gestión de la red

A continuación se indican los principios básicos que sirven de orientación para las medidas de gestión de la red especificadas en el § 1.3 de la Recomendación E.410.

3.1 Utilizar todos los circuitos internacionales disponibles

Hay periodos, durante situaciones localizadas (véase el § 1.1 de la Recomendación E.410), en los que, debido a cambios de la distribución del tráfico, los circuitos de esa parte de la red internacional no pueden satisfacer la demanda de servicio. Al mismo tiempo, muchos circuitos hacia otros destinos pueden estar libres debido a diferencias de la distribución de llamadas, causadas por las diferencias horarias entre zonas, hábitos locales de llamada o variaciones de la temporada de más actividad. Mediante negociación y acuerdo entre las Administraciones interesadas, parte del tráfico excepcionalmente intenso puede redirigirse para cursarlo por dichos circuitos libres.

3.2 *Mantener todos los circuitos internacionales disponibles ocupados con tráfico que tenga una probabilidad elevada de convertirse en llamadas eficaces*

La red internacional está fundamentalmente limitada por el número de circuitos; por tanto, el número máximo de llamadas eficaces está determinado por el número de circuitos disponibles. Las llamadas ineficaces ocupan capacidad de circuitos que de otro modo estaría disponible para llamadas eficaces. Por tanto, identificar las llamadas que es probable que sean ineficaces debido a una circunstancia de la red (por ejemplo una avería) y reducir su número lo más cerca posible de su origen en la red, permitirá que una parte de la capacidad de circuitos esté disponible para llamadas que tienen gran probabilidad de ser eficaces.

3.3 *Cuando se utilicen todos los circuitos internacionales disponibles, debe darse prioridad a las llamadas que requieren el menor número de circuitos internacionales para formar una conexión*

Si las redes internacionales están concebidas utilizando una jerarquía de encaminamiento con encaminamiento alternativo automático de llamadas, se obtiene una explotación eficaz cuando el volumen de tráfico es igual o inferior a los valores previstos. Sin embargo, a medida que aumenta el volumen de tráfico por encima del valor previsto, disminuye la capacidad de la red de cursar llamadas eficaces, ya que aumenta el número de llamadas que requieren dos o más circuitos para formar una conexión. Tales llamadas aumentan la posibilidad de que una llamada bloquee a varias llamadas posibles.

Así pues, el encaminamiento alternativo automático debe limitarse a dar preferencia al tráfico encaminado directamente durante periodos de demanda excepcionalmente elevada.

3.4 *Limitar la congestión de los sistemas de conmutación e impedir su propagación*

Un aumento de las llamadas ineficaces con el consecuente aumento de tentativas repetidas puede producir una congestión del sistema de conmutación en el centro de conmutación internacional (véase el § 2.2). Si no se remedia esta congestión, puede extenderse a otros centros de conmutación contiguos y causar una mayor degradación de la calidad de la red. Deben aplicarse medios de control de la red que impidan la congestión del sistema de conmutación retirando tentativas de llamada del centro de conmutación congestionado (por ejemplo, suprimiendo el tráfico de encaminamiento alternativo a través del centro de conmutación congestionado).

4 Interpretación de los parámetros

La interpretación de los parámetros en los que se basan las medidas de gestión de la red puede hacerse del modo más conveniente considerando el centro de conmutación internacional de origen como punto de referencia.

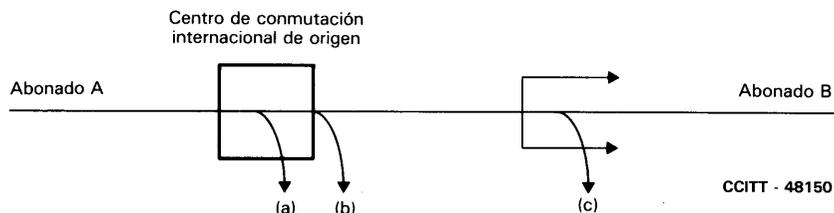


FIGURA 1

Con este centro como punto de referencia, puede considerarse que existen tres factores principales que, en general, influyen en el hecho de que una tentativa de llamada culmine en el establecimiento de una comunicación. Estos factores son:

- | | |
|---|----------------------------------|
| a) Pérdida en el sistema de conmutación | } pérdida en el extremo próximo |
| b) Pérdida por congestión de circuitos | |
| c) Pérdida en la red distante | } pérdida en el extremo distante |

4.1 Pérdida en el sistema de conmutación

Puede haber pérdida en el sistema de conmutación por varios motivos:

- 1) congestión del equipo centralizado o del bloque de conmutación, o
- 2) fallos en la señalización de llegada, o
- 3) errores del abonado o de la operadora, tales como marcación de cifras insuficientes o erróneas, abandono prematuro de la llamada, etc., o

- 4) errores de encaminamiento, (prohibición de acceso en tránsito), o
- 5) otras averías de naturaleza técnica.

En el § 3.4.7 de la Recomendación E.410 se da orientación sobre la identificación de la pérdida de conmutación.

4.2 *Pérdida por congestión de circuitos*

Esta pérdida dependerá:

- 1) del número de circuitos disponibles para un destino, y
- 2) del nivel de demanda para ese destino.

La indicación de que puede producirse pérdida por congestión de circuitos puede obtenerse por la información sobre el estado de la red estipulada en el § 3.2 de la Recomendación E.410.

La pérdida por congestión de circuitos puede identificarse por uno de los medios siguientes:

- porcentaje de desbordamiento (véase el § 3.4.1 de la Recomendación E.410)
- la diferencia entre los resultados de las mediciones de «tentativas de toma por circuito y por hora» y «tomadas por circuito y por hora» en la ruta final (véanse los § 3.4.2 y 3.4.4 de la Recomendación E.410).

Debe observarse que, en las rutas explotadas bidireccionalmente, una demanda excesiva en el sentido de llegada puede también causar pérdida por congestión de circuitos. Esto puede identificarse midiendo las «tentativas de toma por circuito y por hora» en ocupación (véase el § 3.4.5) de la Recomendación E.410) en cada extremo de las rutas.

4.3 *Pérdida en la red distante*

La pérdida en la red distante puede dividirse en:

- 1) *Pérdida técnica*: debida a fallos del centro de conmutación distante y del circuito nacional.
- 2) *Pérdida debida al abonado*: abonado B ocupado, no contesta, número distante no válido, número inaccesible, etc.
- 3) *Pérdida debida al volumen de tráfico*: estas pérdidas se deben a insuficiencia de capacidad de la red distante para satisfacer la demanda de tráfico.

En condiciones normales, para una muestra grande y medida en un largo periodo, puede decirse que la pérdida en la red distante puede ser fija o variable (cuyo valor depende del destino y presenta algunas variaciones a lo largo del día y de un día a otro).

En condiciones anormales (gran demanda, averías, etc.) puede haber una gran influencia en las pérdidas en la red distante.

Las variaciones de las pérdidas en la red distante pueden identificarse por uno de los medios siguientes:

- Tasa de tomas con respuesta (véase el § 3.4.3 de la Recomendación E.410). Constituye una medida directa.
- Tomas por circuito y por hora (véase el § 3.4.4 de la Recomendación E.410). Constituye una medida indirecta.
- Duración medida de ocupación por toma (véase el § 3.4.6 de la Recomendación E.410). Constituye una medida indirecta.

5 **Resumen de los métodos de gestión de la red**

A continuación se presenta una lista de métodos típicos de gestión de la red descritos en términos generales. La disponibilidad de un método dado, su denominación o el método de operación pueden variar según los diversos sistemas y tecnologías de conmutación utilizados en la red internacional. Cuando no haya ninguna posibilidad específica de gestión, habrá que prever una al diseñar nuevos centros de conmutación o al mejorar los existentes. En numerosos casos se pueden implantar estos métodos actuando sobre porcentajes variables del tráfico (25, 50, 75, 100%) de forma que la gestión se adapte a la agudeza del problema.

a) *Supresión de encaminamiento alternativo*

Hay dos variantes de este método. En una se impide que el tráfico procedente de una determinada ruta de gran utilización desborde en la ruta alternativa siguiente. En la otra se impide que el tráfico de desbordamiento de origen cualquiera llegue a una determinada ruta.

b) *Restricción del encaminamiento directo*

Este método de control limita el volumen de tráfico directamente encaminado que accede a una ruta.

c) *Salto de ruta*

Este método permite que el tráfico «salte» una ruta determinada y pase a la ruta siguiente en su esquema de encaminamiento normal.

d) *Bloqueo de código*

Este método prohíbe o restringe el encaminamiento determinado por un código de destino específico.

e) *Asignación de sentido de transmisión a circuitos*

Este método cambia los circuitos bidireccionales en unidireccionales.

f) *Ocupación preventiva de circuitos*

Este método retira del servicio circuitos unidireccionales o bidireccionales.

g) *Métodos aplicados por las operadoras*

Hay diversos métodos que modifican los procedimientos empleados por las operadoras para tratar las llamadas: por ejemplo, reducir el número de tentativas en las llamadas a un destino determinado (o en todas las llamadas), instrucciones especiales sobre tratamiento de llamadas de emergencia durante situaciones de congestión o de avería, modificación de las instrucciones de encaminamiento sobre determinados códigos de destino, utilización de rutas adicionales cuando las rutas normales estén congestionadas, etc.

h) *Anuncios grabados*

Estos anuncios dan instrucciones especiales a las operadoras y los abonados, tales como dejar la llamada para más tarde, cuando se produzcan congestiones, averías u otras situaciones anormales.

i) *Encaminamientos alternativos temporales*

Comprenden varios métodos que permiten reencaminar el tráfico de rutas congestionadas a otras rutas utilizables normalmente que tienen capacidad disponible en ese momento. Pueden efectuarse modificando el esquema de encaminamiento en un centro de conmutación, o poniendo nuevos encaminamientos a disposición de las operadoras. Los encaminamientos alternativos temporales pueden utilizarse en base de un plan previsto de antemano, por ejemplo cuando las llamadas presentan puntas que se repiten determinados días, o como reacción a una demanda inesperada, o en situaciones de avería.

Suplemento N.º 6

REPERCUSIONES EN LA CONMUTACIÓN Y EN LOS PROCEDIMIENTOS DE EXPLOTACIÓN INTERNACIONALES RESULTANTES DE LAS PERTURBACIONES AL TRÁFICO DEBIDAS AL FALLO DE UN MEDIO DE TRANSMISIÓN

1 En el curso del último decenio se han producido cambios muy importantes en la red internacional. Estos cambios han obedecido principalmente a los siguientes factores:

- el aumento del número de rutas de larga distancia;
- el aumento del número de circuitos que constituyen las diferentes rutas de larga distancia;
- la introducción en todo el mundo de la explotación automática internacional;
- el avance tecnológico de todos los componentes que intervienen en la constitución de la red internacional: diseño de las centrales y de los medios de transmisión, y estrategias de encaminamiento y explotación;
- la integración en el servicio automático internacional de las zonas geográficas más aisladas y de centros con unidades de conmutación internacional de escasa capacidad.

2 La multiplicidad resultante de condiciones y situaciones en la red internacional es ahora tal que ya no es posible establecer un criterio único para iniciar una acción correctiva que contrarreste el fallo de un medio de transmisión. En efecto, el fallo total o parcial de un medio de transmisión puede manifestarse de un modo distinto para cada una de las distintas Administraciones afectadas por el fallo.

3 Entre los numerosos aspectos de la conmutación internacional y los procedimientos operacionales que pueden influir en el grado de limitación del servicio por fallo de un medio de transmisión y disminuir la capacidad de una parte de la red internacional para encaminar satisfactoriamente la carga de tráfico prevista, se ponen particularmente de relieve los siguientes (su orden no tiene significado particular alguno):

- la introducción de la explotación internacional totalmente automática, que ha modificado el control de la red que antes estaba completamente a cargo de las operadoras y ahora experimenta la influencia directa de la actuación del abonado;
- el número de rutas que pueden verse afectadas por el fallo y su proporción en comparación con el número total de rutas directamente conectadas a la unidad de conmutación; las posibilidades pueden ir de una ruta completa a unos cuantos circuitos por ruta de numerosas rutas y dependerán del método de asignación de circuitos a los distintos medios de transmisión;
- la influencia de las rutas, para las que no existe ningún otro medio de transmisión, en la calidad de funcionamiento de la unidad de conmutación internacional a la que están conectadas;
- los efectos en el grado de servicio de la unidad de conmutación propiamente dicha debido a la pérdida de una ruta completa, de varias rutas o de partes de varias rutas directamente conectadas a la misma;
- los métodos para limitar los efectos en el servicio de un fallo dentro de la unidad de conmutación o en una unidad de conmutación nacional o internacional precedente, por ejemplo, el bloqueo de códigos o los anuncios grabados;
- la causa del fallo y, por ende, el posible tiempo de restablecimiento considerado en relación con el perfil de tráfico de 24 horas;
- el efecto de un fallo en las estrategias de desbordamiento y de encaminamiento alternativo automático del tráfico;
- el empleo de la diversificación de las unidades de conmutación internacionales;
- el empleo de la diversificación de los medios de transmisión internacionales.

4 Se señalan asimismo los cuatro factores principales asociados al mantenimiento de la continuidad del servicio:

- fiabilidad,
- diversificación,
- gestión de la red, y
- redundancia (prevista específicamente para permitir el restablecimiento del servicio).

5 Es evidente que, en la práctica, ningún medio de transmisión ofrecerá una fiabilidad del 100%, de modo que los otros tres factores intervendrán inevitablemente en diversos grados en el mantenimiento del servicio. La interacción de esos cuatro factores dependerá en gran parte de la importancia que cada Administración dé a cada uno de ellos, lo que confirma la opinión de que el grado de la acción correctiva que puede iniciarse dependerá considerablemente de la política de inversión de capital (en materiales y equipos) y de los objetivos de planificación de cada Administración.

6 Con respecto a la diversificación, se recomienda que las Administraciones tengan en cuenta la necesidad de prever un número adecuado de trayectos para cada ruta, con un grado adecuado de independencia entre ellos. Esta independencia podría reducir los efectos de las averías u otras condiciones adversas, al circunscribirlas, en la medida de lo posible, a uno solo de los trayectos utilizados en la ruta afectada.

7 A fin de facilitar a las Administraciones el estudio de los aspectos de teletráfico de los procedimientos de conmutación y explotación internacionales que influyen en el grado de limitación que sufre el servicio a causa de los fallos de los medios de transmisión, estos cuatro factores se han incluido en la Cuestión 17/II [1], relativa a la continuidad del servicio, que ha de estudiarse durante el periodo de estudios 1981-1984.

Referencias

- [1] CCITT – Cuestión 17/II, contribución COM II-N.º 1 del periodo de estudios 1981-1984, Ginebra, 1981.

LISTA DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES DE TELETRÁFICO

El suplemento está organizado de la siguiente forma ¹⁾:

715 – Teletráfico. distribución de tráfico y explotación

715.1 *Teletráfico*

- 10 Teoría general
- 11 Llamadas
- 12 Tiempos
- 13 Tráfico
- 14 Circuitos
- 15 Ingeniería

715.10 *Teoría General*

- | | |
|---|--|
| 10.02 Comunicación | 10.12 Sistema mixto de pérdidas y espera |
| 10.06 Conexión (trayecto de comunicación) | 10.14 Tiempo medio de espera |
| 10.08 Sistema de pérdidas | 10.16 Fiabilidad |
| 10.10 Sistema de espera | 10.18 Disponibilidad |

715.11 *Llamadas*

- | | |
|---|---|
| 11.06 Tentativa de toma | 11.36 Congestión temporal |
| 11.08 Toma | 11.38 Tentativa de llamada abandonada |
| 11.10 Tentativa de llamada | 11.40 Tentativa de llamada perdida |
| 11.12 Intento de llamada | 11.42 Tentativa de llamada fructuosa |
| 11.16 Tentativa de llamada repetida | 11.44 Tentativa de llamada completada (tentativa de llamada eficaz) |
| 11.18 Cadena de llamadas | 11.48 Llamada fructuosa |
| 11.20 Ocupado (ocupación) | 11.50 Relación respuesta/toma (tasa de eficacia) |
| 11.22 Liberación | 11.54 Intensidad de llamada |
| 11.24 Periodo de ocupación ininterrumpida | 11.56 Intensidad de llamadas de un abonado |
| 11.28 Bloqueo (congestión) | 11.58 Intensidad de tráfico de un abonado |
| 11.30 Bloqueo interno | |
| 11.32 Bloqueo externo | |
| 11.34 Congestión (o bloqueo) de llamadas (probabilidad de pérdida, pérdida) | |

715.12 *Tiempos*

- | | |
|--|---|
| 12.02 Tiempo de marcación | 12.10 Tiempo de transferencia de la central |
| 12.04 Periodo de espera del tono de invitación a marcar | 12.12 Periodo de espera después de marcar |
| 10.06 Duración de la preselección | 12.14 Demora de respuesta |
| 12.08 Tiempo de establecimiento de la comunicación por una central | |

715.13 *Tráfico*

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 13.02 Tráfico de telecomunicación (teletáfico) | 13.20 Tráfico perdido |
| 13.04 Tráfico poissoniano | 13.22 Volumen de tráfico |
| 13.06 Tráfico puramente al azar | 13.24 Intensidad de tráfico (carga) |
| 13.08 Factor de irregularidad | 13.26 Erlang |
| 13.10 Tráfico con distribución uniforme | 13.28 Matriz de tráfico |

¹⁾ Los términos llevan un número VEI, que tiene el formato 715.XX.YY, donde el 715 es el número del capítulo del VEI dedicado a teletráfico, XX es el número del apartado e YY un número de orden dentro del apartado.

13.12	Tráfico con distribución en pico	13.30	Relación de tráfico (corriente de tráfico, elemento de tráfico, lote de tráfico, tráfico de punto a punto)
13.14	Tráfico ofrecido	13.32	Intensidad de tráfico aleatorio equivalente
13.16	Tráfico cursado		
13.18	Tráfico de desbordamiento		

715.14 *Circuitos*

14.02	Unidireccional	14.20	Haz de circuitos
14.04	Bidireccional	14.22	Haz de circuitos de primera elección
14.06	En un solo sentido	14.24	Haz de circuitos de gran utilización
14.08	En ambos sentidos	14.26	Haz final de circuitos
14.10	Canal (de transmisión)	14.28	Haz de circuitos de una ruta única
14.12	Par de canales complementarios	14.30	Haz de circuitos totalmente provisto
14.14	Círculo	14.32	Haz de circuitos de última elección
14.18	Subhaz de circuitos	14.34	Haz de circuitos aleatorios equivalente

715.15 *Ingeniería*

15.02	Ruta	15.22	Grado de servicio
15.04	Ruta alternativa	15.24	Calidad de servicio
15.06	Agrupación de haces	15.26	Tráfico de origen
15.10	Encaminamiento de tráfico	15.28	Tráfico de destino
15.12	Hora cargada	15.30	Tráfico interno
15.14	Hora punta	15.32	Tráfico entrante
15.16	Hora cargada media	15.34	Tráfico saliente
15.18	Relación del tráfico diario al tráfico en la hora cargada	15.36	Tráfico de tránsito
15.20	Tráfico eficaz	15.44	Desequilibrio de la carga de tráfico en las entradas
		15.46	Desequilibrio de la distribución interna de tráfico

10.02 **comunicación**

E: communication

F: communication

Intercambio de información entre dos o más usuarios de una red de telecomunicación, de acuerdo con convenios adoptados.

10.06 **conexión (trayecto de comunicación)**

E: connection (communication path)

F: connexion (trajet de communication)

Asociación de canales y otras unidades funcionales para obtener una comunicación entre dos o más usuarios de una red de telecomunicación.

10.08 **sistema de pérdidas**

E: loss system

F: système avec perte

Sistema en el que se pierden las tentativas de toma que no pueden atenderse inmediatamente.

10.10 **sistema de espera**

E: delay system

F: système avec attente

Sistema en el que las tentativas de toma que no pueden atenderse inmediatamente pueden esperar hasta que sea posible atenderlas.

10.12 **sistema mixto de pérdidas y espera**

E: combined loss and delay system

F: système avec perte et attente

Sistema en el que las tentativas de toma que no pueden atenderse inmediatamente pueden esperar hasta que sea posible atenderlas, a condición de que haya una posición de espera libre o hasta que expire una temporización, después de la cual se perderán.

10.14 tiempo medio de espera

E: mean waiting time (average delay)

F: délai moyen d'attente

Suma de los tiempos de espera de todas las tentativas, dividida entre el número total de tentativas, con inclusión de las que no se retrasan.

10.16 fiabilidad

E: reliability

F: fiabilité

Aptitud de un sistema o de un órgano para ejecutar sus funciones en las condiciones y durante el periodo de tiempo estipulados de modo tal que los parámetros de la calidad de servicio se mantengan dentro de valores estipulados.

La fiabilidad se expresa generalmente por parámetros tales como la probabilidad de que el sistema o el órgano funcione correctamente durante el periodo de tiempo estipulado.

10.18 disponibilidad

E: availability

F: disponibilité

Probabilidad de que un sistema o un órgano no se encuentre en condiciones de congestión o avería (fallo) en un instante cualquiera dado.

Observación – Generalmente, la disponibilidad sólo se relaciona con las averías (o fallos).

11.06 tentativa de toma

E: bid

F: tentative de prise

Tentativa aislada para obtener el servicio que puede proporcionar un órgano.

11.08 toma

E: seizure

F: prise

Tentativa de toma fructuosa.

11.10 tentativa de llamada

E: call attempt

F: tentative d'appel

La tentativa de llamada de un solicitante o un órgano, comprende una tentativa única de toma infructuosa, o una tentativa fructuosa y las tentativas de toma subsiguientes relativas al establecimiento de una comunicación telefónica por el solicitante u órgano y que finalizan al mismo tiempo o antes de la liberación del órgano tomado.

11.12 intento de llamada

E: call intent

F: intention d'appel

Deseo de establecer una comunicación. Se manifiesta por una o varias tentativas de llamada.

Observación – En lo relativo al centro internacional de salida, esta definición es más restrictiva que la de «petición de comunicación» que figura en [1]. Aun cuando un intento de llamada no pueda observarse, se manifiesta, sin embargo, en todo punto del trayecto de comunicación por la tentativa de llamada inicial observada. Puede tratarse, de hecho, de la primera tentativa efectuada por el solicitante, pero también puede ser una tentativa ulterior.

11.16 tentativa de llamada repetida

E: repeated call attempt (reattempt)

F: tentative d'appel répétée

Una cualquiera de las tentativas de llamada que siguen a una primera tentativa de llamada.

11.18 cadena de llamadas

E: call string

F: chaîne d'appel

Todas las tentativas de llamadas efectuadas con un mismo intento de llamada.

11.20 ocupado (ocupación)

E: busy

F: occupation, occupé

Estado de un órgano que se está utilizando después de haber sido tomado.

11.22 liberación

E: release

F: libération (fin, relâchement)

Suceso que marca el fin de un estado de ocupación.

11.24 periodo de ocupación ininterrumpida

E: busy period

F: période d'occupation ininterrompue

Intervalo que transcurre entre la toma del último órgano disponible en un grupo de órganos y la próxima liberación y consiguiente estado de desocupación de uno de los órganos del grupo.

11.28 bloqueo (congestión)

E: blocking (congestion)

F: encombrement (congestion)

Estado en el que es imposible el establecimiento inmediato de una nueva conexión debido a la inaccesibilidad de uno cualquiera de los órganos del sistema considerado.

Observación 1 — Cuando se utiliza bloqueo o congestión como término abreviado de la probabilidad de bloqueo o de la de congestión, debe siempre precisarse si se hace referencia a una probabilidad de congestión temporal o a una probabilidad de bloqueo de llamada.

Observación 2 — El bloqueo no se traduce necesariamente en una pérdida de una tentativa de llamada, ya que será posible establecer la conexión después de un cierto periodo de espera o utilizando otros posibles órganos.

11.30 bloqueo interno

E: internal blocking

F: blocage interne

Estado en el que una entrada determinada no puede conectarse con una salida libre adecuada porque no puede establecerse un trayecto a través del elemento de conmutación considerado.

11.32 bloqueo externo

E: external blocking

F: blocage externe

Con relación a una etapa de conmutación, estado en el que no está accesible ningún órgano adecuado conectado a dicha etapa.

11.34 congestión (o bloqueo) de llamadas (probabilidad de pérdida, pérdida)

E: call congestion (probability of loss; loss)

F: encombrement d'appel (probabilité de perte, perte)

Probabilidad de que una tentativa de llamada encuentre una condición de congestión. Se estima mediante la tasa de congestión de llamadas.

11.36 congestión temporal

E: time congestion

F: congestion temporelle

Probabilidad de que un sistema se encuentre en estado de congestión durante un intervalo de tiempo cualquiera. Se estima mediante la tasa de congestión temporal.

11.38 tentativa de llamada abandonada

E: call attempt, abandoned

F: tentative d'appel abandonnée

Tentativa de llamada interrumpida por el solicitante.

11.40 tentativa de llamada perdida

E: call attempt, lost

F: tentative d'appel perdue

Tentativa de llamada que es rechazada por la escasez o el mal funcionamiento de equipos, o por un fallo de la red.

11.42 tentativa de llamada fructuosa

E: call attempt, successful

F: tentative d'appel acheminée

Tentativa de llamada en la cual el aparato telefónico solicitante es conectado con el equipo de terminación de línea de la central correspondiente al número marcado, o recibe el tono de ocupado cuando el número marcado está ocupado.

Observación – Una tentativa de llamada fructuosa no siempre culmina en una llamada fructuosa.

11.44 tentativa de llamada completada (tentativa de llamada eficaz)

E: call attempt, completed (call attempt, effective)

F: tentative d'appel ayant abouti (tentative d'appel efficace)

Tentativa de llamada contestada por un aparato telefónico llamado; en el servicio internacional, una tentativa de llamada completada debe ir siempre seguida de una señal de respuesta.

Observación – El aparato alcanzado pudiera no ser el deseado por el solicitante, lo que puede deberse a un error en la marcación del número o un funcionamiento defectuoso de la red.

11.48 llamada fructuosa

E: successful call

F: appel ayant abouti

Llamada que alcanza el número deseado y permite la conversación.

11.50 relación respuesta/toma (tasa de eficacia)

E: completion ratio (efficiency ratio; answer seizure ratio)

F: taux d'efficacité

Relación del número de tentativas de llamada completadas (eficaces) al número total de tentativas de llamada, medida en un punto determinado de una red.

11.54 intensidad de llamadas

E: call intensity

F: intensité d'appel

Número de tentativas de llamada observadas durante un periodo determinado dividido por la duración de dicho periodo.

11.56 intensidad de llamadas de un abonado

E: subscriber calling rate

F: taux d'appel d'un abonné

Intensidad de llamadas de una línea de abonado.

Observación 1 – No debe utilizarse en el sentido de intensidad de tráfico.

Observación 2 – Debe precisarse si se trata de la intensidad de llamadas salientes, entrantes o de la suma de ambas.

11.58 intensidad de tráfico de un abonado

E: subscriber traffic rate

F: trafic d'un abonné

Intensidad de tráfico de una línea de abonado.

Observación – Debe precisarse si se trata de intensidad de tráfico saliente, entrante o de la suma de ambos.

12.02 tiempo de marcación

E: dialling-time

F: durée de numérotation

Intervalo de tiempo que transcurre entre la recepción del tono de invitación a marcar y el final de la marcación efectuada por el abonado.

12.04 periodo de espera del tono de invitación a marcar

E: dial-tone delay

F: durée d'attente de tonalité

Intervalo de tiempo transcurrido desde que el abonado descuelga hasta que recibe el tono de invitación a marcar.

12.06 duración de la preselección

E: incoming response delay

F: durée de présélection

Intervalo de tiempo transcurrido entre el instante en que una señal de toma entrante llega al lado de entrada de una central y el instante en el que la central está preparada para recibir la señalización o el instante en el que ésta responde a la central precedente con una señal de invitación a transmitir. Esta definición sólo es aplicable a la señalización asociada al canal.

12.08 tiempo de establecimiento de la comunicación por una central

E: exchange call set-up delay

F: durée de sélection d'un commutateur

Intervalo de tiempo transcurrido entre el instante en que llega al lado de entrada de una central la información de dirección requerida para el establecimiento de la comunicación y el instante en el que esta central envía a la central siguiente la señal de toma o la correspondiente información de dirección o el instante en el que se envía al usuario correspondiente la señal de llamada.

12.10 tiempo de transferencia de la central

E: through-connection delay

F: durée d'établissement d'un commutateur

Intervalo de tiempo transcurrido entre el instante en que la información requerida para el establecimiento de una conexión a través de una central está disponible en ésta para su tratamiento y el instante en que los órganos de conmutación establecen una transconexión entre el circuito de llegada y un circuito de salida.

12.12 periodo de espera después de marcar

E: post-dialling delay

F: attente après numérotation

Intervalo de tiempo transcurrido entre el final de la marcación por el solicitante y la recepción por éste del correspondiente tono o anuncio grabado o el abandono de las tentativas de llamada sin haberse recibido el tono.

12.14 demora de respuesta

E: answering delay

F: durée de sonnerie

Intervalo de tiempo transcurrido entre el establecimiento de una conexión de extremo a extremo entre los aparatos telefónicos solicitante y solicitado y la detección de la señal de respuesta.

13.02 tráfico de telecomunicación (teletráfico)

E: telecommunications traffic (teletraffic)

F: trafic de télécommunication (télétrafic)

Flujo de tentativas, llamadas y mensajes.

13.04 tráfico poissoniano

E: poisson traffic

F: trafic poissonnien

Tráfico en el que la distribución de las llegadas sigue una ley de Poisson.

13.06 tráfico puramente al azar

E: pure chance traffic

F: trafic de pur hasard

Tráfico poissoniano en el que la distribución de las duraciones de ocupación sigue una ley exponencial negativa.

13.08 factor de irregularidad

E: peakedness factor

F: facteur d'irrégularité

Relación entre la varianza y la media de un tráfico.

Observación — La varianza y la media se refieren al número de órganos que serían ocupados si el tráfico se ofreciera a un grupo infinitamente grande de órganos.

13.10 tráfico con distribución uniforme

E: smooth traffic

F: trafic régularisé

Tráfico cuyo factor de irregularidad es menor que uno.

13.12 tráfico con distribución en pico

E: peaked traffic

F: trafic survariant

Tráfico cuyo factor de irregularidad es mayor que uno.

13.14 tráfico ofrecido

E: traffic offered

F: trafic offert

Tráfico que sería atendido por un grupo de órganos suficientemente grande para poder cursarlo sin limitación.

Se utiliza en los cálculos como magnitud similar a la intensidad de tráfico.

13.16 tráfico cursado

E: traffic carried

F: trafic écoulé

Parte del tráfico ofrecido a un grupo de órganos que es atendido por dicho grupo.

13.18 tráfico de desbordamiento

E: overflow traffic

F: trafic de débordement

Parte del tráfico ofrecido a un grupo de órganos que no es cursado por dicho grupo y se ofrece a órganos suplementarios previstos para cursarlo.

13.20 tráfico perdido

E: lost traffic

F: trafic perdu

Parte del tráfico ofrecido a un grupo de órganos que no es cursado por dicho grupo y para cuyo despacho no se han previsto órganos suplementarios.

13.22 volumen de tráfico

E: traffic volume

F: volume de trafic

Suma de las duraciones de ocupación de un tráfico cursado por un grupo de órganos durante un periodo determinado.

13.24 intensidad de tráfico (carga)

E: traffic intensity (load)

F: intensité de trafic (charge)

La intensidad de tráfico en un conjunto de órganos es igual al volumen de tráfico dividido por la duración de la observación siempre que esta duración y las duraciones de ocupación se expresen en las mismas unidades.

En consecuencia, es igual al número medio de órganos ocupados simultáneamente.

La intensidad de tráfico así calculada se expresa en erlangs.

Observación 1 – Cuando no haya ambigüedad puede utilizarse el término «tráfico» en lugar de «intensidad de tráfico».

Observación 2 – No es recomendable utilizar el término «flujo de tráfico» como sinónimo de «intensidad de tráfico».

13.26 erlang

E: Erlang

F: erlang

Unidad de *intensidad de tráfico*.

13.28 matriz de tráfico

E: traffic matrix

F: matrice de trafic

Matriz en la cual el elemento determinado por la intersección de la fila *i* y la columna *j* define el tráfico originado en el punto *i* con destino al punto *j*. Los puntos *i* y *j* suelen ser centros de conmutación en una red o los haces de circuitos de llegada y de salida de un centro de conmutación.

Observación – En todo proceso de diseño en que se emplee esta matriz deberá tenerse en cuenta también el tráfico adicional debido a las operaciones normales del sistema para el establecimiento y el control de las comunicaciones.

13.30 relación de tráfico (corriente de tráfico, elemento de tráfico, lote de tráfico, tráfico de punto a punto)

E: traffic relation (traffic stream; traffic item; parcel of traffic; point-to-point traffic)

F: flux de trafic (trafic point à point, courant de trafic)

Tráfico originado en un punto (fuente de tráfico) con destino a otro punto (destino de tráfico).

13.32 intensidad de tráfico aleatorio equivalente

E: equivalent random traffic intensity

F: intensité de trafic équivalent

Intensidad del tráfico aleatorio teórico que, cuando se ofrece a un cierto número de circuitos (circuitos aleatorios equivalentes) produce un tráfico de desbordamiento caracterizado por una media y una varianza iguales a las de un determinado tráfico ofrecido. El concepto de «aleatorio equivalente» permite utilizar teorías de tráfico que no reconocen explícitamente el concepto de «irregularidad» (o «apuntamiento» de las distribuciones) en técnicas de ingeniería que emplean dicho concepto (véase haz de circuitos aleatorios equivalente).

14.02 unidireccional

E: unidirectional

F: unidirectionnel

Calificativo que indica que la transmisión de información se efectúa siempre en un solo sentido.

14.04 bidireccional

E: bidirectional

F: bidirectionnel

Calificativo que indica que la transmisión de información se efectúa en ambos sentidos.

14.06 en un solo sentido

E: one way

F: à sans unique

Calificativo aplicable al tráfico y que indica que el establecimiento de la comunicación tiene siempre lugar en un solo sentido.

14.08 en ambos sentidos

E: both way

F: à double sens

Calificativo aplicable al tráfico y que indica que el establecimiento de la comunicación tiene lugar en ambos sentidos.

Observación — Los volúmenes de tráfico cursados en uno u otro sentido no son necesariamente iguales ya se consideren a corto o a largo plazo.

14.10 canal de transmisión

E: channel

F: voie (de communication)

Conjunto de los medios necesarios para asegurar una comunicación unidireccional.

14.12 par de canales complementarios

E: pair of complementary channels

F: paire de voies complémentaires

Dos canales, uno para cada sentido de transmisión, que aseguran una comunicación bidireccional.

14.14 circuito

E: trunk circuit

F: circuit

Par de canales complementarios con equipos asociados que terminan en dos centrales.

14.18 subhaz de circuitos

E: circuit subgroup

F: sous-faisceaux

Un cierto número de circuitos con características similares (v.g. tipo de señalización, tipo de trayecto, transmisión, etc.).

No está concebido como una unidad, sino como parte de un haz de circuitos. Se proporcionan subhaces de circuitos por razones de servicio, protección, limitación de equipo, mantenimiento, etc.

14.20 haz de circuitos

E: circuit group

F: faisceau (de circuits)

Conjunto de circuitos concebidos como una unidad de encaminamiento de tráfico.

14.22 haz de circuitos de primera elección

E: first choice circuit group

F: faisceau de premier choix

En un sistema de conmutación, el haz de circuitos al que se ofrece inicialmente un elemento de tráfico.

14.24 haz de circuitos de gran utilización

E: high usage circuit group

F: faisceau débordant

Haz de circuitos que, por consideraciones de tráfico, está dimensionado para que desborde hacia uno o varios haces de circuitos.

14.26 haz final de circuitos

E: final circuit group

F: faisceau final

Haz de circuitos que recibe el tráfico de desbordamiento, pero no tiene la posibilidad de desbordar hacia otro haz.

Puede cursar también tráfico de primera elección para el que se dice que está totalmente provisto.

14.28 haz de circuitos de una ruta única

E: only route circuit group

F: faisceau d'acheminement unique

Haz de circuitos que constituye una ruta única para todos los elementos de tráfico que cursa. Se dice que está totalmente provisto para cada uno de ellos.

14.30 haz de circuitos totalmente provisto

E: fully provided circuit group

F: faisceau totalement fourni

En relación con un determinado elemento de tráfico, haz de circuitos que constituye el haz de circuitos de primera elección para este tráfico y que no está dimensionado como un haz de gran utilización.

14.32 haz de circuitos de última elección

E: last choice circuit group

F: faisceau de dernier choix

Haz de circuitos que no está dimensionado como un haz de gran utilización.

Puede ser un haz final de circuitos o un haz de circuitos de una ruta única.

14.34 haz de circuitos aleatorios equivalente

E: equivalent random circuit group

F: faisceau équivalent

Un cierto número de circuitos teóricos utilizados en combinación con una intensidad de tráfico aleatorio equivalente para permitir que teorías de tráfico que no reconocen explícitamente el concepto de «irregularidad» («apuntamiento» de las distribuciones) se utilicen en técnicas de ingeniería que emplean dicho concepto (véase intensidad de tráfico aleatorio equivalente).

15.02 ruta

E: route

F: voie d'acheminement

El haz/subhaz de circuitos de que se trate, o el haz/subhaz de circuitos interconectado entre dos puntos de referencia, que ha sido predeterminado para el establecimiento de un trayecto de conversación.

15.04 ruta alternativa

E: alternative (alternate) route

F: voie d'acheminement détournée

Ruta de segunda o ulterior elección entre dos puntos de referencia, constituida generalmente por dos o más haces de circuitos en cascada.

15.06 agrupación de haces

E: network cluster

F: faisceau de faisceaux

Un haz final de circuitos y todos los haces de circuitos de gran utilización que tienen por lo menos un extremo en común con aquél y para los cuales el haz final de circuitos constituye la ruta de última elección.

15.10 encaminamiento de tráfico

E: traffic routing

F: acheminement

La elección de una o más rutas para una corriente de tráfico determinada; este término es aplicable a la elección de ruta por sistemas de conmutación u operadora, así como a la planificación de las rutas.

15.12 hora cargada

E: busy hour

F: heure chargée

La hora cargada se refiere al volumen de tráfico o al número de tentativas de llamada y está constituida por los 60 minutos consecutivos de un periodo de tiempo dado en el cual el volumen de tráfico o el número de tentativas de llamada cursadas por una central o un haz de circuitos es máximo.

15.14 hora punta

E: peak busy hour (bouncing busy hour; post selected busy hour)

F: heure de pointe

La hora cargada de un periodo de un día. Generalmente no es la misma en un periodo de varios días.

15.16 hora cargada media

E: time consistent busy hour (mean busy hour)

F: heure chargée moyenne

Los 60 minutos consecutivos que comienzan a la misma hora todos los días y para los cuales el volumen medio del tráfico de la central o haz de circuitos observados es máximo en los días de observación.

15.18 relación del tráfico diario al tráfico en la hora cargada

E: day to busy-hour ratio

F: rapport du trafic journalier au trafic à l'heure chargée

Relación del volumen de tráfico durante 24 horas al volumen de tráfico en la hora cargada.

Observación – Se utiliza también la relación inversa.

15.20 tráfico eficaz

E: effective traffic

F: trafic efficace

Intensidad de tráfico correspondiente a las duraciones de las comunicaciones.

15.22 grado de servicio

E: grade of service

F: qualité d'écoulement du trafic

Conjunto de parámetros de ingeniería de tráfico utilizados para tener una medida de la aptitud de dispositivos en condiciones especificadas; estos parámetros del grado de servicio pueden expresarse como la probabilidad de pérdida, la probabilidad de demora, etc.

Los valores numéricos asignados a los parámetros del grado de servicio se denominan normas de grado de servicio.

Los valores de los parámetros del grado de servicio obtenidos en condiciones reales se denominan calidades de funcionamiento desde el punto de vista del grado de servicio.

Observación – Cuando no haya probabilidad alguna de ambigüedad, el término grado de servicio puede utilizarse como expresión abreviada de calidad de funcionamiento desde el punto de vista del grado de servicio.

15.24 calidad de servicio

E: quality of service

F: qualité de service

Medida del servicio proporcionado al abonado. Cuando se especifica una calidad de servicio deben precisarse las características de esta medida; entre estas características están las relativas a la calidad de transmisión, fallos, congestión, demoras, etc.

15.26 tráfico de origen

E: originating traffic

F: trafic de départ

Tráfico generado por fuentes situadas dentro de la red considerada, cualquiera que sea su destino.

15.28 tráfico de destino

E: terminating traffic

F: trafic d'arrivée

Tráfico destinado a sumideros situados dentro de la red considerada, cualquiera que sea su origen.

15.30 tráfico interno

E: internal traffic

F: trafic interne

Tráfico originado en un punto y con destino a otro punto situados ambos en la red considerada.

15.32 tráfico entrante

E: incoming traffic

F: trafic entrant

Tráfico generado por fuentes exteriores a la red considerada y que entra en esta red, cualquiera que sea su destino.

15.34 tráfico saliente

E: outgoing traffic

F: trafic sortant

Tráfico que, cualquiera que haya sido su origen, sale de la red considerada y está destinado a sumideros externos a dicha red.

15.36 tráfico de tránsito

E: transit traffic

F: trafic de transit

Tráfico que pasa por la red considerada, ha sido generado por fuentes exteriores a esta red, y está destinado a sumideros fuera de la misma.

15.44 desequilibrio de la carga de tráfico en las entradas

E: traffic load imbalance

F: déséquilibre de trafic

Se produce en una central cuando la carga de tráfico se reparte de forma desigual entre unidades similares.

15.46 desequilibrio de la distribución interna de tráfico

E: traffic distribution imbalance

F: déséquilibre interne de trafic

Se produce en una central cuando el flujo de tráfico en una unidad de entrada se distribuye de forma desigual entre todas las unidades de salida.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Definiciones relativas a la explotación telefónica internacional*, Tomo II, fascículo II.2, Rec. E.100, § 2.

