



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

E.421

RED TELEFÓNICA Y RDSI

**CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN DE LA RED
E INGENIERÍA DE TRÁFICO**

**OBSERVACIONES DE LA CALIDAD
DE SERVICIO MEDIANTE
MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

Recomendación UIT-T E.421

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

- 1 La Recomendación UIT-T E.421 se publicó en el fascículo II.3 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).
- 2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación E.421

OBSERVACIONES DE LA CALIDAD DE SERVICIO MEDIANTE MÉTODOS ESTADÍSTICOS

1 Definiciones

1.1 observación de la calidad de servicio

E: service observation

F: observation de la qualité de service

Supervisión efectuada para obtener una evaluación total o parcial de la calidad de las comunicaciones telefónicas, con exclusión de las llamadas de prueba.

1.2 observación manual

E: manual observation

F: observation manuelle

Supervisión de las comunicaciones 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 comunicaciones telefónicas sin intervención de un observador.

1.4 observación semiautomática

E: semi-automatic observation

F: observation semi-automatique

Supervisión de las comunicaciones 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 en los § 1.2, 1.3 y 1.4 no son excluyentes; 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 observador.

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

2.2 Observación manual

Proporciona 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 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 comunicación, etc.

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

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 convertido de modo que, durante ciertas horas del día, funcione automáticamente.

2.4 *Observación automática*

Costo mínimo de explotación (personal reducido).

Es posible la observación continua.

Se puede operar con muestras mayores, o incluso observar todas las comunicaciones.

Se eliminan los errores humanos.

Se facilita el proceso automático de los datos.

Se asegura el secreto de las comunicaciones.

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

A continuación se indican algunas de las diferencias entre las observaciones automáticas internas y externas.

2.4.1 Las observaciones automáticas internas pueden realizarse en el propio centro de conmutación en el lado de llegada o en el de salida, o en un punto intermedio, según se haya diseñado el centro de conmutación:

- a) sólo pueden supervisarse señales de línea, tales como señales de toma, de respuesta, etc., y señales de registrador siempre que éstas no atraviesen la central en un procedimiento de señalización de extremo a extremo;
- b) las señales recibidas sólo se supervisan si la propia central funciona correctamente a ese respecto;
- c) lo dicho en el apartado b) se aplica también a las señales salientes. Si existe una avería en la central, puede suceder que las señales no se hayan enviado del modo apropiado y que la central no lo sepa.

En la Recomendación E.425 se incluye más información sobre este tipo de técnica de observación.

2.4.2 Las observaciones automáticas externas se realizan con aparatos de supervisión del tráfico en las líneas entrantes o salientes:

- pueden supervisarse todas las señales de señalización;
- es posible la detección de tonos, señales vocales y datos si se utiliza equipo avanzado;
- esta técnica de observación proporciona todos los datos requeridos en los cuadros 2/E.422 y 2/E.423;
- la aplicación es muy flexible y se pueden emplear en lugar de las técnicas de observación manuales o semiautomáticas.

3 **Periodo de las observaciones**

Los resultados de todas las observaciones hechas durante un día deben anotarse en el cuadro 1/E.422 o en el cuadro 2/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 o al cuadro 2/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 o en el cuadro 2/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.

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.

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

CUADRO 1/E.421

Porcentaje de averías que cabe esperar	Número de las observaciones necesarias con un muestro 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

Anexo al cuadro 1/E.421

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 o cuadro 2/E.422 – es conveniente un intercambio mensual;

cuadro 1/E.423 o cuadro 2/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 hecho de 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.

6.2 *Análisis de los resultados de observación*

Tanto en el país de origen como en el país de destino debería efectuarse un análisis de los resultados.

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