

**Reemplazada por una versión más reciente**



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

**E.500 (rev.1)**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

**RED TELEFÓNICA Y RDSI  
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN  
DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO**

---

**PRINCIPIOS DE MEDIDA  
DE LA INTENSIDAD DE TRÁFICO**

**Recomendación E.500 (rev.1)**  
Reemplazada por una versión más reciente

---



Ginebra, 1992

# Reemplazada por una versión más reciente

## PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación E.500 ha sido preparada por la Comisión de Estudio II y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 16 de junio de 1992.

---

## NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación reconocida.
- 2) En el anexo B, figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1992

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

# Reemplazada por una versión más reciente

## Recomendación E.500

### PRINCIPIOS DE MEDIDA DE LA INTENSIDAD DE TRÁFICO

(revisada en 1992)

#### 1 Introducción

Las medidas del tráfico proporcionan la base de datos a partir de la cual se realizan la planificación, las operaciones, la gestión y, en algunos casos, la contabilidad relativas al tráfico de tránsito de la red telefónica. Para la misma medida de tráfico puede haber diferentes aplicaciones.

La presente Recomendación expone los principios para medir el tráfico cursado y los intentos (tentativas) de toma de haces de circuitos y centrales.

#### 2 Definiciones

Las medidas se efectúan de manera continua durante el día o excluyendo periodos conocidos de poco tráfico. El conjunto de los días en los que se han efectuado medidas se denomina *días de medidas*.

En las **medidas anuales continuas**, los días de medidas se seleccionan a posteriori, a partir de un periodo de base cuya duración es de un año completo. Los días seleccionados a posteriori comprenden valores de cresta de la intensidad de tráfico medidos durante el periodo de base.

En las **medidas anuales discontinuas** se programan (preseleccionan) los días de medidas a partir de un periodo base de algunos meses. Los días elegidos son aquellos en que se considera que la carga de tráfico será alta, ya sea porque cabe esperar así o en función de observaciones anteriores.

Se dice que un **perfil de tráfico es estable**, cuando los perfiles de tráfico diarios individuales difieren muy poco entre sí, tanto en la forma como en la intensidad de tráfico.

Se dice que un **perfil de tráfico es inestable**, cuando los perfiles de tráfico diarios individuales difieren entre sí en la forma o en la intensidad de tráfico.

#### 3 Generalidades

El dimensionado de haces de circuitos se basa en un objetivo de congestión, en los valores de intensidad de tráfico en periodos de carga de tráfico elevada y en el valor previsto de la intensidad hasta la próxima ampliación de circuitos. Se mide diariamente la intensidad durante una hora cargada, promediándola a lo largo de algunos días para evitar valores excepcionales.

Si el grado de servicio depende en gran medida de otros factores distintos a la intensidad media durante la hora cargada (como, por ejemplo, en una red de multintervalos), debe definirse un nuevo periodo de referencia de tráfico. Este asunto queda en estudio.

Si se efectúan las medidas de tráfico cada día del año (medidas anuales continuas), pueden calcularse las medias necesarias directamente, como se indica en el § 4. Si las medidas de tráfico se hacen solamente durante un número limitado de días al año (medidas anuales discontinuas), pueden estimarse las cargas de tráfico equivalentes utilizando los procedimientos que figuran en el § 5.

El concepto de hora cargada es un aspecto importante en la ingeniería de tráfico y puede aplicarse de diferentes maneras. En las Recomendaciones de la serie E.500 el tráfico en la hora cargada utilizado es una media del tráfico varios días con un margen en algunos casos, para las variaciones de un día para otro (véase la Recomendación E.521).

En teoría de tráfico, el tráfico en la hora cargada se considera normalmente estacionario, por lo que la intensidad registrada es el valor medio durante la hora cargada. De hecho, durante la hora punta de un día, el tráfico varía más o menos con respecto al estacionario.

# Reemplazada por una versión más reciente

El método normalizado recomendado para calcular la media diaria exige medidas *continuas* durante todos los cuartos de hora de todos *los días* correspondientes y la selección de la hora más cargada del perfil medio de todos los días. Es éste el método denominado de la hora cargada media coincidente (TCBH, *time-consistent busy hour*) que se describe en detalle en el § 6. Este método es muy valioso en situaciones de perfiles de tráfico estables. Las medidas diarias continuas proporcionan los datos necesarios para confirmar la estabilidad del perfil.

Otro método para determinar la hora cargada media representativa consiste también en medidas continuas durante todos los cuartos de hora, pero seleccionando sólo la hora más cargada de *cada día* para establecer la media. Es éste el método denominado media de la hora punta de cada día (ADPH, *average daily peak hour*), que se describe en detalle en el § 6, junto con la relación entre los resultados de los métodos ADPH y TCBH.

Las ventajas del método ADPH son que exige menos almacenamiento de datos y manipulación que el TCBH y que proporciona un valor más representativo en caso de perfiles de tráfico inestables.

En algunos casos las Administraciones no miden el tráfico *continuamente* a lo largo del día, sino sólo durante la hora o las pocas horas que prevén más cargadas. Este es el método denominado del periodo fijo de medidas diarias (FDMP, *fixed daily measurement period*) o de la hora fija de medidas diarias (FDMH, *fixed daily measurement hour*), que se describe en detalle en el § 7, junto con la relación entre los resultados de los métodos FDMP y TCBH.

La ventaja del método FDMP es que requiere menos órganos de medida que el TCBH o el ADPH. Su inconveniente es que en cada caso la diferencia entre los resultados de los métodos FDMP y TCBH puede variar ampliamente.

En algunas situaciones de red pueden conseguirse ahorros sustanciales mediante el dimensionamiento multihorario (por ejemplo, diseño de agrupaciones, diferencias de zonas de husos horarios). Esto exige medidas diarias continuas.

## 4 Medidas anuales continuas

Las estadísticas de tráfico deberán efectuarse para el periodo significativo de cada día durante todo el año. El periodo significativo puede ser, en principio, las 24 horas del día.

Las medidas básicas para calcular la carga normal de tráfico deben realizarse durante los 30 días más cargados en un periodo fijo de 12 meses. Normalmente, estos días serán laborables, pero en algunos casos deben efectuarse medidas separadas en fines de semana o en periodos de tarifa reducida, a fin de que las Administraciones puedan acordar bilateralmente la adopción de medidas adecuadas para mantener un grado de servicio (GOS, *grade of service*) razonable durante los fines de semana o en periodos de tarifa reducida. A efectos de dimensionado de la red deben excluirse los días excepcionalmente cargados (por ejemplo, Navidad, Día de la Madre, etc.), aunque deben recopilarse los datos para fines de gestión de la red (véanse las Recomendaciones de la serie E.410). Este método proporciona información de tráfico de una precisión relativamente elevada, y es adecuado para haces de circuitos de explotación automática o semiautomática.

### 4.1 Cargas de tráfico normal y elevada

Los objetivos de calidad de funcionamiento en teletráfico y las prácticas de dimensionado establecen generalmente objetivos para dos conjuntos de condiciones de carga de tráfico.

Una carga de tráfico normal puede considerarse la condición de explotación típica de una red que debe satisfacer las expectativas de servicio normales de los abonados.

Una carga de tráfico elevada puede considerarse la condición menos frecuente de explotación en la que una red que no satisface las expectativas normales de los abonados, pero en la que debe conseguirse un nivel reducido de calidad de funcionamiento para evitar una repetición excesiva de llamadas y la dispersión de la congestión de la red.

# Reemplazada por una versión más reciente

Para estimar las cargas de tráfico normal y elevada, deberán calcularse cuando sea necesario, los valores de la intensidad de tráfico ofrecido a partir de medidas diarias de tráfico cursado. Los procedimientos de estimación figuran en la Recomendación E.501.

En el cuadro 1/E.500 se definen las cargas de tráfico normal y elevada. Estas cargas hacen referencia al concepto de FDMH, la hora adecuada es seleccionada por el método TCBH. La intensidad TCBH o la intensidad ADPH medidas por horas completas y continuamente en el periodo de dos semanas, más elevado, supuesto, preseleccionado, de un período de 12 meses, son métodos alternativos para hallar la carga de tráfico normal. De manera similar, la intensidad ADPH en el período de dos semanas más alto seleccionado a posteriori corresponde a la carga de tráfico elevada.

CUADRO 1/E.500

Haces de circuitos		
Parámetro	Carga de tráfico normal	Carga de tráfico elevada
Intensidad de tráfico ofrecido	Media de los 30 días más cargados en un periodo de 12 meses	Media de los cinco días más cargados del mismo periodo que el utilizado para la carga normal
Número de tentativas de toma	Media de los mismos 30 días en los que las intensidades del tráfico ofrecido son mayores	Media de los mismos cinco días en que las intensidades del tráfico ofrecido son mayores

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

## 5 Medidas anuales discontinuas

### 5.1 *Introducción*

Este método consiste en la realización de medidas efectuadas en una muestra limitada de días de cada año. Las medidas con una muestra limitada se efectuarán normalmente los días laborables comunes en ciertos extremos, pero las Administraciones pueden acordar bilateralmente realizar medidas aparte durante los fines de semana o en periodos de tarifa reducida.

## Reemplazada por una versión más reciente

Se recomienda a toda Administración que se proponga utilizar un procedimiento de medidas anuales discontinuas que consulte con la Administración del otro extremo a fin de disponer de la máxima información para una elección adecuada de los días de medidas. Por ejemplo, si la Administración del otro extremo puede realizar medidas continuas sería quizá posible identificar temporadas cargadas o los días repetitivos de poco tráfico.

En el cuadro 2/E.500, se muestran los resultados de un estudio realizado con haces de circuitos pertenecientes a una gran red urbana [1]. Los errores indicados son las subestimaciones producidas cuando se mide la intensidad de tráfico cursado en la hora cargada media durante un periodo predefinido de dos semanas de un año, en vez del verdadero periodo quincenal más cargado. (De hecho el periodo predefinido fue el periodo cargado del año precedente.)

Las medias de error son del 7,6% más o menos, dependiendo de la capacidad del haz de circuitos. Si una Administración deseara estimar el valor verdadero de la intensidad de cresta quincenal, con una confianza del 90%, partiendo de las medidas en el periodo predefinido de dos semanas, dicho periodo debería aumentarse en incrementos que irían de un 14% para haces de circuitos de gran capacidad, a un 31% para los haces de poca capacidad. (La magnitud de estas correcciones pone de manifiesto lo inadecuada que puede ser una muestra preseleccionada de dos semanas si se utiliza como base para la planificación de una red.)

CUADRO 2/E.500

**Error medio ponderado y límite superior de la clase de error de intensidad para una proporción acumulativa de haces de circuitos clasificados según la intensidad de tráfico**

	Total	Pequeña < 10 erlangs	Intermedia de 10 a 100 erlangs	Grande > 100 erlangs
Haces de circuitos	2728	1056	1564	110
Error medio ponderado del valor de intensidad	7,6%	13,7%	7,8%	5,2%
Proporción acumulativa de haces de circuitos				
50%	7,9%	12,9%	6,9%	3,9%
80%	16,9%	22,9%	17,9%	7,9%
90%	23,9%	30,9%	23,9%	13,9%
95%	31,9%	37,9%	34,9%	17,9%
98%	41,9%	47,9%	40,9%	26,9%

### 5.2 Método de estimación para las cargas de tráfico normal y elevada

A continuación se facilita un método estadístico aproximado para estimar las cargas de tráfico normal y elevada, a partir de medidas de muestras limitadas.

# Reemplazada por una versión más reciente

## 5.2.1 Principio del método de estimación

Se efectúan medidas con una muestra limitada de días y se calculan la media ( $M$ ) y la desviación típica ( $S$ ) de las cargas de tráfico diarias en la hora cargada. Las estimaciones de cargas de tráfico normal y elevada ( $L$ ) vienen dadas por:

$$L = M + k \cdot S$$

utilizándose diferentes valores del coeficiente  $k$  para los niveles de carga normal y elevada.

### Error!

donde

$X_i$  es el tráfico en la hora cargada media coincidente, medido el  $i$ ésimo día,

**Error!** es la media muestral, y

$n$  es el número de días de medidas.

Si el periodo de medida es inferior a 30 días, la estimación no será muy fiable. En este caso, las Administraciones deben efectuar, si es posible, estudios de medidas especiales para determinar los valores típicos de la desviación típica (v.g., en función de la media muestral).

## 5.2.2 Periodo de base para las medidas

Es importante determinar el «periodo de base», porque la duración de este periodo influye sobre los valores asignados a los coeficientes  $k$ .

El periodo de base es el conjunto de días válidos de cada año entre los que se eligen los días de medidas. Este periodo debe comprender todos los días que podrían figurar entre los 30 más cargados (con exclusión de los días excepcionales repetitivos – véase el § 4).

El periodo de base se puede limitar a una estación cargada (que no comprende necesariamente una serie de semanas consecutivas), siempre que se sepa que el tráfico es sistemáticamente mayor durante este periodo que durante el resto del año.

El periodo de base puede ser el año entero, pero las Administraciones pueden decidir también excluir los días en que es sabido que el tráfico es bajo.

## 5.2.3 Selección de los días de medidas

Los días de medidas se deben distribuir de un modo razonablemente uniforme dentro del periodo de base. Si el periodo de base abarca todo el año, la muestra a efectos de la medida debe comprender algunos días de la parte más cargada del año, de conocerse dichos días. La muestra limitada debe ser por lo menos de 30 días para que las estimaciones sean fiables. Si esto no es posible, puede utilizarse un mínimo de 10 días de medidas. En este caso, la fiabilidad de la estimación es mediocre.

## 5.2.4 Coeficientes

Los coeficientes  $k$  para las cargas de tráfico de 5, 10 y 30 días vienen dados por las curvas de la figura 1/E.500, en función del número de días del periodo de base. Esos coeficientes se deducen de tablas de estadísticas de orden establecidas a partir de la distribución normal [2].

Cuando el periodo de base abarque todo el año, estos coeficientes pueden no ser siempre fiables por los efectos de unas pautas estacionales diferentes. En consecuencia, las Administraciones pueden preferir utilizar valores diferentes para los coeficientes si han obtenido una información más precisa en estudios basados en medidas especiales.

## Reemplazada por una versión más reciente

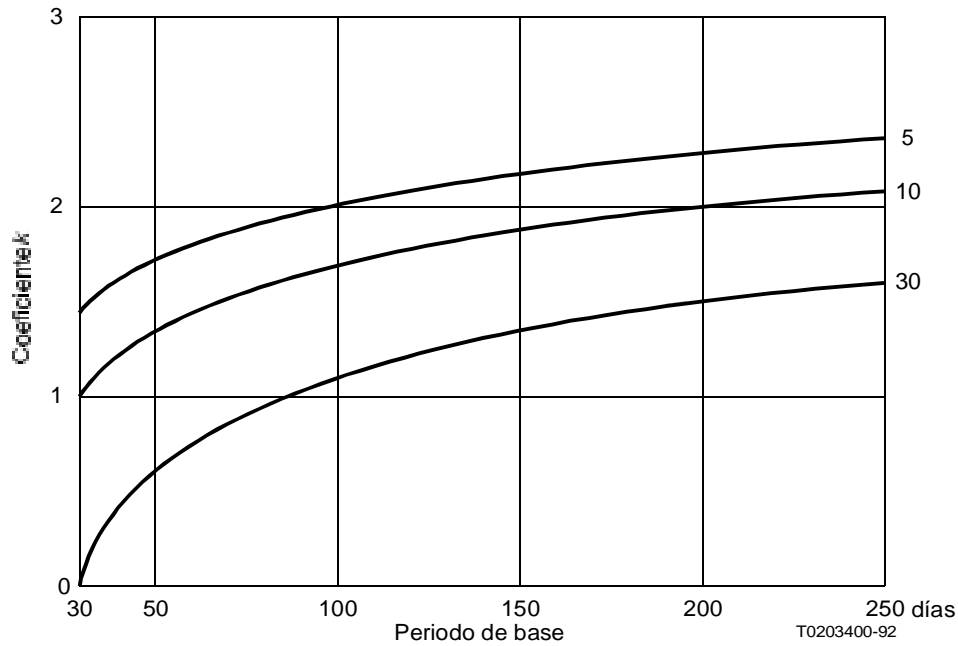


FIGURA 1/E.500

**Coeficientes para calcular la media de los 5, 10 ó 30 días más cargados a partir de medidas discontinuas**

### 5.2.5 Ejemplo

Los datos que siguen, ilustran la aplicación de este procedimiento para la estimación de cargas de tráfico normal y elevada, a partir de medidas discontinuas efectuadas en un haz de circuitos durante un periodo de un año.

Tras excluir los días festivos y otros periodos conocidos de poco tráfico, se determinó que el periodo de base disponible para medidas era de 220 días. En consecuencia los coeficientes  $k$  que han de utilizarse (extraídos de la figura 1/E.500), son:

Carga de tráfico normal (30 días):  $k = 1,6$

Carga de tráfico elevada (5 días):  $k = 2,3$

Se tomaron las medidas durante 50 días dentro del periodo de base. Los valores medidos diarios del tráfico durante la hora cargada, en erlangs, son:

21,5	20,5	18,7	15,0	18,4	21,6	18,1	24,2	26,7	22,1
21,8	17,8	17,2	19,8	15,2	20,4	16,7	20,6	23,1	23,5
19,6	18,1	21,3	15,9	15,9	17,8	17,4	20,9	25,9	20,6
20,9	19,2	17,6	12,9	14,2	18,1	16,9	24,2	22,2	26,8
22,5	22,8	19,3	19,1	18,7	19,8	18,0	26,0	22,5	27,5



# Reemplazada por una versión más reciente

La media muestral y la desviación típica son, respectivamente:

$$M = 20,11$$

$$S = 3,37$$

Mediante la relación  $L = M + k \cdot S$ , se estiman las cargas de tráfico normal y elevada obteniéndose:

Carga de tráfico normal = 25,5 erlangs

Carga de tráfico elevada = 27,9 erlangs

## 5.2.6 Relaciones tráfico elevado/normal

En algunos casos, no se dispone de los valores reales de las cargas de tráfico diarias elevadas. En estos casos algunas Administraciones utilizan relaciones normalizadas carga de tráfico elevada/normal para las previsiones destinadas al diseño o planificación.

Por ejemplo, como orden de magnitud general, pueden utilizarse como orientación para una red operativa las siguientes relaciones carga de tráfico elevada/normal.

<i>Parámetro</i>	<i>Haces de circuitos</i>	<i>Centrales</i>
Intensidad de tráfico ofrecida	1,2	1,1
Número de intentos de llamada	1,4	1,2

## 6 Medidas diarias continuas

### 6.1 Medidas

Se recomienda que las Administraciones efectúen medidas continuas del tráfico a lo largo del día durante el periodo de medidas.

El valor de la hora cargada para dimensionado se calculará, dependiendo de la aplicación, como el valor de cresta del perfil de la intensidad media del día o la media de los valores de cresta diarios. Normalmente los días en que se realizan las medidas son días laborables, pero las Administraciones pueden llegar a acuerdos bilaterales para realizar medidas también los fines de semana. En estos casos se recomienda utilizar el concepto de ADPH.

### 6.2 Intensidad en la hora cargada media coincidente (TCBH) seleccionada a posteriori

Durante algunos días se registran los valores del tráfico cursado durante cada cuarto de hora de cada día. Se promedian los valores correspondientes al mismo cuarto de hora de cada día.

Los cuatro cuartos de hora consecutivos de este día medio que arrojan conjuntamente la mayor de las sumas de los valores observados constituyen la TCBH con su intensidad TCBH. Esta se denomina la TCBH seleccionada a posteriori.

La intensidad TCBH se utiliza como método base para el dimensionado cuando se tiene un perfil de tráfico estable; si se utilizan métodos de medida que arrojan valores de intensidad mayores o menores que los del método TCBH, se necesitan ajustes de los cálculos.

## Reemplazada por una versión más reciente

### 6.3 *Media del tráfico de la hora punta de cada día (ADPH), definida por periodos de un cuarto de hora o de una hora*

Para hallar la media de la hora punta de cada día definida por cuartos de hora (ADPQH, *average of daily peak quarterly defined hour*) se mide continuamente durante un día la intensidad de tráfico en periodos de un cuarto de hora. Los valores de intensidad se procesan diariamente para hallar los cuatro cuartos de hora consecutivos que arrojan mayores valores para la suma de intensidades. Se registra sólo este valor de intensidad de tráfico en la hora punta de cada día. Se halla la media de intensidad punta a lo largo de un cierto número de días. La aparición de la intensidad punta varía normalmente de un día a otro.

Para hallar la intensidad media de la hora punta de cada día definida por horas completas (ADPFH, *average of daily peak full hour*), se mide continuamente durante un día la intensidad de tráfico en periodos de una hora. Se registra sólo el mayor de los valores de intensidad. La intensidad ADPH es la media de las intensidades en la hora punta en diez días, eligiéndose los de mayor carga de tráfico de entre los 14 días de medidas consecutivos.

Las medidas comparativas han revelado que los valores de intensidades de tráfico medidos por el método ADPHF son muy concordantes con los valores medidos por el método TCBH, mientras que el método ADPQH arroja valores ligeramente superiores (de algunas centésimas). Véase el anexo A. El método ADPH presenta ventajas sobre la TCBH cuando los perfiles de tráfico son inestables.

### 6.4 *Redes de encaminamiento alternativo*

Cuando se utiliza encaminamiento alternativo, deben aplicarse los métodos de dimensionado de la Recomendación E.522 (técnica de dimensionado multihorario). En general, esto requiere la medida continua de un perfil de 24 horas para cada magnitud de tráfico en la agrupación de encaminamiento alternativo.

En el anexo A, las diferencias en los resultados entre horas cargadas definidas para los diferentes haces de circuitos y para las agrupaciones revelan la ventaja de las medidas continuas y del dimensionado multihorario para las redes de encaminamiento alternativo.

En casos de perfiles de tráfico y estructuras de red estables y similares en toda la agrupación, puede aplicarse dimensionado multihorario en algunas horas seleccionadas de importancia para la agrupación completa. La estabilidad de los perfiles de tráfico debe confirmarse.

### 6.5 *Reducción de las intensidades medias con periodos de información cortos*

El dimensionado se basa en la intensidad durante 60 minutos. Si se emplean intervalos de información más cortos para medir las crestas diarias, pueden reducirse dichos valores a valores estacionarios equivalentes de hora punta mediante la fórmula:

**Error!**

donde

$Y_h$  es la intensidad calculada para 60 minutos, en erlangs,

$Y_z$  es la intensidad de cresta medida para  $z$  minutos,

$\lambda$  es el coeficiente del intervalo de confianza como en la distribución normal; por ejemplo,  $\lambda = 2$  para un 95% de confianza,

$t$  es el tiempo de ocupación medio, en minutos,

$z$  es el tiempo de lectura utilizado para las medidas de la cresta, en minutos.

Pueden utilizarse medidas de intensidad en periodos de información inferiores a una hora, en los casos en que haya más variaciones de tráfico que en la distribución de Poisson.

# Reemplazada por una versión más reciente

## 7 Medidas diarias discontinuas

### 7.1 Medidas

Algunas Administraciones pueden considerar necesario o conveniente económicamente, el limitar las medidas a unas horas o sólo a una hora por día. Tales medidas serán siempre menos precisas que las medidas continuas. Los valores resultantes de hora cargada serán siempre menores o iguales a la TCBH.

El tiempo de las medidas diarias fijas debe confirmarse varias veces al año con medidas del perfil de tráfico diario completo para cada haz de circuitos. Las medidas pueden abarcar también varios periodos diariamente.

### 7.2 Periodo fijo de medidas diarias (FDMP)

Con este método, se toman medidas todos los días en un periodo fijo preseleccionado (por ejemplo, de tres horas). El periodo debe corresponder a la parte más elevada del perfil de tráfico, que se prevé que incluirá la TCBH. Se acumulan separadamente los valores medidos para cada cuarto de hora y la hora más cargada se determina al final del periodo de medidas, como la TCBH. Este método arrojará normalmente resultados de aproximadamente el 95% del nivel de tráfico de la TCBH, cuando el tiempo de las medidas diarias fijas se define para cada haz de circuitos, aunque cambios importantes en el perfil de tráfico podrían conducir a errores mayores.

En las redes de encaminamiento alternativo con perfiles de tráfico similares y estables en toda la agrupación puede emplearse el método FDMP para efectuar medidas para el dimensionado multihorario aplicado a unas pocas horas de interés seleccionadas. Deberá confirmarse la estabilidad de los perfiles de tráfico varias veces al año.

### 7.3 Hora fija de medidas diarias (FDMH)

Cuando el periodo fijo de medidas diarias preseleccionado se reduce a una hora, no es necesario acumular más que un valor medido de cada día. Este es el método de medida más sencillo, y arrojará normalmente resultados de aproximadamente el 90% del valor del tráfico de la TCBH, cuando el tiempo de medidas fijas diarias se define individualmente para los diferentes haces de circuitos. Sin embargo, las variaciones alrededor de la media son grandes.

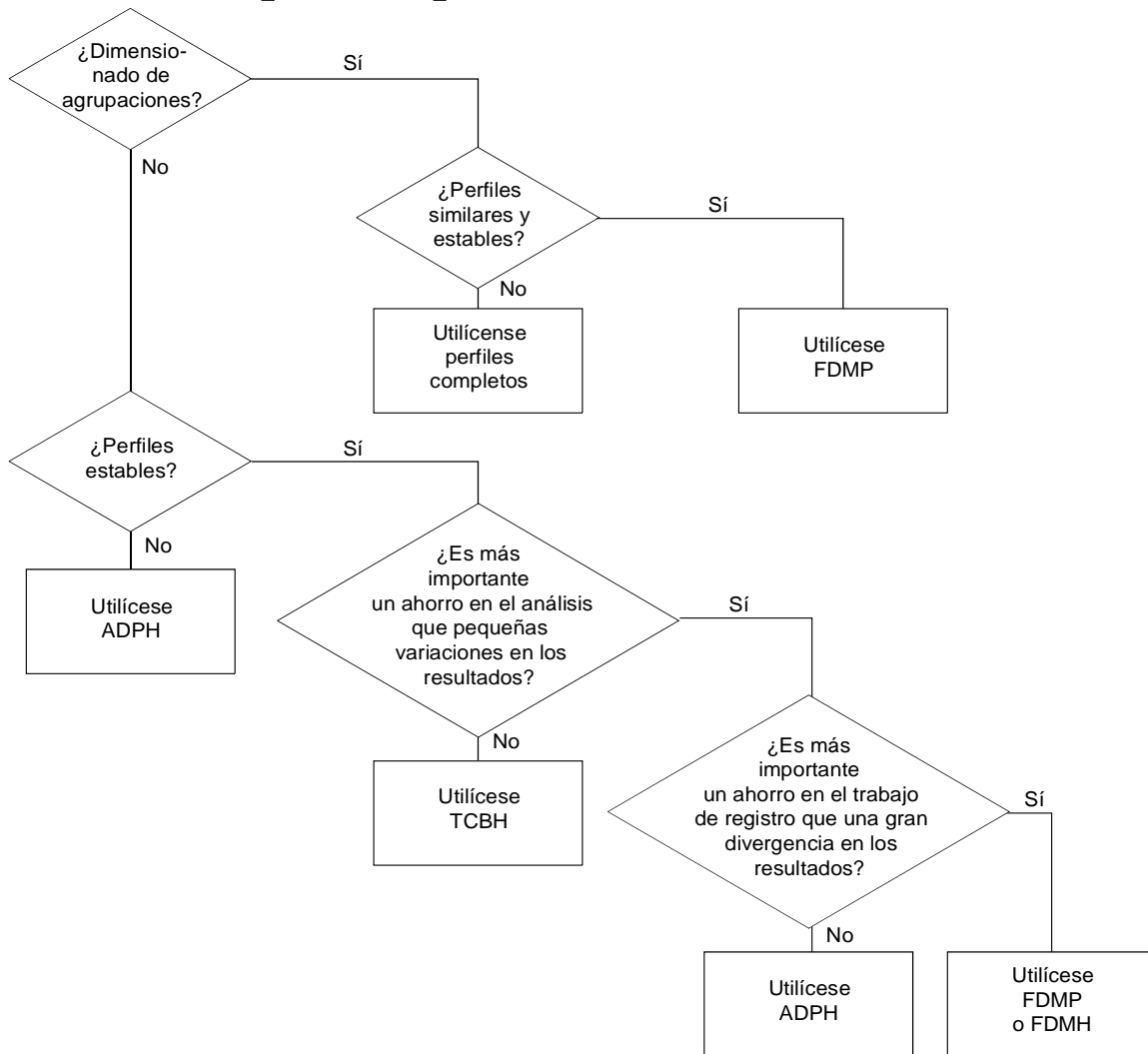
## 8 Diagrama de flujo para la aplicación de los diferentes métodos de cálculo

Las decisiones representadas en la figura 2/E.500, comparan los costes de las medidas y del análisis con las variaciones de los resultados correspondientes a una sola agrupación o haz de circuitos. Los costes son intrínsecos a cada Administración.

Los puntos precedentes de esta Recomendación expresan la magnitud de las variaciones de las medidas que pueden producirse en situaciones típicas, lo cual puede provocar un sobredimensionado o un riesgo de un grado de servicio mediocre.

En el dimensionado de agrupaciones para las redes de encaminamiento alternativo se necesita, normalmente, efectuar medidas en un periodo fuera de la hora cargada si el perfil de tráfico es inestable. En situaciones en las que la carga de tráfico sea estable pueden preverse con precisión las horas de tráfico significativas lo que permite utilizar el método FDMP.

# Reemplazada por una versión más reciente



T0203410-92

FIGURA 2/E.500

Diagrama de flujo para elegir el método de medida

## ANEXO A

(a la Recomendación E.500)

### Ejemplos de la influencia de las diferentes definiciones de hora cargada en la intensidad de tráfico medida

#### A.1 Introducción

Se ha investigado la influencia de las diferentes definiciones de hora cargada en la intensidad de tráfico medida, sirviéndose de medidas efectuadas con tráfico real de salida de una central internacional.

Se estudiaron tres agrupaciones con un total de quince haces de circuitos. Una de las agrupaciones (agrupación 1) cursa tráfico entre zonas de diferentes husos horarios.

Se midió el tráfico por cuarto de hora durante todo el día en cinco periodos de dos semanas (diez días laborables consecutivos). El tiempo total transcurrido fue de nueve meses.

# Reemplazada por una versión más reciente

A partir de los resultados del primer periodo de dos semanas de medidas diarias continuas, se determinaron los tiempos de FDMH y FDMP:

- para cada haz de circuito individualmente (ind),
- por agrupación (clu), y
- para las tres agrupaciones en conjunto (com).

La FDMH y la TCBH coinciden en el primer periodo bisemanal. El FDMP incluye la FDMH y las horas anterior y posterior.

## A.2 *Resultados de las medidas*

Los resultados de las medidas realizadas se resumen en las figuras A-1/E.500 a A-5/E.500.

La figura A-1/E.500 muestra la variación de la hora de comienzo de la TCBH entre los cinco periodos de medida:

- para cada agrupación, y
- para los distintos haces de circuitos de cada agrupación.

Pueden hacerse las siguientes observaciones sobre la hora de comienzo de la TCBH:

- el comienzo de la TCBH es el mismo en no más de dos periodos. Esto es así tanto para haces de circuitos como para agrupaciones,
- cinco haces de circuitos y una agrupación tienen diferentes TCBH en todos los periodos,
- ocho haces de circuitos y dos agrupaciones tienen la TCBH en la misma parte del día (por la mañana o por la tarde) en todos los periodos,
- la TCBH común a todas las agrupaciones se produce en la tarde de todos los periodos. Sólo dos periodos tienen la misma TCBH común.

En las figuras A-2/E.500 a A-5/E.500 se comparan las intensidades de tráfico correspondientes a las diferentes definiciones de la hora cargada. Se ha utilizado como valor de referencia la intensidad de tráfico correspondiente a la definición de TCBH (que corresponde al 100% en las figuras).

La figura A-2/E.500 muestra los resultados de las comparaciones a nivel de agrupación, y las figuras A-3/E.500 a A-5/E.500 a nivel de haz de circuitos.

Las medias y las variaciones de las intensidades de tráfico vienen dadas mediante:

- un promedio de los cinco periodos (ADPQH y ADPFH), y
- un promedio de los periodos de medida 2, 3, 4 y 5 en comparación con el periodo 1 (FDMH y FDMP).

## A.3 *Resultados a nivel de agrupación (figura A-2/E.500)*

ADPQH      intensidades superiores al 100%, media = 102%.

ADPFH      intensidades en torno al 100%, media = 100%.

FDMP<sub>clu</sub>    intensidades del 95 al 100%, media = 99%.

FDMH<sub>clu</sub>    intensidades del 90 al 98%, media = 94%.

FDMP<sub>com</sub>    intensidades del 42 al 100%, media = 89%.

FDMH<sub>com</sub>    intensidades del 35 al 93%, media = 83%.

# Reemplazada por una versión más reciente

## A.4 Resultados a nivel de haz de circuitos (figuras A-3/E.500 a A-5/E.500)

- ADPQH intensidades superiores al 100%, media = 104%.
- ADPFH intensidades en torno al 100%, media = 100%.
- FDMP<sub>ind</sub> intensidades del 88 al 100%, media = 99%.
- FDMH<sub>ind</sub> intensidades del 80 al 100%, media = 93%.
- FDMP<sub>clu</sub> intensidades del 51 al 100%, media = 98%.
- FDMH<sub>clu</sub> intensidades del 45 al 99%, media = 91%.
- FDMP<sub>com</sub> intensidades del 24 al 100%, media = 89%
- FDMH<sub>com</sub> intensidades del 14 al 99%, media = 81%.

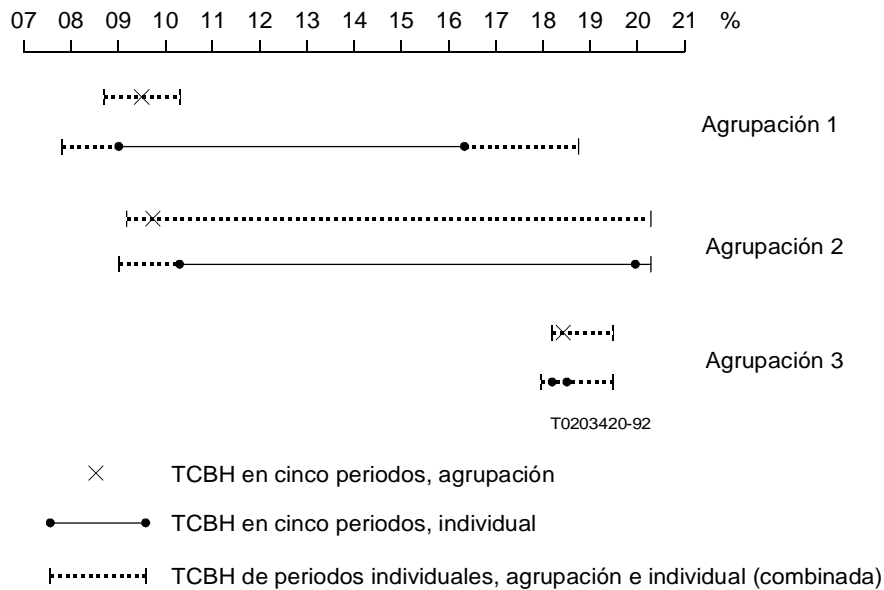


FIGURA A-1/E.500  
Variaciones de la TCBH en el tiempo

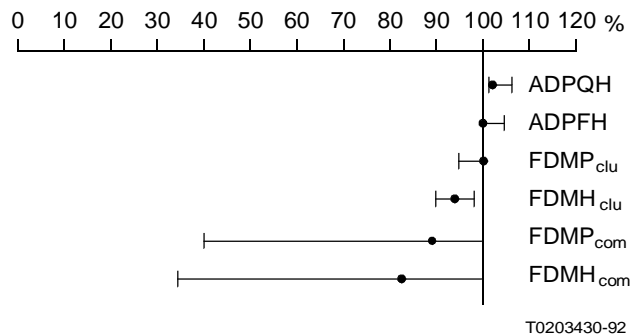


FIGURA A-2/E.500  
Comparaciones a nivel de agrupación

# Reemplazada por una versión más reciente

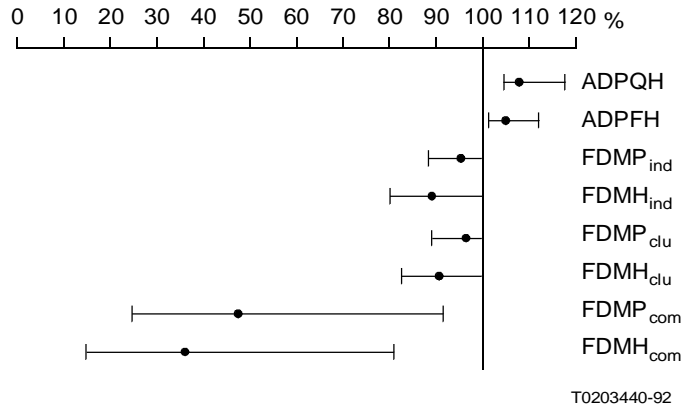


FIGURE A-3/E.500  
**Comparison on circuit group level  
 (cluster 1)**

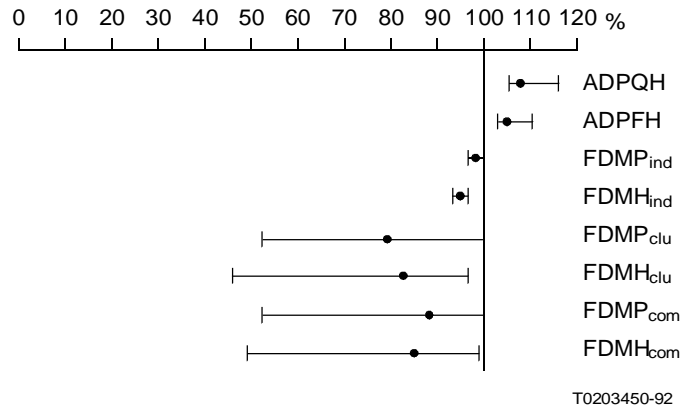


FIGURA A-4/E.500  
**Comparación a nivel de haz de circuitos  
 (agrupación 2)**

# Reemplazada por una versión más reciente

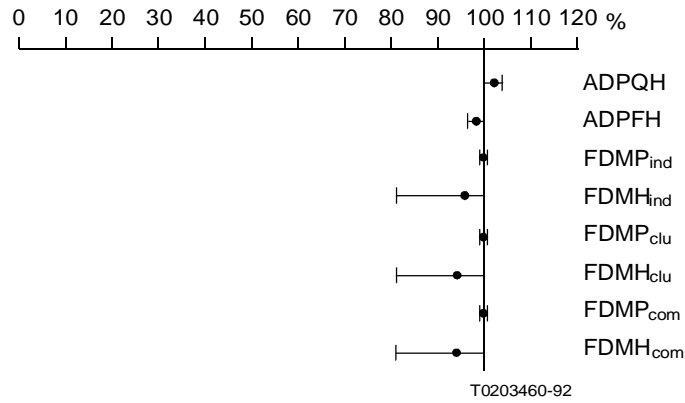


FIGURA A-5/E.500  
Comparación a nivel de haz de circuitos  
(agrupación 3)

## ANEXO B

(a la Recomendación E.500)

### Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

ADPFH	Media de la hora punta de cada día definida por horas completas ( <i>average of daily peak full hour</i> )
ADPH	Media de la hora punta de cada día ( <i>average daily peak hour</i> )
ADPQH	Media de la hora punta de cada día definida por cuartos de hora ( <i>average of daily peak quarterly defined hour</i> )
FDMH	Hora fija de medidas diarias ( <i>fixed daily measurement hour</i> )
FDMP	Periodo fijo de medidas diarias ( <i>fixed daily measurement period</i> )
GOS	Grado de servicio ( <i>grade of service</i> )
TCBH	Hora cargada media coincidente ( <i>time consistent busy hour</i> ).

### Referencias

- [1] PARVIALA (A.): The stability of telephone traffic intensity profiles and its influence on measurement schedules and dimensioning (with Appendix). 11th International Teletraffic Congress, Kyoto 1985.
- [2] Biometrika Tables for Statisticians, Table 9, Vol. 2. Cambridge University Press, 1972.