

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Serie H
Suplemento 6
(04/2006)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIA

**Cuanto de carga de control para pasarelas
descompuestas**

Recomendaciones UIT-T de la serie H – Suplemento 6



RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H
SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIA

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS	H.100–H.199
INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES	
Generalidades	H.200–H.219
Multiplexación y sincronización en transmisión	H.220–H.229
Aspectos de los sistemas	H.230–H.239
Procedimientos de comunicación	H.240–H.259
Codificación de imágenes vídeo en movimiento	H.260–H.279
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales	H.300–H.349
Arquitectura de servicios de directorio para servicios audiovisuales y multimedia	H.350–H.359
Arquitectura de la calidad de servicio para servicios audiovisuales y multimedia	H.360–H.369
Servicios suplementarios para multimedia	H.450–H.499
PROCEDIMIENTOS DE MOVILIDAD Y DE COLABORACIÓN	
Visión de conjunto de la movilidad y de la colaboración, definiciones, protocolos y procedimientos	H.500–H.509
Movilidad para los sistemas y servicios multimedia de la serie H	H.510–H.519
Aplicaciones y servicios de colaboración en móviles multimedia	H.520–H.529
Seguridad para los sistemas y servicios móviles multimedia	H.530–H.539
Seguridad para las aplicaciones y los servicios de colaboración en móviles multimedia	H.540–H.549
Procedimientos de interfuncionamiento de la movilidad	H.550–H.559
Procedimientos de interfuncionamiento de colaboración en móviles multimedia	H.560–H.569
SERVICIOS DE BANDA ANCHA Y DE TRÍADA MULTIMEDIA	
Servicios multimedia de banda ancha sobre VDSL	H.610–H.619

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

Suplemento 6 a las Recomendaciones UIT-T de la serie H

Cuanto de carga de control para pasarelas descompuestas

Resumen

En este Suplemento se define un punto de partida para la métrica de carga de control de los sistemas H.248 con especial atención a los parámetros de ingeniería de la calidad de funcionamiento pertinentes al procesamiento de control en los nodos de red H.248, los correspondientes objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento pertinentes a los nodos de red H.248 y ejemplos de modelos de tráfico.

Orígenes

El Suplemento 6 a las Recomendaciones UIT-T de la serie H fue aceptado el 13 de abril de 2006 por la Comisión de Estudio 16 (2005-2008) del UIT-T.

Palabras clave

Calidad de funcionamiento, control de carga, H.248, modelo de tráfico, NGN.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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 Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta publicación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta publicación es voluntaria. Ahora bien, la publicación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente publicación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de publicaciones.

En la fecha de aprobación de la presente publicación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta publicación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1	Cambio de paradigma – Motivos..... 1
1.1	Objeto 1
1.2	Alcance y objetivos iniciales 2
1.3	Hipótesis de linealidad 2
2	Referencias 2
3	Terminología y definiciones 3
3.1	Sesión y llamada..... 3
3.2	Definiciones generales..... 3
3.3	Definiciones relacionadas con BHxA 4
4	Abreviaturas..... 6
4.1	Símbolos matemáticos 8
5	Modelo básico para servicios de comunicaciones bipartitas 9
5.1	Modelo de red..... 9
5.2	Variantes de sesión 10
5.3	Contexto H.248 básico 13
6	Calidad de funcionamiento del procesamiento..... 13
6.1	El modelo idealizado 14
6.2	Calidad de funcionamiento del procesamiento de sesiones 15
6.3	Calidad de funcionamiento del procesamiento de contextos 15
6.4	Clases de calidad de funcionamiento H.248..... 16
7	Capacidad 19
7.1	Capacidad teórica 19
7.2	Capacidad proyectada..... 19
8	Carga de control de referencia..... 19
8.1	Parámetros de carga del procesador de sesiones 20
8.2	Parámetros de carga del procesador de contextos 21
9	Relación sesión a contexto..... 22
9.1	Antecedentes..... 22
9.2	Relación 1:1 22
9.3	Relación 1:N..... 23
10	Extensiones para el cuanto de carga de control básico..... 25
10.1	Factores de extensión 25
10.2	Factores de reducción del caudal..... 26
10.3	Reducción efectiva del caudal en caso de procesamiento de contextos H.248 extendido 26

	Página
Apéndice I – Relaciones fundamentales	26
I.1 Relación entre el factor de multiplicación efectivo κ y el factor de extensión e	26
Apéndice II – Modelos básicos de tráfico para sistemas H.248	27
II.1 Modelo de contexto perdido	27
II.2 Modelo de control de sobrecarga	27
II.3 Modelo combinado de plano de control usuario para contextos H.248 de tipo "Circuito a X"	32
II.4 Caudal efectivo con respecto a tiempo de ocupación de contexto: $\phi_{CoCPS} =$ $f(CoHT)$	37
II.5 Modelo de control de sobrecarga para pasarelas de acceso	39
II.6 Modelo de control de sobrecarga para la Rec. UIT-T H.248.11	41
Apéndice III – Ejemplos de cálculos de capacidad de procesamiento de control	43

Suplemento 6 a las Recomendaciones UIT-T de la serie H

Cuanto de carga de control para pasarelas descompuestas

1 Cambio de paradigma – Motivos

El cuanto de carga de control que funciona satisfactoriamente en las redes tradicionales con conmutación de circuitos (RCC): *intentos de llamada en hora cargada* (BHCA, *busy hour call attempts*) para la unidad de tiempo de una 'hora', que a su vez se denomina *intentos de llamada por segundo* (CAPS, *call attempts per second*) para la unidad de tiempo 'segundo', y los correspondientes cuantos de calidad de funcionamiento de control *compleciones de llamada en hora cargada* (BHCC, *busy hour call completions*), *compleciones de llamada por segundo* (CCPS, *call completions per second*), pueden dar lugar a confusión en los nodos de red H.248.

NOTA 1 – El calificativo "tradicionales" se refiere aquí a la definición de la llamada y al concepto de carga de control de la Rec. UIT-T Q.543 [4], Marco de calidad de funcionamiento de control de los sistemas digitales conmutados. Véase asimismo la Rec. UIT-T Y.1530 [5].

Una red con conmutación de paquetes (RCP) basada en H.248 tiene (1) una arquitectura diferente de las RCC tradicionales, especialmente en los tres aspectos que se destacan a continuación:

- *estructura de control descompuesta* en MGC H.248 y MG H.248, gracias a la cual la porción principal del procesamiento de control vertical forma parte del 'controlador';
- planteamiento de *servidor*, centralizando el control distribuido de muchos sistemas de conmutación tradicionales en un pequeño número de servidores de control de sesión; y
- la *relación 1:N* característica del índice MGC a MG.

Es evidente que para seguir utilizando la terminología tradicional haría falta seleccionarla con el máximo cuidado y aplicarla con sentido común.

NOTA 2 – El mantenimiento de 'BHCA', 'CAPS', etc. sigue siendo posible en los entornos H.248, especialmente en el ámbito de la emulación de servicios RTPC/RDSI-BE, aunque se recomienda no utilizarla, especialmente por las posibilidades de equívocos y la ampliación del alcance de la RTPC/RDSI en H.248.

Por otra parte, el interés de la arquitectura de esta red radica en un incentivo técnico que exige una "correspondencia de BHCA" en los nodos de red H.248: lo que supone que el conocimiento de (2) los mecanismos de control de carga y de protección contra sobrecargas sea un prerequisite para la comprensión del cuanto de carga de control subyacente. Por ejemplo, el *lote de control de sobrecarga* H.248.11 define un principio de cooperación estrecha entre un MGC y las MG asociadas; H.248.11 aplica los mismos principios a la cuantificación de la carga.

(3) Hay un tercer aspecto que se refiere a la pura aplicación de la MG paquete a paquete (Pa2Pa) con protocolos de control de sesión a un nivel MGC, es decir sin la presencia de una relación directa de *llamada* (por ejemplo, subsistema de multimedia IP 3GPP – IMS).

1.1 Objeto

En este Suplemento se presenta BHC₀A (intentos de contexto en hora cargada) como métrica de carga de control de partida para los sistemas H.248, y define un cuanto de carga de control basado en un contexto H.248 básico. Se incluye la definición de los parámetros de ingeniería de la calidad de funcionamiento pertinentes al procesamiento de control en los nodos de red H.248 y la definición de los objetivos de diseño de la calidad de funcionamiento pertinentes a los nodos de red H.248. En este Suplemento se presentan también ejemplos de cálculo de la capacidad de procesamiento.

1.2 Alcance y objetivos iniciales

Los objetivos de la edición actual son los siguientes:

- identificación de la necesidad de un marco ampliado de ingeniería de la calidad de funcionamiento en el ámbito de las plataformas de control descompuestas;
- introducción de nueva terminología (tal como BHC_oA, BHSA, factor efectivo de multiplicación);
- definición inicial de un modelo de procesamiento de control;
- definición inicial de clases de calidad de funcionamiento basadas en contextos H.248; y
- relaciones básicas entre los parámetros de carga y de calidad de funcionamiento con arreglo al marco de calidad de funcionamiento definido.

El objetivo inicial es alcanzar el consenso en el plano cualitativo por lo que el siguiente paso lógico sería comenzar las investigaciones cuantitativas de la calidad de funcionamiento.

1.3 Hipótesis de linealidad

La linealidad se da por supuesta. Además, los cálculos de ingeniería de tráfico de primer orden recurren con frecuencia a aproximaciones lineales, especialmente en el contexto de las estimaciones de carga de control (como BHC_aA)¹.

2 Referencias

- [1] Recomendaciones UIT-T de la serie Q – Suplemento 31 (2000), *Informe Técnico TRQ.2141.0: Requisitos de señalización para el soporte de servicios de banda estrecha con tecnologías de transporte de banda ancha – Conjunto de capacidades 2*.
- [2] *Vocabulario del UIT-T: Base de datos SANCHO* (Siglas y definiciones del Sector UIT-T para una base de datos orientada al Tesoro de Telecomunicaciones), <http://www.itu.int/sancho>.
- [3] Recomendación UIT-T E.600 (1993), *Términos y definiciones de ingeniería de tráfico*.
- [4] Recomendación UIT-T Q.543 (1993), *Objetivos de diseño para la calidad de funcionamiento de las centrales digitales*.
- [5] Recomendación UIT-T Y.1530 (2004), *Calidad de procesamiento de llamadas para los servicios vocales en redes de protocolo internet híbridas*.
- [6] VILLAR (J.E.): Traffic Calculations in SPC Systems, *8th ITC*, noviembre de 1976.
- [7] Recomendación UIT-T E.492 (1996), *Periodo de referencia del tráfico*.
- [8] Recomendación UIT-T E.500 (1998), *Principios de medida de la intensidad de tráfico*.
- [9] Recomendación UIT-T E.501 (1997), *Estimación del tráfico ofrecido en la red*.
- [10] Recomendación UIT-T E.502 (2001), *Requisitos de las medidas de tráfico para las centrales digitales de telecomunicación*.
- [11] Recomendación UIT-T E.503(1992), *Análisis de datos de las medidas de tráfico*.
- [12] Recomendación UIT-T E.508 (1992), *Previsiones para nuevos servicios de telecomunicación*.

¹ Por ejemplo [6]: La hipótesis de una *relación lineal* entre *ocupación* del procesador y *carga ofrecida* (BHCA) es perfectamente válida en condiciones de *régimen permanente* y *sin fallos* con una *distribución de tipo de llamadas constante*, hasta el nivel de ocupación diseñado para la capacidad de sobrecarga.

- [13] Recomendación UIT-T E.529 (1997), *Dimensionado de redes utilizando los objetivos de grado de servicio de extremo a extremo*.
- [14] Recomendación UIT-T E.711 (1992), *Modelado de la demanda de los usuarios*.
- [15] *Generic Requirements for Voice over Packet End-to-End Performance*. Telcordia GR-3059-CORE (marzo de 2000).
- [16] *Switching System Overload Control Generic Requirements*. Telcordia TR-NWT-001358, (septiembre de 1993).
- [17] *LSSGR: Traffic Capacity and Environment*. Telcordia GR-517-CORE (diciembre de 1998).
- [18] *ETSI TR 182 015, Architecture for control of processing overload in next generation networks*.

3 Terminología y definiciones

3.1 Sesión y llamada

La palabra específica de las redes de telecomunicación "llamada" suele convertirse en "sesión" para las redes sin conexión basadas en paquetes (por ejemplo Internet). El concepto de *sesión* también es esencial en las arquitecturas NGN basadas en IP. **Sesión** amplía el concepto tradicional de **llamada** en las redes de telecomunicación. La "llamada/sesión H.248" y la creación asociada de un "contexto H.248" suelen venir activados por un evento específico del *protocolo de control de llamadas* (por ejemplo, SS7 TUP, SS7 PU-RDSI, BICC, DSS1, H.225/H.245, etc.) o del *protocolo de control de sesiones* (por ejemplo, SIP, SIP-I, SIP-T, NGN-SCP). La distinción entre "llamada" y "sesión" es transparente y no es ciertamente demasiado relevante desde una perspectiva H.248. Ambas pueden utilizarse indistintamente desde el punto de vista del protocolo del control de la pasarela. La asociación de control clave es fundamentalmente el contexto H.248.

NOTA 1 – En la Rec. UIT-T.600 [3] se definen los términos individuales "llamada", "intento de llamada" y "hora cargada", principalmente en el contexto de BHC_aA (intentos de llamada en hora cargada). Véase asimismo la base de datos de términos y definiciones de la UIT-T [2].

NOTA 2 – SIP utiliza los conceptos de "llamada", "sesión" y "diálogo" con distintas acepciones (véanse los documentos IETF).

Para evitar la confusión con la definición tradicional de BHCA, se recomienda que en el contexto de nodos de red H.248 se utilicen los términos "BHSA" y "BHC_oA". Éste es el motivo de que la palabra 'sesión' se utilice continuamente en el presente Suplemento.

3.2 Definiciones generales

3.2.1 sesión/llamada: 'Sesión' y 'llamada' son términos genéricos relacionados con la creación, modificación y supresión de un contexto H.248 (en una MG). Normalmente se necesita un calificativo que defina el aspecto considerado, por ejemplo intento de sesión. Esta definición viene motivada por la armonización con la Rec. UIT-T E.600 [3].

3.2.2 intento de sesión/llamada: 'Intento de sesión/llamada' se define como la acción encaminada a crear uno o más nuevos contextos H.248 en la MG. Esta definición viene motivada por la armonización con la Rec. UIT-T. E.600 [3].

3.2.3 carga: 'Carga' se define como el número total de los diversos tipos de intentos presentados al MGC (por ejemplo, un intento de llamada desde un terminal RTPC o un intento de sesión desde un agente usuario SIP) o a una MG (por ejemplo, un intento de contexto por parte del MGC primario) durante un determinado intervalo de tiempo (es decir carga ofrecida). Esta definición viene motivada por la armonización con los objetivos de calidad de funcionamiento de la Rec. UIT-T. Q.543 [4].

3.2.4 carga de sesión: Véase la figura 1.

3.2.5 carga de contexto: Carga de contexto de la MG, véase la figura 1.

3.2.6 procesador: El 'procesador' se define como la entidad lógica responsable de todo el trabajo de procesamiento de control. La realización técnica puede ser muy diversa yendo, desde una sola CPU a sistemas multiprocesadores en cualquier forma de organización de agrupamiento (por ejemplo, distribuida, jerárquica, con modos de compartición de carga y/o funcional, etc.).

Estas definiciones se ilustran en la figura 1.

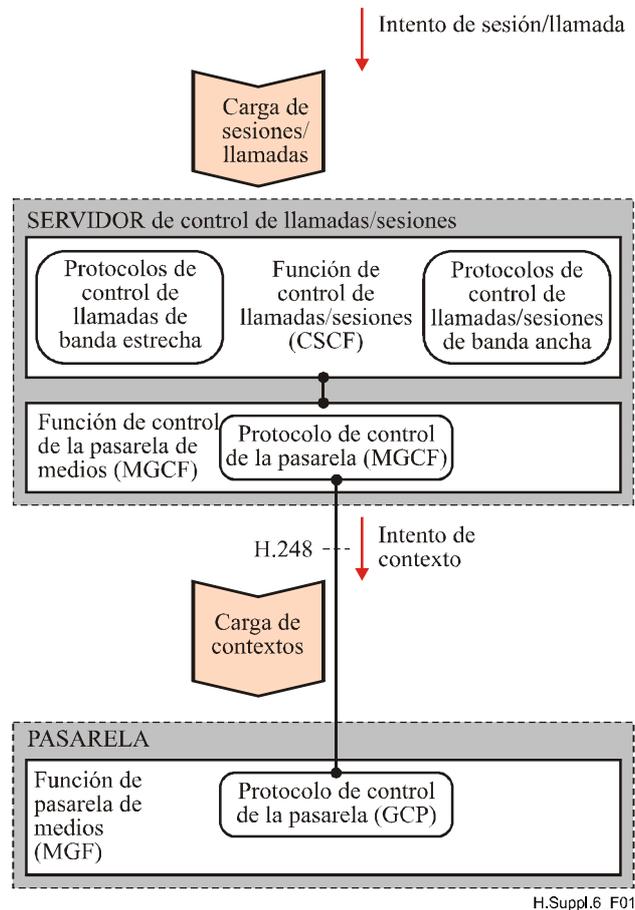


Figura 1 – "Intentos de contexto" y "carga de contextos" generada

3.3 Definiciones relacionadas con BHxA

En el cuadro siguiente se presenta una lista de parámetros genéricos de carga relacionados con BHxA y los correspondientes parámetros de ejemplo específicos de la tecnología.

BHC _a A BHC _{Q.543} A (abreviatura: BHCA)	Intentos de llamada en hora cargada NOTA – 'llamada' = llamada RTPC o RDSI-BE con arreglo a la Rec. UIT-T Q.543
BHC _b A BHC _{Q.19XX} A	Intentos de conexión del portador en hora cargada NOTA – 'conexión del portador' = conexión controlada por la función de control del portador (BCF) BICC CS1, CS2, CS3 de la Rec. UIT-T Q.19XX
BHC _o A BHC _{H.248} A	Intentos de contexto en hora cargada NOTA – 'contexto' = contexto de la Rec. UIT-T H.248.

BHC _o A _{MG}	<p>Intentos de contexto en hora cargada a nivel de la pasarela de medios</p> <p>NOTA – 'contexto' = contexto de la pasarela de medios para alguno de los siguientes tipos de MG basadas en H.248:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pasarela de medios (MG) IETF RFC 3525/Rec. UIT-T H.248.1. – Función de interfuncionamiento de portador (BIWF) de la Rec. UIT-T Q.1950 o Unidad de pasarela de medios (MGU)^{a)}. – Función de pasarela de medios con conmutación de circuitos (CS-MGW) 3GPP 29.232. – Función de pasarela de medios multimedia IP(IM-MGW) 3GPP 29.332. – Función de pasarela de paquetes (PGF) "CE 11" del UIT-T. – Pasarela de medios (MG) de la Rec. UIT-T J.171.2^{b)}.
BHC _o A _{MGC}	<p>Intentos de contexto en hora cargada a nivel del controlador de la pasarela de medios</p> <p>NOTA – 'contexto' = contexto del controlador de la pasarela de medios para alguno de los siguientes tipos de MGC basados en H.248:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Controlador de pasarela de medios (MGC) IETF RFC 3525/Rec. UIT-T H.248.1. – Función de servicio de llamada (CSF) Rec. UIT-T Q.1950. – Servidor de centro de conmutación móvil (servidor MSC) 3GPP 29.232^{c)}. – Función de control de la pasarela de medios (MGCF) 3GPP 29.332. – Función de control de la pasarela de paquetes (PGCF) "CE 11" del UIT-T. – Controlador de la pasarela de medios (MGC) Rec. UIT-T J.171.2.
BHSA	Intentos de sesión en hora cargada
BHS _{SIP} A BHSA _{RFC3261,SIP}	<p>Intentos de sesión en hora cargada</p> <p>NOTA – 'sesión' = con arreglo al protocolo de inicio de sesión IETF RFC 3261.</p>
BHS _{SCP} A BHSA _{NGN-SCP}	<p>Intentos de sesión en hora cargada</p> <p>NOTA – 'sesión' = con arreglo al proyecto de <i>protocolo de control de sesión de NGN</i> TRQ.ncapx del UIT-T.</p>
BHS _{SIP} A BHSA _{3GPP,SIP}	<p>Intentos de sesión en hora cargada</p> <p>NOTA – 'sesión' = con arreglo al protocolo de control de llamadas multimedia IP 3GPP 24.229 basado en el protocolo de iniciación de sesión (SIP) y en el protocolo de descripción de sesión (SDP).</p>
<p>a) Véase TRQ.2141.0 anexo C.</p> <p>b) Referencia: Rec. UIT-T J.171.2, <i>Protocolo de control de pasarela de circuitos troncales IPcablecom; Perfil 2</i>, noviembre de 2006. El "Perfil 2 del TGCP" se basa en la Rec. UIT-T H.248 y se titula "TGCP_H248".</p> <p>c) Por ejemplo, Servidor MSC de servicio, servidor MSC de pasarela.</p> <p>NOTA – La diferencia entre los intentos de contexto en hora cargada al nivel de la MG BHC_oA_{MG} y el nivel del MGC BHC_oA_{MGC} se ilustra en la figura 10.</p>	

Las definiciones correspondientes de calidad de funcionamiento relacionadas con BHxC son válidas.

Por último, se define un parámetro técnico de carga relacionado con BHxA que es útil para las consideraciones de calidad de funcionamiento a nivel de la MG:

BHCh,DSPA	<p>Intentos de canal en hora cargada</p> <p>NOTA – 'canal' = "unidad de conversión de medios" (MCU) del tipo componente de recursos generales de una MG; una realización técnica de la MCU es el "canal DSP"^{a)}</p> <p>Nótese que un "canal DSP" es el segmento intrasistema de una conexión del plano de usuario (por ejemplo, un canal portador) relacionado con un componente DSP.</p>
<p>^{a)} Un canal en este sentido es la "unidad de capacidad" básica para un procesador de señal digital en los sistemas de MG H.248.</p> <p>NOTA – La expresión "valor medio" se entiende como el valor esperado en sentido probabilístico.</p>	

4 Abreviaturas

En este Suplemento se utilizan las siguientes siglas.

ALN	Línea analógica (tipo físico de terminación H.248) (<i>analog line (H.248 termination physical type)</i>)
BHC _a A	Intentos de llamada en hora cargada (<i>busy hour call attempts</i>)
BHC _b A	Intentos de conexión de portador en hora cargada (<i>busy hour bearer connection attempts</i>)
BHC _h A	Intentos de canal en hora cargada (<i>busy hour channel attempts</i>) (NOTA – Por ejemplo, canal DSP)
BHC _o A	Intentos de contexto en hora cargada (<i>busy hour context attempts</i>)
BHC _o A _{MG}	Intentos de contexto en hora cargada (contexto H.248 a nivel del MG) (<i>busy hour context attempts (H.248 context on MG level)</i>)
BHC _o A _{MGC}	Intentos de contexto en hora cargada (contexto H.248 a nivel del MGC) (<i>busy hour context attempts (H.248 context on MGC level)</i>)
BHSA	Intentos de sesión en hora cargada (<i>busy hour session attempts</i>)
BHSC	Compleciones de sesión en hora cargada (<i>busy hour session completions</i>)
BICC	Control de llamada independiente del portador (<i>bearer independent call control</i>)
C	Contexto H.248 (<i>H.248 context</i>)
C2C	Circuito a circuito (véase 5.2.4) (<i>circuit-to-circuit</i>)
C2P	Circuito a paquete (véase 5.2.2) (<i>circuit-to-packet</i>)
C2X	C2X representa una variante de sesión C2C o C2P (<i>C2X denotes either a C2C or a C2P session variant</i>)
C _a APS	Intentos de llamada por segundo (<i>call attempts per second</i>)
C _a CPS, CCPS	Compleciones de llamada por segundo (<i>call completions per second</i>)
C _a HT, CHT	Tiempo de ocupación de la llamada (<i>call holding time</i>)
C _o APS	Intentos de contexto por segundo (<i>context attempts per second</i>)
C _o CPS	Compleciones de contexto por segundo (<i>context completions per second</i>)
C _o HT	Tiempo de ocupación del contexto (<i>context holding time</i>)

CP	Procesador de contextos (<i>context processor</i>) (H.248) Trayecto de control (sistema) (<i>control path (system)</i>)
CSCF	Función de control de la llamada/sesión (<i>call/session control function</i>)
DSP	Procesador de señal digital (general) (<i>digital signal processor (general)</i>)
e	Factor de extensión (véase 10.1) (<i>extension factor</i>)
FAS	Señalización asociada a la facilidad (<i>facility associated signalling</i>)
GCP	Protocolo de control de la pasarela (<i>gateway control protocol</i>)
IUA	Capa de adaptación del usuario RDSI Q.921 (Rec. UIT-T Q.921, RFC 4233) (<i>ISDN Q.921 user adaptation layer</i>)
MCU	Unidad de conversión de medios (<i>media conversion unit</i>)
MEGACOP	Protocolo de control de la pasarela de medios (= H.248) (<i>media gateway control protocol</i>)
MG	Pasarela de medios (<i>media gateway</i>)
MGC	Controlador de la pasarela de medios (<i>media gateway controller</i>)
MGCF	Función de control de la pasarela de medios (<i>media gateway control function</i>)
MGF	Función de la pasarela de medios (<i>media gateway function</i>)
MSC	Centro de conmutación móvil (<i>mobile switching centre</i>)
NGN	Red de la próxima generación (<i>next-generation network</i>)
Pa2Pa	Paquete a paquete (<i>packet-to-packet</i>)
Pe2Pe	Par a par (<i>peer-to-peer</i>)
	NOTA – La abreviatura P2P puede provocar confusión ya que puede significar "par a par" o "paquete a paquete", por lo que se evitará en este Suplemento.
r	Factor de extensión (véase 10.2) (<i>reduction factor</i>)
RCC	Red con conmutación de circuitos (Recs. UIT-T H.246, H.332, Y.1001)
RCC	Red con conmutación de circuitos (Rec. UIT-T H.247) Red de comunicaciones conmutada (Rec. UIT-T G.177)
	NOTA – "RCC" (<i>SCN</i>) y "RCC" (<i>CSN</i>) representan lo mismo en el contexto de los nodos de red H.248. Debido a esta ambigüedad en este Suplemento sólo se utilizará la abreviatura RCC (correspondiendo en inglés a 'CSN')
RCP	Red con conmutación de paquetes
RCS	Red de comunicación de señalización (Rec. UIT-T G.7712/Y.1703)
SAPS	Intentos de sesión por segundo (<i>session attempts per second</i>)
SCP	Protocolo de control de la sesión (<i>session control protocol</i>)
SCPS	Sesiones completadas por segundo (<i>session completions per second</i>)
SG	Pasarela de señalización (<i>signalling gateway</i>)
SHT	Tiempo de ocupación de la sesión (<i>session holding time</i>)
SIP	Protocolo de iniciación de la sesión (<i>session initiation protocol</i>)
SP	Procesador de sesión (<i>session processor</i>)
STM	Modo de transferencia síncrono (<i>synchronous transfer mode</i>)

TDM

Multiplexación por división en el tiempo (*time division multiplexing*)

NOTA – Terminación H.248 para las interfaces del *modo de transferencia síncrono* (STM), es decir se utiliza TDM como abreviatura de *multiplexación por división síncrona en el tiempo* (STDM) [aunque no se utiliza en el caso de la multiplexación *TDM asíncrona* (ATDM)].

4.1 Símbolos matemáticos

λ	Velocidad de llegada	$[s^{-1}]$	Velocidad media de llegada de las peticiones de servicio ^{a)}
λ_{CoAPS}	Velocidad de "intentos de contexto" del MGC	$[s^{-1}]$	Velocidad media de "intentos de contexto" generados por un MGC para una MG
μ	Velocidad de servicio	$[s^{-1}]$	Velocidad media de servicio de la entidad de procesamiento ^{b)}
$\mu_{Contexto}$	Velocidad de servicio de contextos	$[s^{-1}]$	Velocidad media de servicio por contexto H.248
ρ	Utilización		Ocupación media de una entidad de procesamiento
ρ_{CcC}	Factor de utilización		Ocupación media de una entidad de procesamiento completando contextos H.248
ρ_{CcR}	Factor de utilización		Ocupación media de una entidad de procesamiento rechazando contextos H.248
ϕ	Velocidad de caudal	$[s^{-1}]$	Velocidad media del caudal de peticiones servidas
$\phi_{Contexto}$	Velocidad de caudal	$[s^{-1}]$	Velocidad media del caudal eficaz de contextos H.248
ϕ_{CoBPS}, ϕ_{CoB}	Velocidad de bloqueo de contextos	$[s^{-1}]$	Velocidad media de contextos H.248 bloqueados
ϕ_{CoCPS}, ϕ_{CoC}	Velocidad de compleción de contextos	$[s^{-1}]$	Velocidad media de contextos H.248 completados
ϕ_{CoRPS}, ϕ_{CoR}	Velocidad de rechazo de contextos	$[s^{-1}]$	Velocidad media de contextos H.248 rechazados
$h_{Co}, h_{Contexto}$	Tiempo de servicio	$[s]$	Tiempo medio de servicio por contexto H.248
h_{CoC}	Tiempo de servicio	$[s]$	Tiempo medio de servicio por contexto H.248 completado
h_{CoR}	Tiempo de servicio	$[s]$	Tiempo medio de servicio por contexto H.248 rechazado
A	Carga ofrecida	$[Erl]$	
A_{CP}	Carga ofrecida	$[Erl]$	Carga media ofrecida por procesador de contextos
B	Probabilidad de bloqueo		
Y	Tráfico cursado	$[Erl]$	
Y_{CP}	Tráfico cursado	$[Erl]$	Tráfico medio cursado por procesador de contextos
Ω	Ocupación de la cola		Memorias intermedias de mensajes, etc.
τ	Retardo	$[s]$	Retardo medio de los mensajes
<p>^{a)} Por ejemplo, eventos del plano de control: por ejemplo, mensajes de iniciación de sesión, mensajes de establecimiento de la comunicación, peticiones ADD H.248, etc.; eventos del plano de usuario: llegadas de cualquier tipo de paquetes (por ejemplo, paquetes IP, tramas MAC, células ATM, paquetes CPS AAL2, tramas FR).</p> <p>^{b)} Realizaciones técnicas: por ejemplo, CPU, DSP, motor de entrega IP, dispositivo SAR ATM, conmutador Ethernet, etc.</p>			

4.1.1 Índices

...Co ...Contexto	Contexto	Contexto H.248
...CP ...ProcesadorContextos	Procesador de contextos	Procesador de contextos integrado en el MGC o la MG
...CoA	Intentos de contexto	Carga
...CoC	Contextos completados	Calidad de funcionamiento: "caudal eficaz"
...CoR	Contextos rechazados	Calidad de funcionamiento: "caudal ineficaz" (por ejemplo, contextos rechazados, bloqueados o descartados)
...BL	Carga básica	Carga básica (o de fondo) del servidor, o sea, la carga no relacionada con H.248
...HL	Carga alta	
...NL	Carga nominal	Capacidad proyectada, punto de funcionamiento recomendado para el recurso considerado
...OL	Sobrecarga	

NOTA – El calificativo 'media', en la notación de los parámetros del sistema y de la calidad de funcionamiento, se refiere a la "media temporal" (del proceso estocástico subyacente). No obstante, también es el objeto del presente Suplemento ofrecer estimaciones de los parámetros del sistema y de la calidad de funcionamiento para el caso más desfavorable. Estas necesidades específicas se indicarán mediante un índice suplementario.

...min	Mínimo	Necesidades mínimas con respecto a las hipótesis correspondientes al caso más desfavorable
...máx	Máximo	Necesidades máximas con respecto a las hipótesis correspondientes al caso más desfavorable

5 Modelo básico para servicios de comunicaciones bipartitas

El cuanto de carga de control se basará en un teleservicio básico: la comunicación de conversación entre las dos partes de la sesión.

NOTA – Este mismo principio es el que se ha aplicado a la RTPC/RDSI-BE utilizando el servicio de telefonía vocal entre las dos partes llamantes (llamador y llamado) para las definiciones de "llamada básica".

5.1 Modelo de red

La propiedad bipartita conduce a dos tipos de contextos H.248 con dos terminaciones H.248. El procesamiento de los contextos H.248 se efectúa a nivel del MGC y de la MG. El alcance de esta Recomendación va más allá del nivel del contexto H.248 y comprende también el procesamiento de sesiones. Los dos elementos técnicos de la red se denominan *servidor de control de sesiones* y *pasarela*. La figura 2 muestra dicho modelo simplificado de arquitectura de red.

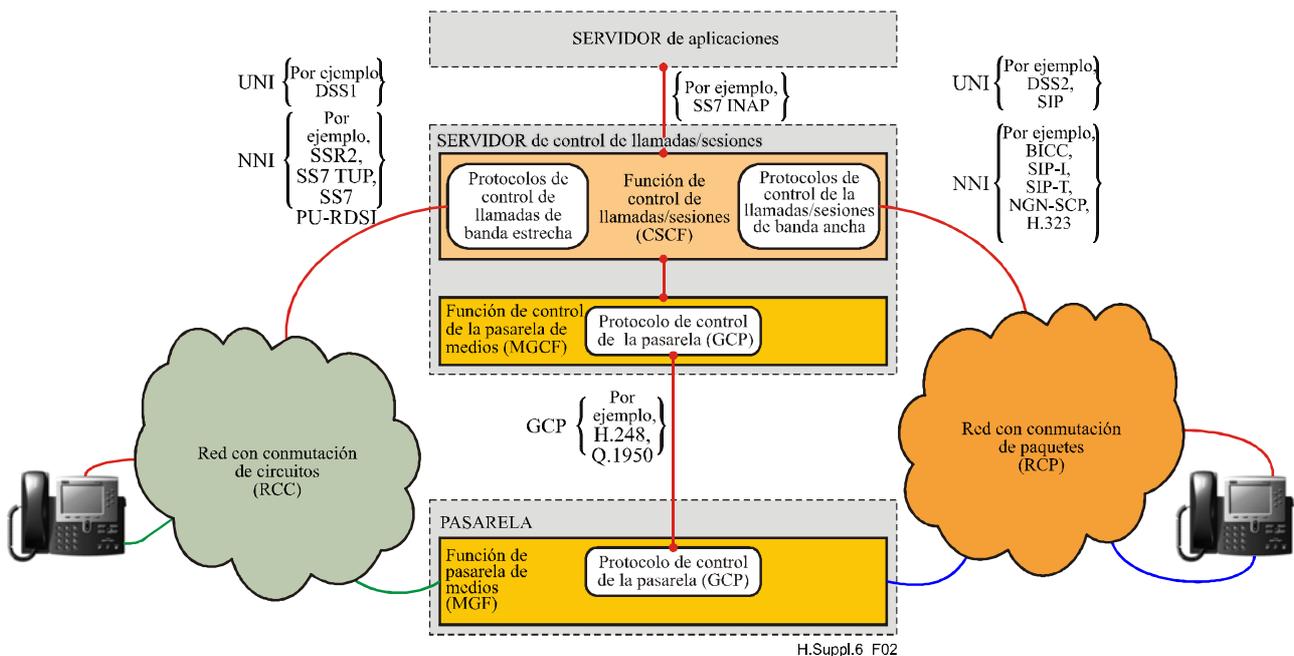


Figura 2 – Transporte, control y aplicación en dominios NGN

Los cuadros de trazos corresponden a elementos físicos de la red (pasarela, servidor de control de sesiones, servidor de aplicaciones). Los rectángulos representan entidades funcionales:

- Función de la pasarela de medios (MGF).
- Función de control de la pasarela de medios (MGCF).
- Función de control de llamadas/sesiones (CSCF).

NOTA 1 – Al parecer, estas entidades funcionales son las más comunes de entre las utilizadas en los diversos modelos de NGN del UIT-T, 3GPP, ETSI, etc.

Los rectángulos de vértices redondeados encierran los tres protocolos genéricos de control más importantes. El protocolo de control de la pasarela (GCP, *gateway control protocol*) y los protocolos de control de llamadas/sesiones para redes conmutadas por circuitos y por paquetes. Entre llaves se indican varios ejemplos de tecnologías de control para las diversas interfaces de señalización. Por supuesto, el GCP específico es H.248 y todas las demás interfaces de control basadas en H.248 tales como Rec. UIT-T Q.1950, 3GPP 29.232, 3GPP 29.332, etc.

NOTA 2 – Otros tipos de GCP tales como IPDC, MGCP, y Rec. UIT-T J.171 quedan fuera del alcance.

Fuera del alcance de este Suplemento sobre calidad de funcionamiento, queda el nivel específico de red (por ejemplo, el dominio de los equipos en las instalaciones del cliente, el dominio de la red de acceso y el dominio de la red central) en el que pueden desplegarse MG H.248 específicas. Así pues, no se considerarán los aspectos de la calidad de funcionamiento específicos de las MG residenciales, de las MG de acceso, de las MG troncales, etc.

También quedan fuera del alcance de este texto, las posibles diferencias entre las NGN móviles y fijas.

5.2 Variantes de sesión

5.2.1 Esquema

La Rec. UIT-T H.248 distingue entre dos tipos de terminaciones básicas: la física (PHY) y la efímera (EPH). En la figura 3 se resumen los tres tipos de contexto resultantes para los servicios de comunicación bipartitos.

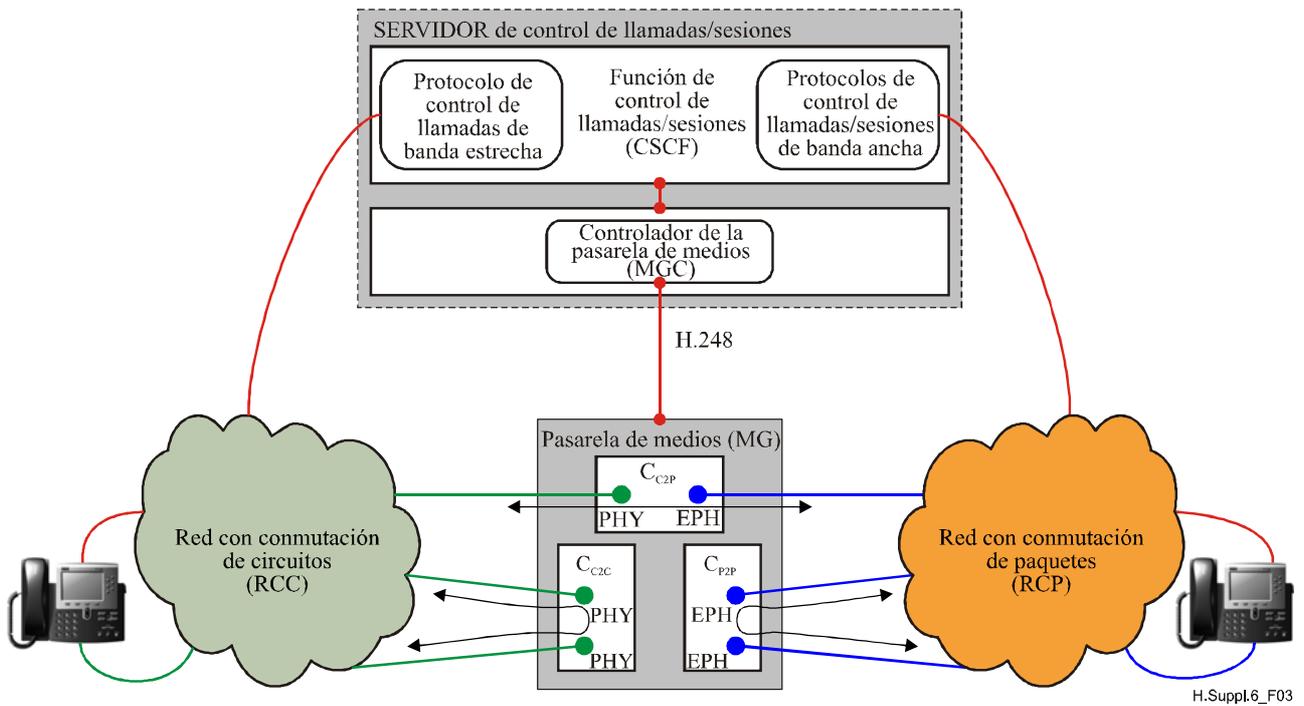


Figura 3 – Categorías de sesión – Esquema

Los tres tipos principales de contexto representan escenarios de interfuncionamiento válidos.

5.2.2 Interfuncionamiento circuito a paquetes

El escenario de funcionamiento circuito a paquetes (C2P) (por ejemplo, voz sobre protocolo de internet) es el normal en las NGN fijas. Este tipo de sesión C2P se esquematiza en la figura 4.

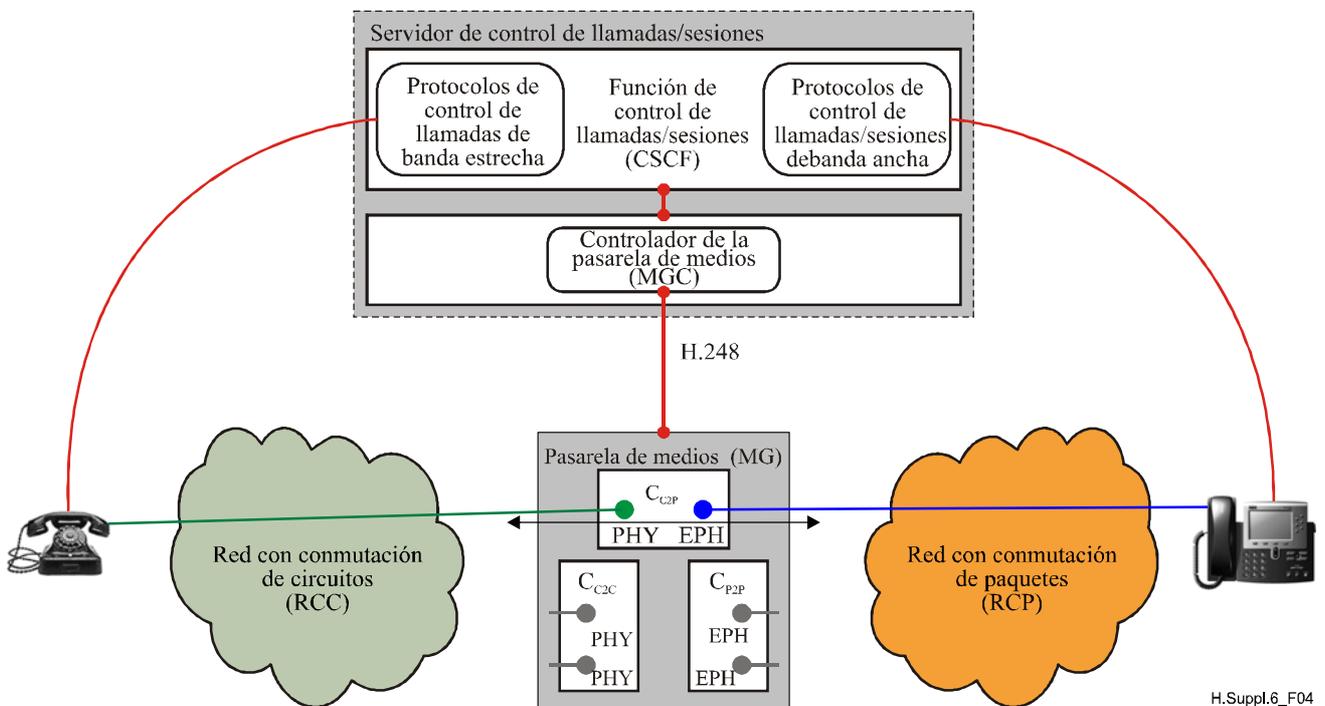


Figura 4 – Tipo de sesión (1) – Interfuncionamiento circuitos a paquetes (C2P)

NOTA – El tipo específico de terminación física H.248, por ejemplo, TDM para interfaces multiplexadas por división síncrona en el tiempo, o ALN para líneas analógicas, queda fuera del alcance del presente documento.

5.2.3 Interfuncionamiento paquete a paquete

En la figura 5 se representa la variante de sesión con dos terminaciones H.248 efímeras. Este caso de interfuncionamiento se abrevia como paquete a paquete (Pa2Pa).

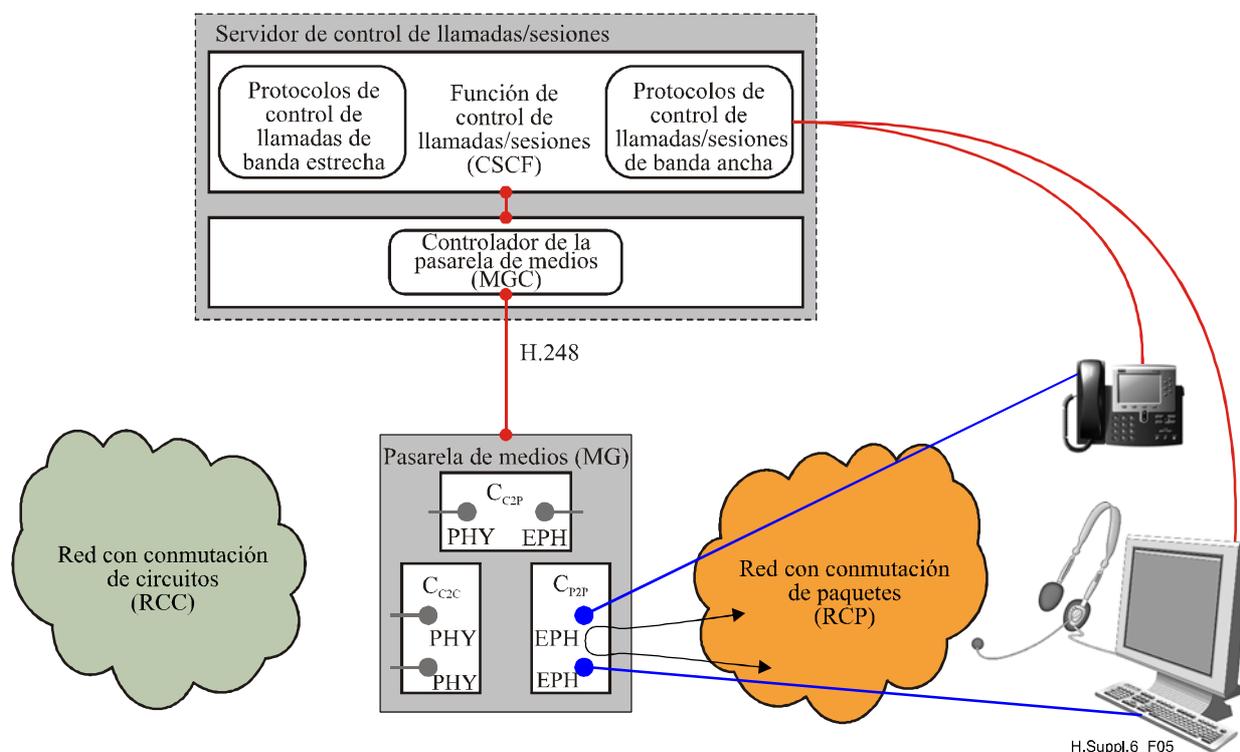


Figura 5 – Tipo de sesión (2) – Interfuncionamiento paquete a paquete (Pa2Pa)

5.2.4 Interfuncionamiento circuito a circuito

La tercera variante de sesión es el interfuncionamiento circuito a circuito (C2C). Las sesiones del tipo C2C suelen utilizarse para implementar el tipo de interfuncionamiento de *tráfico interno*².

² **Tráfico interno** es el "Tráfico con origen y destino pertenecientes a la red considerada" (Rec. UIT-T E.600). El tráfico interno es característico de las centrales locales y de tránsito. Cualquier escenario de emulación/simulación de "central RCC" que utilice MG H.248 da como resultados contextos del tipo C2C. El tráfico interno es emulado/simulado por sesiones C2C (por ejemplo, TDM a TDM, ALN a TDM, ALN a ALN) en NGN. El tráfico interno corresponde a las *llamadas intrasistema* (véase GR-517-CORE, figura 6-1).

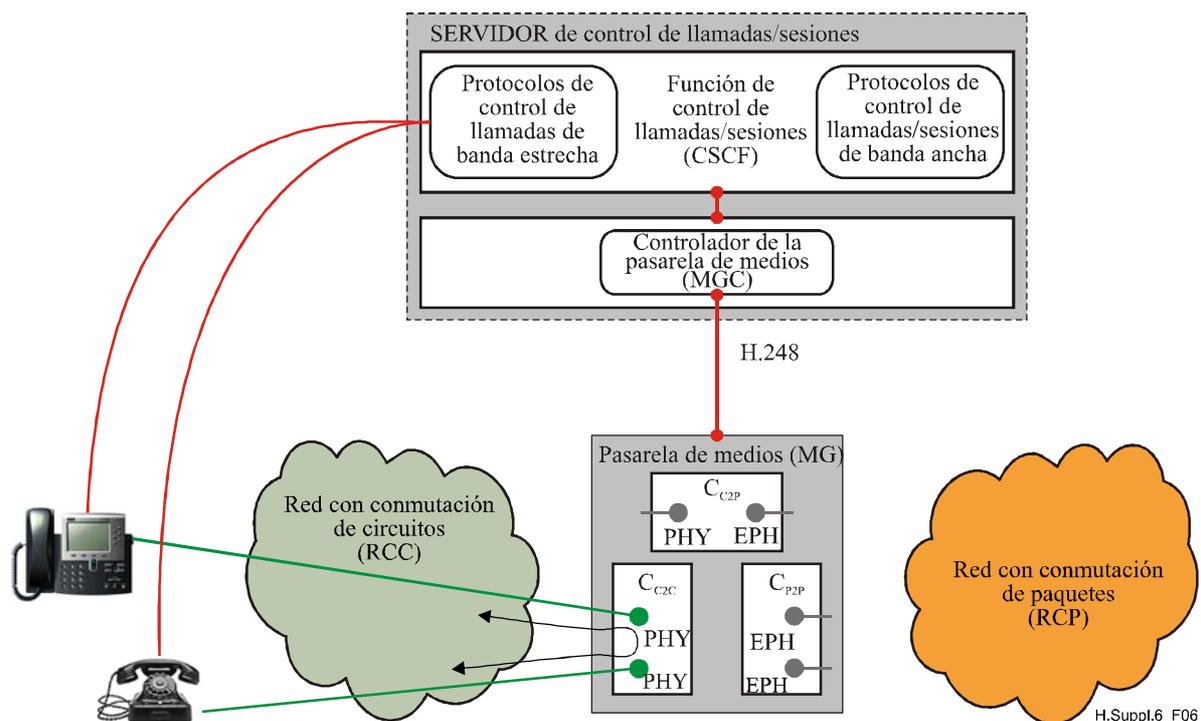


Figura 6 – Tipo de sesión (3) – Interfuncionamiento circuito a circuito (C2C)

5.3 Contexto H.248 básico

El marco de calidad de funcionamiento para la métrica de la carga de control debe construirse sobre contextos H.248 que comprendan dos terminaciones H.248. Cada uno de estos contextos se denominará contexto H.248 básico por analogía con las definiciones de llamada básica para las redes telefónicas generales conmutadas (RTGC) tradicionales o las redes inteligentes (RI).

NOTA – Ejemplos de definiciones de llamada básica:

Rec. UIT-T Q.1290: Llamada entre dos usuarios, consistente únicamente en comunicación, y que no incluye prestaciones adicionales.

Rec. UIT-T Q.1300: Llamada que afecta a dos entidades de comunicación únicamente.

Las evaluaciones de la calidad de funcionamiento de primer orden para contextos H.248 básicos no deben tener en cuenta información detallada tal como:

- Tipo de sesión.
- Tipo de terminación H.248.
- Tecnologías de transporte específicamente físicas o efímeras.

En 6.4 se facilitan más explicaciones sobre el contexto H.248 básico.

6 Calidad de funcionamiento del procesamiento

Considérese la jerarquía vertical de las interfaces de control de la figura 2, en las que hay varios ejemplares encadenados con distintas necesidades de calidad de funcionamiento de procesamiento. En los apartados siguientes se propone una arquitectura simplificada.

NOTA – En la figura 5-2 del Informe Técnico del UIT-T TRQ.2141.1, se presenta una imagen más detallada con un modelo de referencia de objeto para el control de portador de llamada BICC CS2.

6.1 El modelo idealizado

El *control monolítico* de los sistemas de conmutación TDM existentes se descompuso gracias a la transición a la arquitectura NGN. Las entidades de control más importantes son las siguientes:

- el procesador de control de sesiones (o abreviadamente procesador de sesiones), situado en el trayecto de control del elemento de red "servidor de control de sesiones"; y
- el procesador de control de contextos (o abreviadamente procesador de contextos) situado en el trayecto de control del elemento de red "pasarela".

En la figura 7 se representa esta jerarquía de *control de dos niveles* simplificada, como evolución de los controles monolíticos. En el futuro este modelo podría estar más detallado, por ejemplo, diferenciando los elementos de control CSCF y MGCF del servidor de control de sesiones.

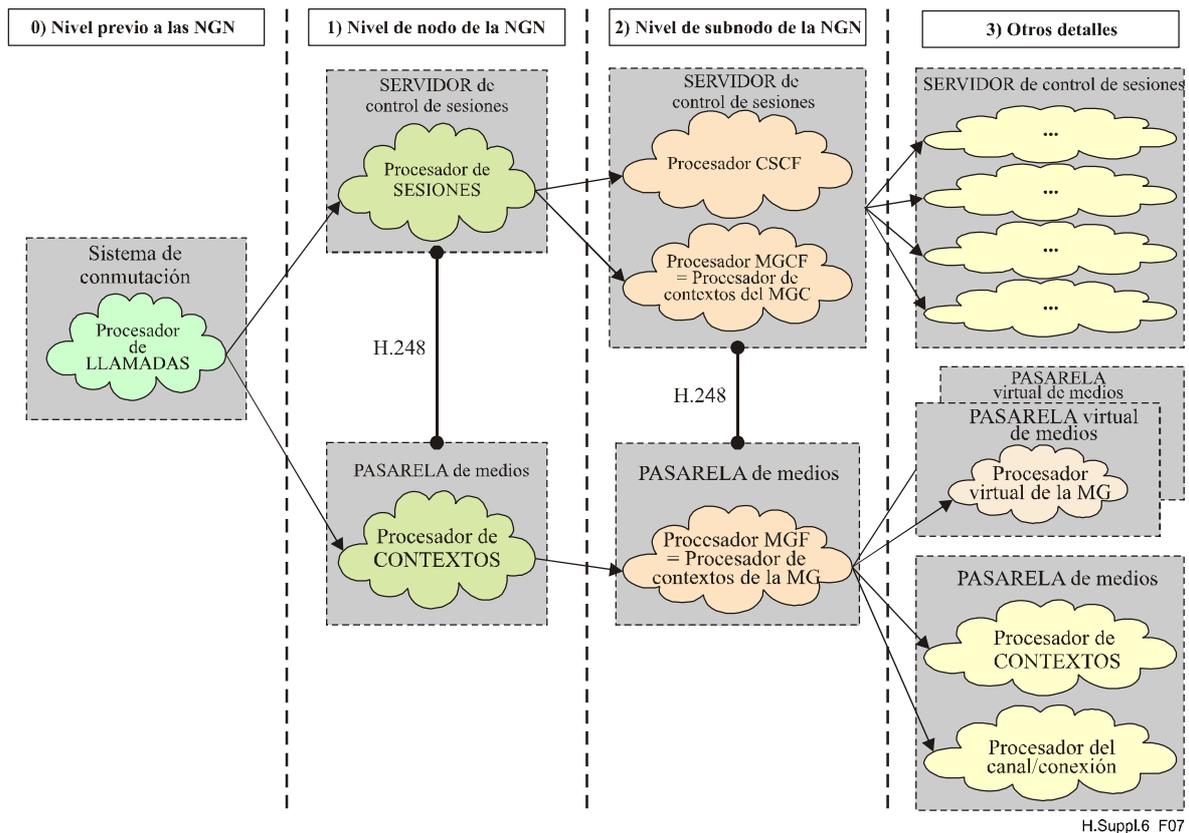


Figura 7 – Modelo de procesamiento de control – Niveles potenciales de detalle

Así pues el alcance del presente Suplemento es el detalle a 1) *nivel de nodo de la NGN* indicado en la figura 7. Hay otros niveles potenciales que quedan en estudio.

NOTA – Los conceptos potenciales que mejoran el detalle de los controles de la MG se representan en la figura 7. Los motivos técnicos subyacentes podrían ser:

- MG de alta capacidad;
- soporte virtual de la MG; y/o
- unidades de control de portador integradas en la MG (por ejemplo, el denominado caso BIWN (nodo de interfuncionamiento del portador) en el Informe del UIT-T TRQ.2141.0, véase [1] figura C.2).

También quedan fuera del alcance las denominadas "pasarelas combinadas" debido a que el procesador de control sigue teniendo carácter monolítico y a la ausencia de una interfaz H.248. Como ejemplo de pasarelas combinadas se pueden citar, por ejemplo, las siguientes: las

pasarelas H.323, los nodos de interfuncionamiento BICC CS1, los MSC 3GPP Versión 3 y las pasarelas SIP³ con puntos extremos de usuario y de plano de control integrados.

6.2 Calidad de funcionamiento del procesamiento de sesiones

La calidad de funcionamiento del procesamiento de sesiones queda en estudio, ya que el presente Suplemento está dedicado en principio al nodo de la pasarela.

6.3 Calidad de funcionamiento del procesamiento de contextos

El *parámetro de calidad de funcionamiento* más importante es el factor de calidad del *caudal eficaz* (denominado a veces *caudal bueno*)⁴. El alcance es el *procesador de contextos* integrado a la pasarela de medios. El tiempo medio de servicio (expresado en segundos) $h_{Contexto,Básico}$ para el procesamiento de *contextos H.248 elementales* se representa como se indica en la ecuación 1.

Tiempo medio de servicio por contexto H.248 básico $h_{Contexto,Básico}$

$$h_{Contexto,Básico} \text{ [s]} \quad (1)$$

NOTA – En 5.3 se presenta la definición de alto nivel de *contextos H.248 básicos*. En el punto 6.4 se amplía la información sobre los mismos.

La **capacidad** ideal del procesador de contextos (véase su descripción en 7.1) se define por la ecuación (2), mientras que el **caudal** ideal en condiciones ideales viene definido por la ecuación 3.

Procesador de contextos – Velocidad máxima de servicio $\mu_{Contexto,Básico}$

$$\mu_{Contexto,Básico} = \frac{1}{h_{Contexto,Básico}} \text{ [s}^{-1}\text{]} \quad (2)$$

Procesador de contextos – Caudal eficaz de contextos $\phi_{Contexto,Básico}$ *en condiciones ideales*

$$\phi_{Contexto,Básico} = \mu_{Contexto,Básico} \text{ [s}^{-1}\text{]} \quad (3)$$

La ecuación 3 muestra que el caudal estacionario es igual a la velocidad de servicio del procesador de control.

6.3.1 Velocidad de compleción C_oCPS

Caudal eficaz para un procesador de contextos real en condiciones ideales, es decir, cuando cada intento de contexto puede procesarse con éxito:

Procesador de contextos – Compleciones de contextos por segundo, ϕ_{CoCPS}

$$\phi_{CoCPS} = \phi_{Contexto,Básico} \text{ [s}^{-1}\text{]} \quad (4)$$

NOTA – 'Ideal' significa que cada contexto H.248 puede servirse con éxito. No hay sesiones sin éxito, situaciones de error, peticiones de contexto rechazadas, contextos manejados inadecuadamente⁵, ni otros casos análogos.

³ Por ejemplo, una pasarela SIP que tenga puntos extremos RTP junto con la funcionalidad de agente usuario SIP, así como, por ejemplo, los circuitos RCC junto con control de llamadas RCC.

⁴ La cifra complementaria, el *caudal ineficaz* se suele denominar *caudal malo*. Este caudal no eficaz genera *carga vacía* en el procesador de control.

⁵ Los "intentos de contexto H.248 tratados inadecuadamente" pueden definirse con arreglo a la Rec. UIT-T Q.543: "[...] son intentos que resultan bloqueados (conforme se definen en las Recomendaciones de la serie E.600) o excesivamente retardados dentro de la MG (o del MGC). 'Retardos excesivos' son aquellos superiores a tres veces la 'probabilidad del 0,95 de no sobrepasar' los valores recomendados en ...".

6.3.2 Velocidad de compleción BHC_{oC}

La velocidad de compleción de contextos viene definida por la ecuación 5 y se expresa en unidades temporales de 'hora⁻¹':

Procesador de contextos – Compleciones de contextos en hora cargada, $\phi_{BHC_{oC}}$ (por hora)

$$\phi_{BHC_{oC}} = \phi_{CoCPS} \cdot 3600 \text{ [h}^{-1}\text{]} \quad (5)$$

6.4 Clases de calidad de funcionamiento H.248

Cualquier servicio NGN importante requiere, desde el punto de vista de H.248, un contexto H.248 como mínimo. Un servicio de comunicación bipartita exige un contexto con dos terminaciones H.248 como mínimo. Un contexto genérico como éste, se denominará 'contexto básico' (véase también 5.3). La calidad de funcionamiento del procesamiento de control necesaria durante la vida útil de un contexto H.248 básico estará asociada a una clase de calidad de funcionamiento (es decir, a la Clase 1 de la figura 8).

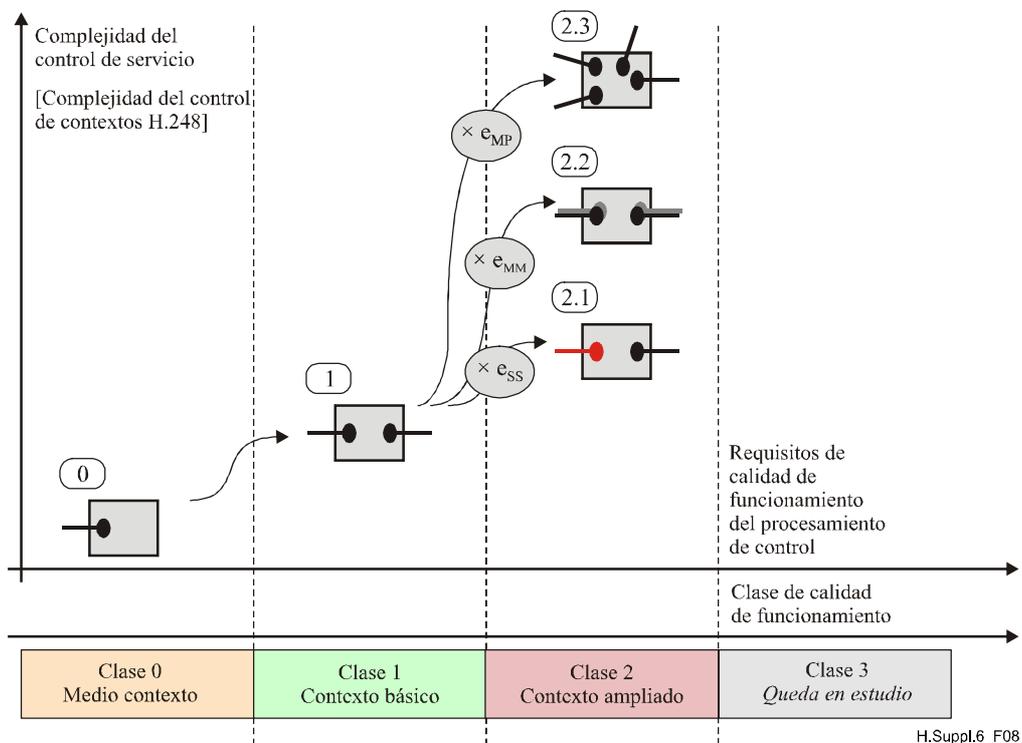


Figura 8 – Clases de calidad de funcionamiento – Clasificación cualitativa

El principio de la distinción entre un *servicio básico* y los *servicios ampliados*, como por ejemplo los servicios suplementarios, es sobradamente conocido en las redes de telecomunicaciones. Esta regla se aplica también a la ingeniería de la calidad de funcionamiento como primer principio de clasificación para separar los requisitos de carga básica y los requisitos de calidad de funcionamiento básica de las demandas adicionales asociadas a los servicios ampliados.

NOTA 1 – Un "servicio ampliado" puede ser por ejemplo (Rec. UIT-T Q.1741.1) un servicio que modifica o complementa un servicio básico (de telecomunicación) y, por consiguiente, no puede ofrecerse a un usuario como servicio independiente, sino que debe ofrecerse junto a un servicio básico (de telecomunicación) o asociado a éste. El mismo servicio complementario puede ser común a varios servicios básicos (de telecomunicación).

Este mismo principio puede aplicarse a la definición de categorías separadas para *contextos H.248 básicos* y *contextos ampliados*. La figura 8 ilustra este concepto de abstracción por clases de calidad

de funcionamiento. Desde el punto de vista de la ingeniería de la calidad de funcionamiento, los tipos de contexto ampliado estarán vinculados al contexto básico por los denominados **factores de ampliación** $e_{(+)}$. En la cláusula siguiente se presentan ejemplos de tipos de *contexto ampliado* y en 10.1 se trata de las dependencias cuantitativas.

NOTA 2 – Las consideraciones de la calidad de funcionamiento relacionadas con las operaciones sobre la terminación raíz H.248 (por ejemplo, auditorías específicas) quedan en estudio.

6.4.1 Necesidad de calidad de funcionamiento reducida

Hay requisitos de procesamiento por debajo del nivel de contexto básico. Esto corresponde al caso del "medio contexto" de la figura 8 (Clase 0). Un cuanto de carga de control por debajo del nivel básico puede tener sentido, por ejemplo, en los siguientes casos:

- sesión abandonada durante la fase de establecimiento;
- secuencias de señal de prueba (por ejemplo, ciertos escenarios específicos de la Rec. UIT-T H.248.17);
- señalización asociada al canal (con posterior cambio de contexto);
- toma de dígitos (con posterior cambio de contexto);
- entrega de servicios suplementarios RTPC en condición de colgado, u
- otros.

NOTA – No es necesario precisar si la terminación H.248 del "medio contexto" pertenece al contexto nulo H.248 o no.

6.4.2 Zonas potenciales de ampliación

El cuadro 1 presenta las tres categorías iniciales de zonas potenciales de ampliación. Los contextos ampliados resultantes aumentan los requisitos de la calidad de funcionamiento.

Cuadro 1 – Ejemplos de contextos ampliados

Clase 'ampliada'	Factor de ampliación $e_{(+)}$	Etiquetado de clase
2.1	e_{SS}	Servicios de superconjunto (SS) Cubren la ampliación de los servicios básicos a servicios adicionales <i>por terminación H.248</i> . Como ejemplos se pueden citar la señalización dentro de banda, la señalización asociada al canal, los servicios suplementarios RTPC basados en el protocolo de línea de abonado, la protección contra sobrecargas, etc.
2.2	e_{MM}	Multimedia (MM) Cubre la ampliación de las sesiones monomedios a multimedia. Como ejemplo se pueden citar los flujos de medios sencillos por terminación H.248, es decir, varias terminaciones por parte de sesión, o los casos multiplexados: flujos de medios multiplexados, terminaciones de multiplexación en cascada, etc.
2.3	e_{MP}	Multiparte (MP) Cubre la ampliación de las configuraciones de sesión bipartitas (2PY) a tripartitas (3PY) y a multipartitas en general.
2.4		Queda en estudio

NOTA – Este esquema de clasificación inicial del cuadro 1 puede resultar demasiado impreciso para casos específicos de la ingeniería de la calidad de funcionamiento. Hay una clasificación más detallada, por ejemplo, separando e_{SS} en $e_{SS,CAS}$, $e_{SS,CLIP}$ y $e_{SS,Pruebas}$, en la clase 2.1, que queda en estudio.

La "clase ampliada" corresponde al caso de que haya un incremento de las necesidades de calidad de funcionamiento *por sesión*. Otro caso puede ser el de la relación sesión a contexto (véase la cláusula 9 'Relación sesión a contexto').

6.4.3 Herramientas de clasificación

6.4.3.1 Escenario de señalización

Los *escenarios de señalización* (conocidos también como *gráficos de secuencia de mensajes*) se suelen utilizar como calificadores de primer orden para la indicación de la complejidad del control de servicio subyacente. Por otra parte, los calificadores de segundo orden podrían ser por ejemplo los respectivos *tipos de mensaje de señalización*. Los *elementos de información* de los mensajes de señalización particulares pueden comportarse como calificadores de tercer orden.

Un planteamiento similar puede adoptarse también para la señalización H.248, considerando por ejemplo el número medio de mandatos H.248 por sesión, las funciones de manipulación de contextos, las modificaciones de terminaciones, etc. Podría "obtenerse" entonces un indicador de la complejidad del control de contextos a partir de la complejidad de señalización.

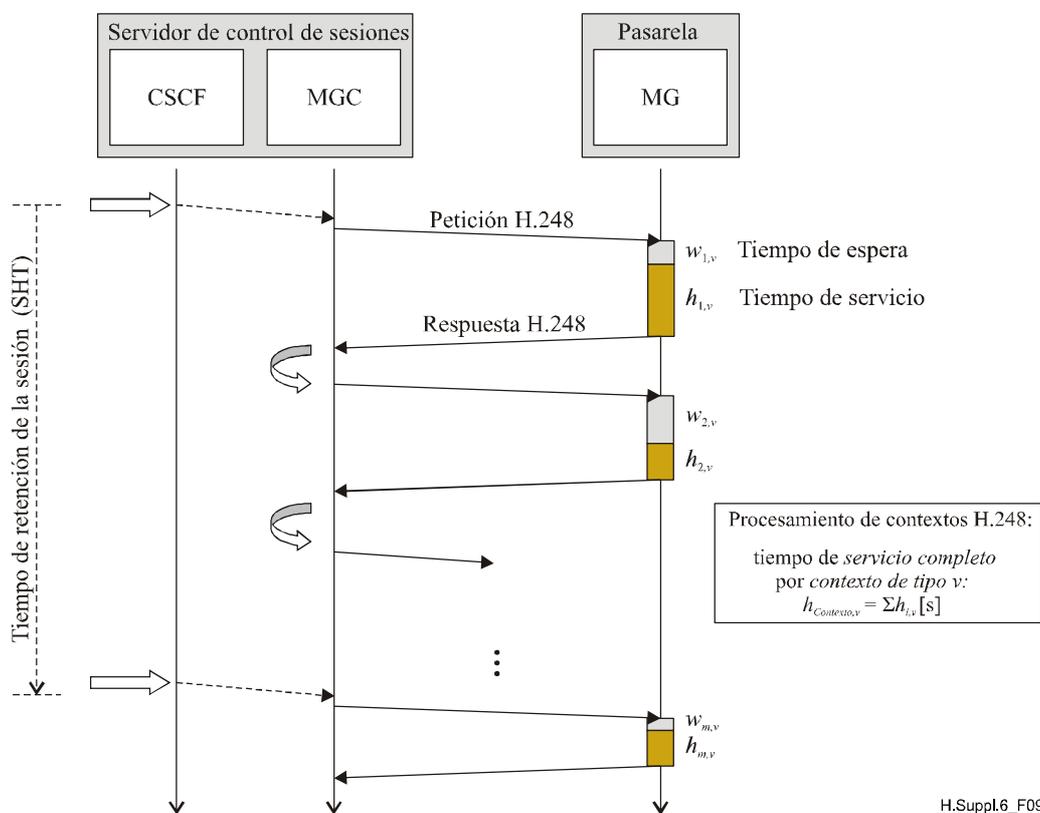


Figura 9 – Escenario de señalización H.248 genérico

La figura 9 ilustra el escenario de señalización H.248 genérico. La utilización de escenarios de señalización H.248 para el cálculo de la métrica de la calidad de funcionamiento H.248 queda en estudio.

6.4.3.2 Modelos de máquina de estados de sesiones/contextos

Los modelos BHC_aA más perfeccionados se basaban frecuentemente en la consideración de máquinas avanzadas de estados finitos para la modelización de las llamadas. El mismo principio puede aplicarse a la modelización de contextos H.248. El planteamiento basado en el modelo de máquina de estados de contextos queda en estudio.

NOTA – Una máquina de estados sencilla para modelar la vida útil de un contexto H.248 utilizaría dos estados de contexto, 'reposo' o 'activo'. El estado activo se alcanza por la creación de un contexto y se sale del mismo, por ejemplo, por la SUBstracción de la terminación final. Puede haber otros dos tipos de transiciones de estado definidas para caracterizar las transiciones de estado activo a activo,

- a) eventos de MODificación (desencadenados por el MGC); y
- b) eventos de NOTificación (desencadenados por los eventos locales de la MG).

Pueden definirse parámetros de tráfico correspondientes, por ejemplo, la velocidad de las modificaciones y la velocidad de notificaciones, para perfilar el servicio y calificar, consiguientemente, las clases de calidad de funcionamiento H.248.

6.4.3.3 Método de cuenta de códigos

El método de cuenta de códigos es un instrumento tradicional de estimación de las necesidades de calidad de funcionamiento de primer orden. Este planteamiento de ingeniería inversa se basa en el análisis de los programas informáticos de control. A su debido tiempo, las herramientas de análisis de código fuente⁶ permitirán generar automáticamente una diversidad de métricas informáticas. Algunas de estas métricas podrían utilizarse para la clasificación de la calidad de funcionamiento, por ejemplo, la métrica específica de volumen "número de líneas con código fuente".

NOTA – Evidentemente, no es posible una clasificación absoluta debido al carácter específico de la implementación de los programas informáticos (por ejemplo, el lenguaje de programación, la arquitectura, etc.). No obstante, sí es posible establecer una clasificación relativa y directa con respecto a la categorización cuantitativa de las clases de calidad de funcionamiento, así como la separación de una clase dedicada en subclases.

7 Capacidad

La calidad de funcionamiento está siempre limitada en cualquier sistema técnico por su capacidad disponible intrínseca. El factor de *capacidad del procesador de control* constituye, por consiguiente, un enlace importante entre la *calidad de funcionamiento* (cláusula 6) y la *carga* (cláusula 8). Estos principios siguen siendo válidos en el caso de los nodos de red H.248. El principal objetivo de este punto es recordar los dos términos más importantes de capacidad.

7.1 Capacidad teórica

La capacidad teórica de procesamiento de control es la velocidad de servicio máxima, es decir, la máxima velocidad de compleción de sesiones, que en el entorno H.248 coincide con la velocidad máxima de compleción de contextos H.248. Véase por ejemplo $\mu_{Contexto,Básico}$ (ecuación 2) para los contextos H.248 básicos procesados por el procesador de contextos.

7.2 Capacidad proyectada

La capacidad proyectada es siempre inferior a la capacidad teórica del procesador. De necesitarse una definición basada en sesión/contexto en el futuro, se recomienda adaptar la de Q.543.

NOTA – En la Rec. UIT-T Q.543 la "capacidad proyectada" se define como: la carga media ofrecida en la que la central empieza a cumplir todos los **requisitos de grado de servicio** usados por la administración para proyectar la central

8 Carga de control de referencia

El objeto de esta cláusula es dedicar una atención especial a los *parámetros de carga* relacionados con el procesamiento de contextos. Hay otros objetivos de la *calidad de funcionamiento* (además de los básicos de la cláusula 6) que se contemplan en las cláusulas siguientes. En la figura 10 se

⁶ Por ejemplo: www.scitools.com,

representan las principales dependencias entre los diversos factores de carga y los correspondientes tipos de calidad de funcionamiento. El modelo de procesamiento de control se basa en el "nivel de subnodos de la NGN" representado en la figura 7.

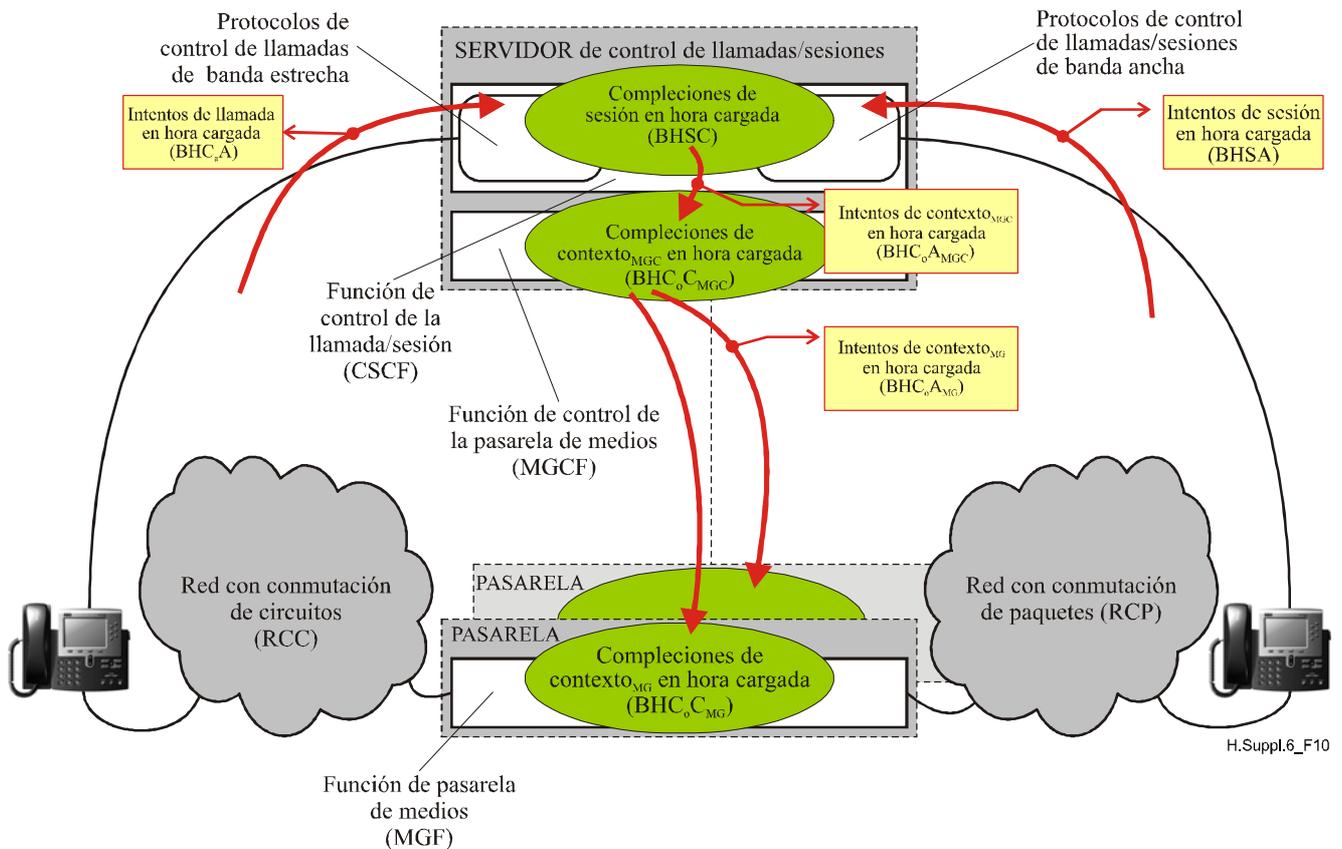


Figura 10 – Modelo de procesamiento de control – Encadenamiento carga/calidad de funcionamiento

NOTA 1 – Aunque a veces la carga se iguala a la calidad de funcionamiento, esto no se puede establecer de ningún modo como norma general para sistemas de telecomunicación como los nodos H.248. Es evidente que, bajo ciertas condiciones, la calidad de funcionamiento iguala a la carga. Por ejemplo, en situaciones estacionarias de *baja carga*, BHC_oC puede calcularse a partir del valor de BHC_oA.

NOTA 2 – Un modelo sencillo que describe el comportamiento calidad de funcionamiento-carga principal puede ser el *modelo de contexto perdido*, véanse las cláusulas II.2 y II.2.3.

El modelo de dos procesadores continúa utilizándose en las cláusulas siguientes (como se representa en la figura 7, *Nivel de nodos NGN*).

8.1 Parámetros de carga del procesador de sesiones

La velocidad de llegada de intentos de sesión puede definirse en niveles de unidad de tiempo de un segundo o de una hora.

8.1.1 SAPS de la velocidad de llegada

La velocidad de llegada de intentos de sesión por segundo se representa por λ_{SAPS} (ecuación 6).

Procesador de sesiones – Intentos de sesión por segundo, λ_{SAPS}

$$\lambda_{SAPS} [s^{-1}] \quad (6)$$

8.1.2 Velocidad de llegada BHSA

La velocidad de intentos de sesión en unidades temporales de 'hora⁻¹' se define en la ecuación 7.

Procesador de sesiones – Intentos de sesión en hora cargada, λ_{BHSA} (por hora)

$$\lambda_{BHSA} = \lambda_{SAPS} \cdot 3600 \quad [\text{h}^{-1}] \quad (7)$$

8.2 Parámetros de carga del procesador de contextos

La velocidad de llegada de los intentos de contextos H.248 puede definirse en niveles de las unidades temporales segundo y hora.

8.2.1 Velocidad de llegada C_oAPS

La velocidad de intentos de contextos por segundo se representa por λ_{CoAPS} (ecuación 8).

Procesador de contextos – Intentos de contexto por segundo, λ_{CoAPS}

$$\lambda_{CoAPS} \quad [\text{s}^{-1}] \quad (8)$$

8.2.2 Velocidad de llegada BHC_oA

La velocidad de intentos de contexto en unidades temporales de 'hora⁻¹' viene dada por la ecuación 9.

Procesador de contextos – Intentos de contexto en hora cargada, λ_{BHC_oA} (por hora)

$$\lambda_{BHC_oA} = \lambda_{CoAPS} \cdot 3600 \quad [\text{h}^{-1}] \quad (9)$$

8.2.3 Carga de control del contexto básico

La **carga ofrecida** $A_{ProcesadorContexto}$ (que se abrevia por A_{CP}) al procesador de contextos integrado en la MG, generada por los intentos entrantes para los contextos H.248, viene definida por la ecuación 10.

Carga ofrecida $A_{ProcesadorContexto}$ para contextos H.248 básicos

$$A_{ProcesadorContexto} = \lambda_{CoAPS} \cdot h_{Contexto,Básico} \quad [\text{Erl}] \quad (10)$$

NOTA 1 – Un "intento entrante" se relaciona con la primera instrucción ADD.petición H.248 del MGC para un nuevo contexto H.248.

NOTA 2 – La carga ofrecida A_{CP} definida en la ecuación 10 corresponde al parámetro de la Rec. UIT-T E.500 [8] intensidad de tráfico A [Erl]. La cláusula 5.2/E.500 describe, el "concepto de intensidad de tráfico y carácter estacionario". Puede utilizarse la descripción E.500 sustituyendo "trabajo" por "contexto H.248" y "tiempo de ocupación de recursos" por "tipo de retención del contexto (C_oHT)".

8.2.3.1 Carga normal

La definición del parámetro "*carga de control normal del contexto básico*" queda en estudio. Se recomienda utilizar la definición de la Rec. UIT-T E.500 *Intensidad de tráfico de carga normal* (si se necesitase en el futuro).

8.2.3.2 Carga alta

La definición del parámetro "*carga alta del control de contextos básicos*" queda en estudio. Se recomienda utilizar una definición basada en la Rec. UIT-T E.500 *Intensidad de tráfico de carga alta* (de necesitarse en el futuro).

8.2.3.3 Definiciones de carga de referencia

Las definiciones de la carga de referencia, por ejemplo, para la clase de calidad de funcionamiento "contexto H.248 básico", quedan en estudio.

NOTA – Telcordia GR-517-CORE [17] o la Rec. UIT-T Q.543 [4] contienen definiciones de carga de referencia para centrales digitales. Las cargas de referencia se definen utilizando los tipos de parámetros de carga "intensidad de tráfico", "velocidad de llegada" y/o "tiempo de ocupación".

9 Relación sesión a contexto

9.1 Antecedentes

El principio de la pasarela descompuesta H.248 conduce al hecho de que la correlación entre una conexión del plano de usuario (aquí *contexto H.248*) y la respectiva asociación del plano de control (aquí *sesión*) desaparece en una perspectiva de la pasarela de medios. El conocimiento del identificador de la sesión y de los correspondientes identificadores de contexto se sitúa en el servidor de control de sesiones (que alberga el ejemplar de MGC) mientras que la MG no dispone de ese tipo de información.

NOTA 1 – La misma situación se aplica a las pasarelas de señalización (SG) integradas en la MG, tales como las SG IETF SIGTRAN. Por ejemplo, en el caso de una SG SIGTRAN IUA, la MG no sabe si las conexiones del plano de control (aquí Recs. UIT-T Q.931/Q.921) están asociadas a las conexiones del plano de usuario (aquí contexto H.248).

Esto significa que la MG no es capaz de correlacionar la carga de control de sesiones con la carga de control de contextos.

NOTA 2 – Por ejemplo en la figura 11 la MG ignora que los "primeros" contextos H.248 $C_{i,j}$ pertenecen a la sesión S_i , ni que los dos (segundos) contextos H.248 correlativos $C_{i,1}$ y $C_{i,2}$ pertenecen a la misma sesión S_i .

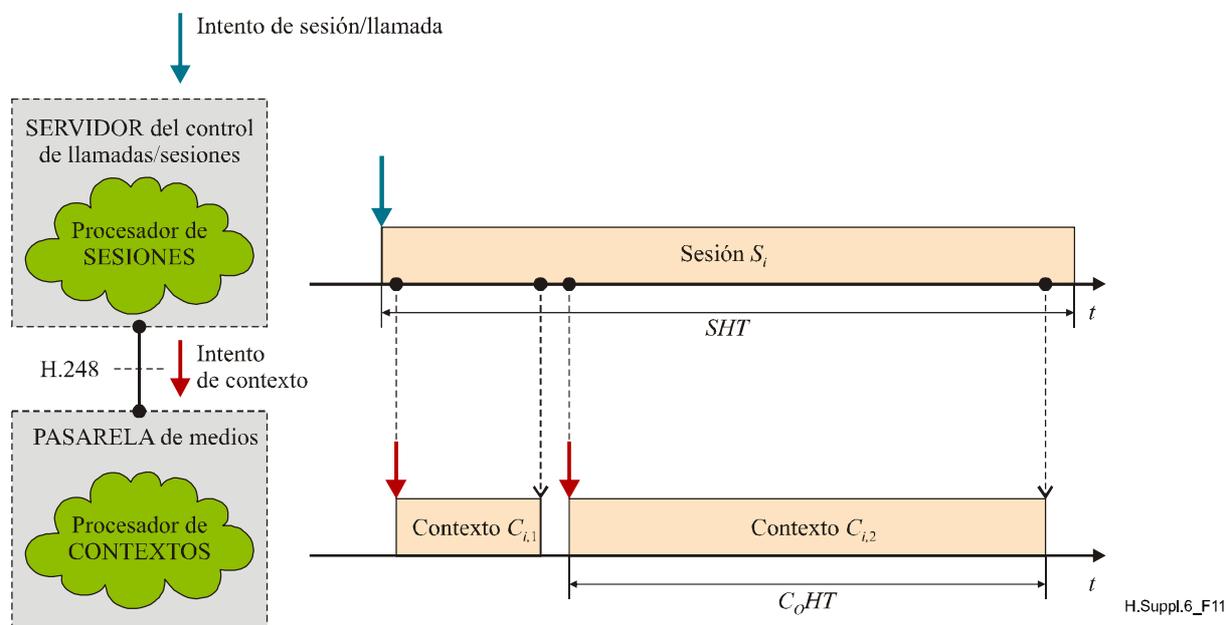


Figura 11 – Relación general sesión a contexto

NOTA 3 – Los tiempos de ocupación de la figura 11 se refieren al *tiempo medio de ocupación de la sesión* (SHT) y *tiempo medio de ocupación del contexto H.248* (C_oHT).

9.2 Relación 1:1

Para la mayoría de los servicios existe una relación 1:1 entre una sesión y el correspondiente contexto H.248. Esto significa que en un *tipo sesión 1:1* debe procesarse un solo contexto C_i H.248 en una pasarela de medios subyacente a una misma sesión S_i en el control de servidor.

NOTA – Cabe observar que en una misma sesión pueden participar varias MG, todas ellas controladas por el mismo servidor de control de sesión. No obstante, esto no cambia la relación 1:1 desde el punto de vista de la MG.

Ejemplo 1: MGC responsable de una MG en una sesión

Habr  un contexto H.248 que se controlar  desde el MGC. La tasa de intentos de contexto será igual a la tasa de intentos de sesión $\lambda_{CoAPS,MGC}$ (cuando se acepten todos los intentos de sesión).

Ejemplo 2: MGC responsable de dos (o más) MG en la misma sesión

Si un MGC controla múltiples MG y la sesión requiere varias MG, pueden haber varios intentos de contextos para una sesión, por ejemplo, uno para cada MG. La tasa de intentos de contexto $\lambda_{CoAPS,MGC}$ será como mínimo el doble que la tasa de intentos de sesión λ_{SAPS} (cuando se acepten todos los intentos de sesión).

La tasa de intentos de contexto $\lambda_{CoAPS,MG}$ desde la perspectiva de la MG es independiente del caso de ejemplo.

9.2.1 Carga de control o velocidades de llegada de contextos o de sesiones

Las velocidades de llegada resultantes en el procesador de sesiones y en el procesador de contextos son idénticas, como se indica en la ecuación 11.

Velocidades de llegada para la relación 1:1 (por segundo y por hora)

$$\begin{aligned}\lambda_{CoAPS} &= \lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}] \\ \lambda_{BHC_{oA}} &= \lambda_{BHSA} \quad [h^{-1}]\end{aligned}\tag{11}$$

NOTA – Evidentemente, que las velocidades de llegada sean idénticas no implica que los factores de carga serán idénticos en el procesador de sesiones y en el procesador de contextos. Por regla general, $A_{ProcesadorContexto}$ difiere de $A_{ProcesadordeSesi n}$ debido al enfoque *servidor*, es decir, normalmente $A_{ProcesadordeSesi n} < A_{ProcesadorContexto}$.

9.3 Relación 1:N

En muchos servicios la relación de una sola sesión con el correspondiente número de contextos en una MG es una relación 1:N.

Como ejemplo de tipo de sesión 1:N puede citarse las pruebas de conexión de portador activadas por sesión antes de la fase de conversación de extremo a extremo utilizando verificaciones de continuidad SS7 para el circuito asociado a la llamada/sesión. Esta prueba puede realizarse mediante un primer contexto H.248 $C_{i,1}$, y la siguiente conversación ulterior gestionada por un segundo contexto $C_{i,2}$. Nuevamente cabe observar que la MG quizá no guarde correlación con los dos contextos $C_{i,1}$ y $C_{i,2}$. En 6.4.1 se dan otros ejemplos.

9.3.1 Factor de multiplicación de velocidad N

La velocidad de llegada de intentos de contexto resultante es N veces mayor que la velocidad de llegada de sesiones, conforme la ecuación 12.

Velocidades de llegada para relaciones 1:N (por segundo y por hora)

$$\begin{aligned}\lambda_{CoAPS} &= N \cdot \lambda_{SAPS} \quad [s^{-1}] \\ \lambda_{BHC_{oA}} &= N \cdot \lambda_{BHSA} \quad [h^{-1}]\end{aligned}\tag{12}$$

En una red real existen normalmente tipos de sesiones 1:1 y 1:N, es decir, el factor de multiplicación de velocidad media está entre 1 y N . El hecho fundamental es que la velocidad de llegada de contextos es mayor o igual que la velocidad de llegada de sesiones (por ejemplo, $BHC_{oA} \geq BHSA$). En la figura 12 se ilustra la relación cualitativa global entre las velocidades de sesión y de contexto.

NOTA 1 – La velocidad de llegada de contextos BHC_{oA} se usa frecuentemente como indicador de la carga (además de otros) para los mecanismos de protección de sobrecarga locales del procesador de contextos. Si

en una red H.248 existen tipos 1:N, la MG debería utilizar con prudencia el parámetro BHC_{oA} en los bucles de control para la regulación de carga, o el control de sobrecarga, debido a que no conoce el factor de multiplicación real.

NOTA 2 – El factor de multiplicación de velocidad N es de tipo entero, mientras que el factor de multiplicación de velocidad promedio \bar{N} es normalmente un tipo no entero.

NOTA 3 – A partir del factor de multiplicación de velocidad media resultante \bar{N} se obtiene una **velocidad virtual de intentos de sesión** (o **velocidad virtual de intentos de llamada**) de $\lambda'_{SAPS, MG} = \bar{N} \cdot \lambda_{SAPS}$ desde la perspectiva de la pasarela de medios H.248.

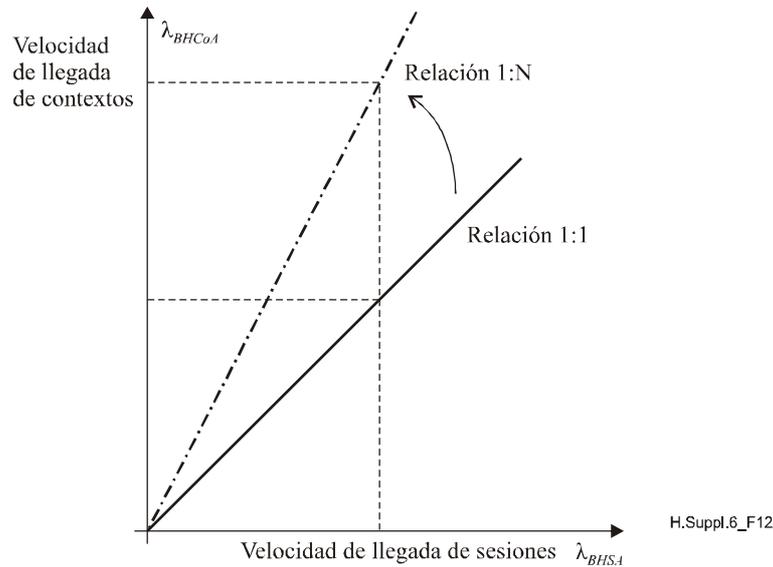


Figura 12 – Proporción entre sesión y contexto – Factor de multiplicación N entre velocidades de llegada

9.3.2 Factor de multiplicación efectiva κ

Cada contexto $C_{i,j}$ puede ser de un tipo de complejidad diferente (véase 6.4/H.248, clases de calidad de funcionamiento), lo que da lugar a diferentes tiempos medios de servicio $h_{Contexto, Ci, j}$ desde el punto de vista del procesador de contexto. El *factor de multiplicación efectiva* κ caracteriza el aumento de los requisitos de calidad de funcionamiento del procesamiento de contextos subyacente a una determinada sesión (para los tipos de sesión 1:N). Véase la ecuación 13.

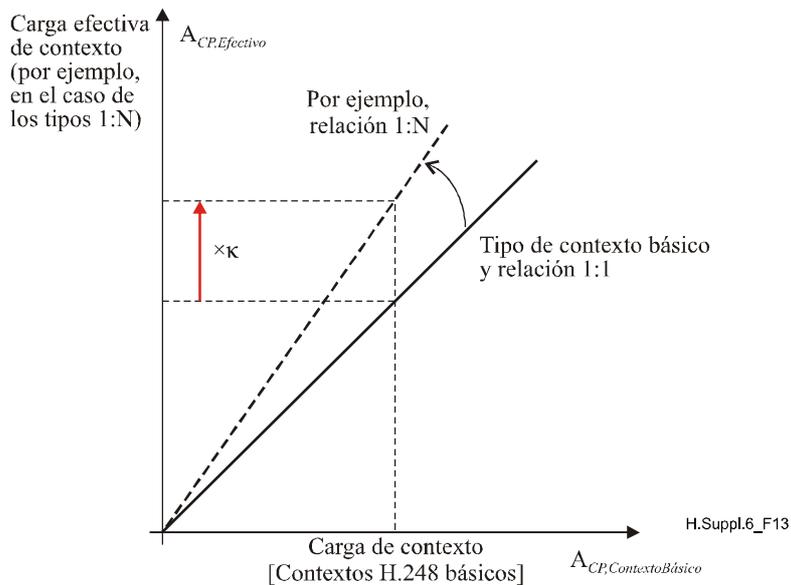
Factor de multiplicación efectiva κ basado en tiempo de servicio de contexto H.248 básico

$h_{Contexto, Básico}$

$$\kappa = \frac{\sum_{j=1}^N h_{Contexto, Ci, j}}{h_{Contexto, Básico}} \quad (13)$$

NOTA 1 – El factor de multiplicación efectiva κ se aplica normalmente para calcular una aproximación de primer orden de la calidad de funcionamiento.

La figura 13 muestra la relación entre el aumento de la carga del procesador de contexto A_{CP} y el factor de multiplicación efectiva κ .



**Figura 13 – Carga del procesador de contextos A_{CP} –
Con respecto al factor de multiplicación efectivo κ**

NOTA 2– Por ejemplo, la carga efectiva del procesador de contextos $A_{CP,Efectivo}$, aplicable a los tipos cuya relación sesión-contexto es 1:N, puede relacionarse con el procesamiento de contextos básico, mediante la siguiente expresión

$$A_{CP,Efectivo} = \kappa \cdot A_{CP,ContextoBásico}$$

10 Extensiones para el cuanto de carga de control básico

En esta cláusula se presentan parámetros adicionales necesarios para gestionar las clases de calidad de funcionamiento de "contexto extendido".

10.1 Factores de extensión

El tiempo medio de servicio $h_{Contexto,(+)}$ adicional necesario se traduce en un aumento del tiempo de servicio del procesador de contextos necesario, como se muestra en la ecuación 14.

Tiempo medio de servicio por contexto H.248 extendido $h_{Contexto,Ext.}$

$$h_{Contexto,Ext.} = h_{Contexto,Básico} + h_{Contexto,(+)} \quad [s] \quad (14)$$

NOTA – El '(+)' es un símbolo para indicar una de las posibles razones de ampliación mencionadas en 6.4.2.

En la ecuación 15 se define un factor de extensión genérico $e_{(+)}$ relacionado con el tiempo de servicio de contexto.

Factor de extensión genérico $e_{(+)}$

$$e_{(+)} = \frac{h_{Contexto,Ext.}}{h_{Contexto,Básico}} = 1 + \frac{h_{Contexto,(+)}}{h_{Contexto,Básico}} \quad (15)$$

En la ecuación 16 se da un ejemplo de un factor de extensión específico, por ejemplo una cifra promedio e_{SS} para servicios del superconjunto de clase 2 (por ejemplo, servicios suplementarios de la RTPC).

Ejemplo de un factor de extensión específico e_{SS}

$$e_{SS} = 1 + \frac{h_{Contexto,SS}}{h_{Contexto,Básico}} \quad (16)$$

10.2 Factores de reducción del caudal

El aumento de las necesidades del tiempo de servicio para los contextos H.248 ampliados da lugar a una reducción de la velocidad de compleción de contextos. El factor de reducción genérico $r_{(+)}$ se muestra en la ecuación 17.

Factor de reducción genérico $r_{(+)}$

$$r_{(+)} = \frac{1}{e_{(+)}} = \frac{h_{Contexto,Básico}}{h_{Contexto,Básico} + h_{Contexto,(+)}} \quad (17)$$

10.3 Reducción efectiva del caudal en caso de procesamiento de contextos H.248 extendido

10.3.1 Velocidad de compleción $BHC_{O,ExtC}$

La velocidad de compleción de contextos es menor que la velocidad de compleción de contextos básica, que se define en la ecuación 18.

Procesador de contexto – Reducción de compleción de contexto en horas cargadas $\phi_{BHC_{O,ExtC}}$ (por hora) para el caso del procesamiento de contextos ampliado

$$\phi_{BHC_{O,ExtC}} = r_{(+)} \cdot \phi_{BHC_{OC}} \quad [h^{-1}] \quad (18)$$

NOTA – Conviene señalar que en lugar de reducirse la calidad de funcionamiento del procesador de contextos, ésta se mantiene constante, por ejemplo, en cuanto a instrucciones de programa por segundo de la unidad de funcionamiento.

Apéndice I

Relaciones fundamentales

I.1 Relación entre el factor de multiplicación efectivo κ y el factor de extensión e

La ecuación I-1, obtenida a partir de las ecuaciones 13 y 15, expresa la relación entre los dos factores lineales, a saber, el *factor de multiplicación efectiva* κ y el *factor de extensión* e .

Factor de multiplicación efectiva κ expresado como la suma de factores de extensión individuales $e_{(+),j}$

$$\kappa = \sum_{j=1}^N e_{(+),j} \quad (I-1)$$

Mediante la ecuación I-1 se puede calcular una aproximación de primera orden de la carga/calidad de funcionamiento en el caso en que se conocen los factores de extensión específicos de cada clase.

NOTA – La inclusión de clases mixtas, subclases, factores de ponderación, etc., queda en estudio.

Apéndice II

Modelos básicos de tráfico para sistemas H.248

A continuación se describen algunos modelos de tráfico para nodos de red H.248 en relación con las siguientes esferas de evaluación de la calidad de funcionamiento:

- Modelo de contexto perdido (véase II.1).
- Modelo básico de control de sobrecarga para nodos de red sencillos (véase II.2).
- Modelo de control de sobrecarga para pasarelas de acceso (véase II.5).
- Modo combinado de plano de control/usuario (véase II.3).
- Calidad de funcionamiento de control con respecto al tiempo de ocupación de contextos (véase II.4).

II.1 Modelo de contexto perdido

En el anexo B/E.501 [9] "*Tráfico equivalente ofrecido*" se describe la dependencia carga-calidad de funcionamiento básico en el caso del modelo de pérdidas. El modelo consiste en una ley de conservación. Este "modelo de llamada perdida" E.501 puede hacerse corresponder con el procesador de contextos a nivel de MG:

En el *modelo de contexto perdido*, el tráfico equivalente ofrecido es igual al tráfico que produce el tráfico cursado conforme a la ecuación (II-1).

Modelo de contexto perdido para procesador de contextos MG H.248

$$Y_{CP} = A_{CP} \cdot (1 - B_{CP}) \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-1})$$

siendo:

Y: el tráfico cursado (es decir, *contextos completos*)

A: el tráfico equivalente ofrecido (véase *ecuación 10*)

B: la congestión de *contextos* que atraviesa la parte de la red (es decir, la *MG*) considerada.

NOTA 1 – Se trata de un concepto estrictamente matemático. Físicamente sólo es posible detectar el "tráfico ofrecido" cuyo efecto sobre ocupancias indica si estos intentos se traducen en tomas muy breves o en llamadas.

NOTA 2 – El tráfico equivalente ofrecido, que es mayor que el tráfico cursado y, por consiguiente, mayor que el tráfico efectivo, es también mayor que el tráfico ofrecido cuando el abonado es muy persistente.

NOTA 3 – El cálculo de *B* es estrictamente matemático, por lo que es posible establecer una relación directa entre el tráfico cursado y la congestión de llamadas *B* a fin de prescindir de la función del tráfico equivalente ofrecido *A*.

II.2 Modelo de control de sobrecarga

Existe un procesador de control de contextos H.248 en los niveles MGC y MG (véase la figura 7). En la Rec. UIT-T H.248.11 se describe un marco para el control de sobrecarga, incluidos los procesadores de contextos en los niveles MGC y MG. Si bien en la Rec. UIT-T H.248.11 se especifica un principio de cooperación entre el MGC y las correspondientes MG que se efectúa mediante un bucle de control distribuido, en la presente cláusula se define un modelo básico para el control local de sobrecarga. Por "local" se entiende que el alcance del bucle de control se limita espacialmente al nodo de red, o geográficamente a los lugares donde se encuentra éste.

II.2.1 Modelo teórico del caudal

En la figura II.1 se muestra un modelo con un solo servidor de un procesador de contextos H.248. El servidor funciona en dos fases. Puede estar en el estado en espera, o bien en la fase 'C', en el caso de tramitación correcta de contextos, o en la fase 'R', en el caso de que rechace intentos de contexto.

NOTA 1 – El objetivo de la fase de rechazo de contextos es una realimentación conforme al protocolo para el ejemplar de "usuario atendido". Se trata de una aplicación interna del servidor de control de llamada/sesión en la capa superior del MGC para el caso de un "procesador de contextos MGC" o del propio MGC para el caso de un "procesador de contextos a nivel de MG". La reacción conforme al protocolo evitará "intentos de contexto repetidos".

La memoria tampón de mensajes H.248 tiene un tamaño limitado. Cuando esta memoria se llena puede causar la pérdida de tráfico H.248. La velocidad de tráfico resultante debe indicarse como contextos bloqueados, para diferenciarla de la velocidad de rechazo.

NOTA 2 – La diferencia entre 'bloqueo' y 'rechazo' estriba en el hecho de que el bloqueo no consume tiempo de procesamiento del servidor.

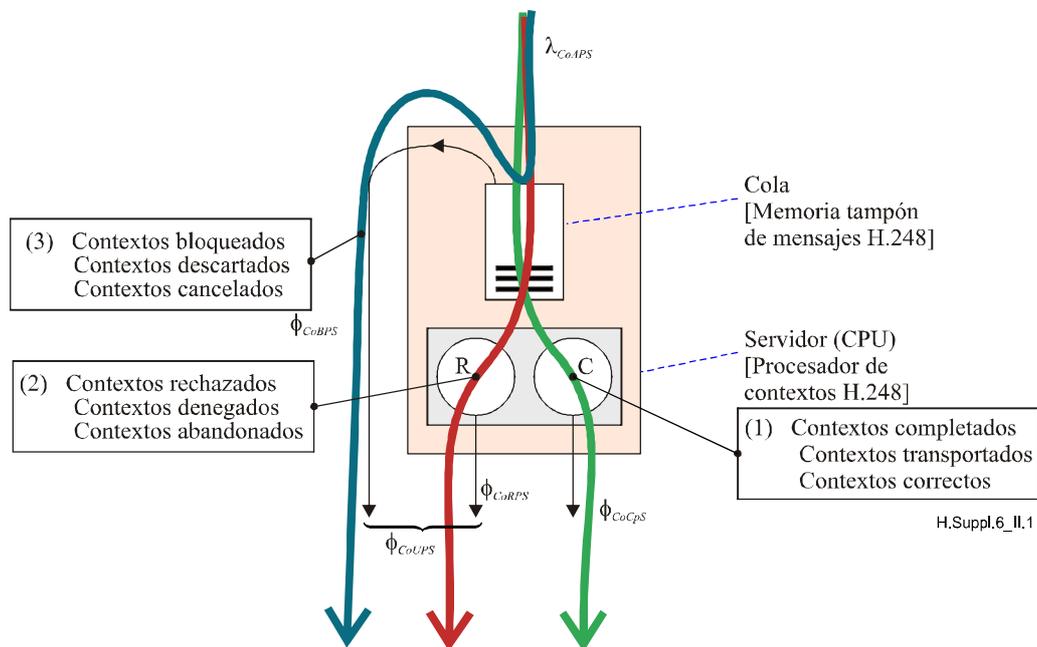


Figura II.1 – Modelo de tráfico para consideraciones de caudal ideales

II.2.2 Modelo de tráfico para sistemas reales

En adelante no se tomará en consideración el efecto del bloqueo de cola. Los procesadores de contexto reales sólo son sensibles al mensaje de protocolo H.248, en caso de que el mensaje se identifique como tal. Este análisis de protocolo conlleva el consumo de tiempo de procesamiento. El modelo de tráfico resultante se ilustra en la figura II-2.

Cada intento de contexto se gestiona satisfactoriamente como un contexto completado o se rechaza.

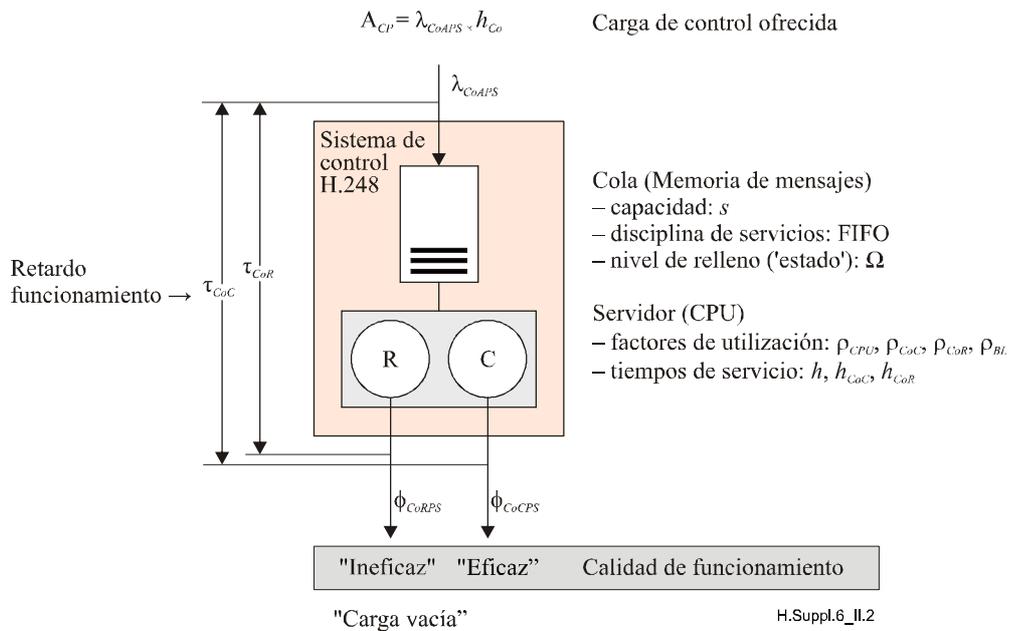


Figura II.2 – Modelo de tráfico para consideraciones de sobrecarga

Es evidente que la complejión de contextos H.248 consume más tiempo de procesamiento que la gestión de contextos no satisfactoria (véase también la ecuación II-3). El tiempo de sistema τ es el resultado del tiempo de servicio h_{Co} y los tiempos de espera.

II.2.3 Análisis de flujo

La ley de conservación es válida en condiciones **estacionarias**, véase la ecuación II-2.

Ley de conservación – Velocidades de contexto estacionarias

$$\phi_{CoCPS} = \lambda_{CoAPS} - \phi_{CoRPS} \quad [s^{-1}] \quad (II-2)$$

NOTA – La ecuación II-1 del modelo de contexto perdido es el homólogo sin dimensiones (\rightarrow Erl) de las proporciones de velocidad (en s^{-1}) de la ecuación II-2.

II.2.4 Hipótesis

II.2.4.1 Tipos de proceso

Se supone que la llegada estocástica y el proceso de servicio tienen propiedades de proceso Markov. Por consiguiente, el modelo de tráfico pertenece a la clase de tipos M/M/1. En las estimaciones cualitativas que figuran a continuación se supone una cola infinita.

II.2.4.2 Tiempos de servicio

La ecuación II-3 expresa el hecho de que los contextos H.248 incompletos o que no pudieron terminar de procesar requieren menos recursos del sistema que la complejión de contextos.

Relación cualitativa entre los tiempos de servicio h_{CoR} y h_{CoC}

$$\begin{aligned} h_{CoR} &= \kappa \cdot h_{CoC} \\ h_{CoR} &\ll h_{CoC} \end{aligned} \quad (II-3)$$

NOTA – En las estimaciones cuantitativas de primer orden puede tomarse como hipótesis un factor κ de 10%.

II.2.5 Comportamiento del procesador de contextos

El tiempo de servidor de contextos medio h_{Co} definido en la ecuación II-4 depende del punto de funcionamiento estacionario ("equilibrio") y de las correspondientes velocidad de completión de contextos ϕ_{CoC} y velocidad de rechazo ϕ_{CoR} .

Tiempo medio de servicio por contexto $h_{Contexto}$ en función del punto de funcionamiento

$$h_{Co} = f(h_{CoC}, h_{CoR}) \quad (II-4)$$

Como resultado de este modelo y de las hipótesis se obtiene un comportamiento de servidor estacionario, el cual es sobradamente conocido en las centrales del modo de transferencias síncrono convencional STM (véase la Rec. UIT-T Q.543 [4]). En la figura II.3 se ilustra los factores de utilización del servidor con respecto a la tasa de llegada de intentos de contexto.

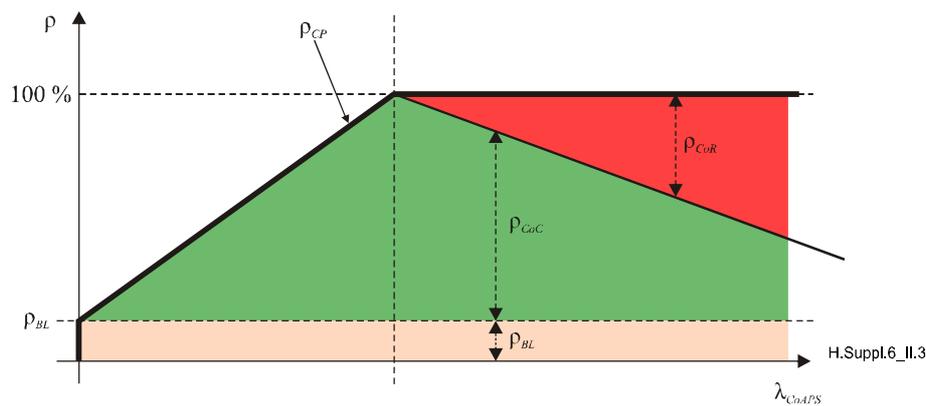


Figura II.3 – Comportamiento del procesador de contextos ideal – Factores de utilización del servidor con respecto a la velocidad de llegada de contextos

II.2.6 Modos de operación del servidor – Niveles de carga de trabajo de un procesador de contextos

El modo de operación de un procesador de contextos H.248 se determina mediante la velocidad de llegada de intentos de contextos λ_{CoAPS} . Pueden distinguirse tres estados del servidor principal, que se definen en la ecuación II-5.

Estado del servidor – Niveles de carga de trabajo en función de la velocidad de llegada λ_{CoAPS}

$$\text{Servidor}_{\text{Estado}} = \begin{cases} \text{Poco cargado} & 0 \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,100\%} \\ \text{Sobrecargado} & \lambda_{CoAPS,100\%} \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,Inestable} \\ \text{Inestable} & \lambda_{CoAPS,Inestable} \leq \lambda_{CoAPS} \end{cases} \quad (II-5)$$

II.2.6.1 Modo de operación "poco cargado"

En la ecuación II-6 se indica el límite correspondiente al servidor poco cargado.

Servidor poco cargado – Límite $\lambda_{CA,100\%}$

$$\lambda_{CA,100\%} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{CC}} \quad (II-6)$$

II.2.6.2 Modo operación "Sobrecargado"

En la ecuación II-7 se indica el límite superior del servidor sobrecargado.

Servidor sobrecargado – Límite superior $\lambda_{CA,Inestable}$

$$\lambda_{CA,Inestable} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{\kappa \cdot h_{CC}} = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{RC}} \quad (II-7)$$

El umbral de punto de operación, $\lambda_{CA,Inestable}$ es $\phi_{CC} = 0$ y por consiguiente $\phi_{RC} = \lambda_{CA} = \lambda_{CA,Inestable}$.

II.2.6.3 Modo operación "Inestable"

No se han calculado métricas específicas para el nivel "inestable".

II.2.7 Estimación del caudal

El caudal efectivo con respecto a la función de carga de control $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$ viene dada por tres estaciones lineales:

Modo de funcionamiento del procesador de contexto – Ecuación lineal $\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS})$

$$\phi_{CoCPS} = f(\lambda_{CoAPS}) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} & 0 \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,100\%} & \text{Servidor poco cargado} \\ \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{(1 - \kappa)h_{CoC}} - \frac{\kappa}{1 - \kappa} \lambda_{CoAPS} & \lambda_{CoAPS,100\%} \leq \lambda_{CoAPS} \leq \lambda_{CoAPS,Inestable} & \text{Servidor sobrecargado} \\ 0 & \lambda_{CoAPS,Inestable} \leq \lambda_{CoAPS} & \text{Servidor inestable} \end{cases} \quad (II-8)$$

NOTA – Los servidores no deben diseñarse para una utilización del 100%. Deberían gozar de cierto margen (denominado también altura) en situaciones de mucha carga. Para ello, la reserva de procesador de contextos se tiene en cuenta mediante un factor ρ_{HR} en la ecuación II-8.

En la figura II.4 se resume la *función caudal eficaz* (parte superior) y la *utilización del servidor* (parte inferior) para los tres niveles de carga diferentes.

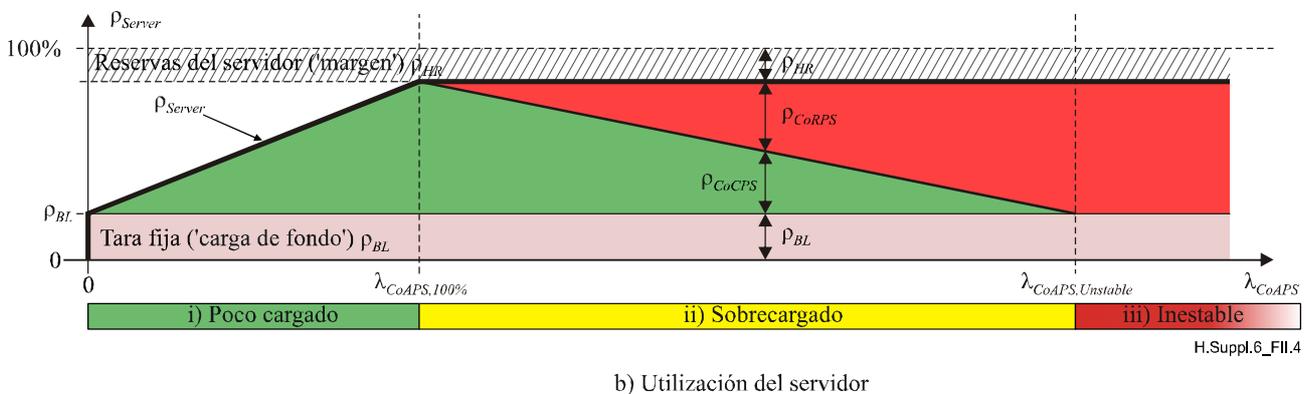
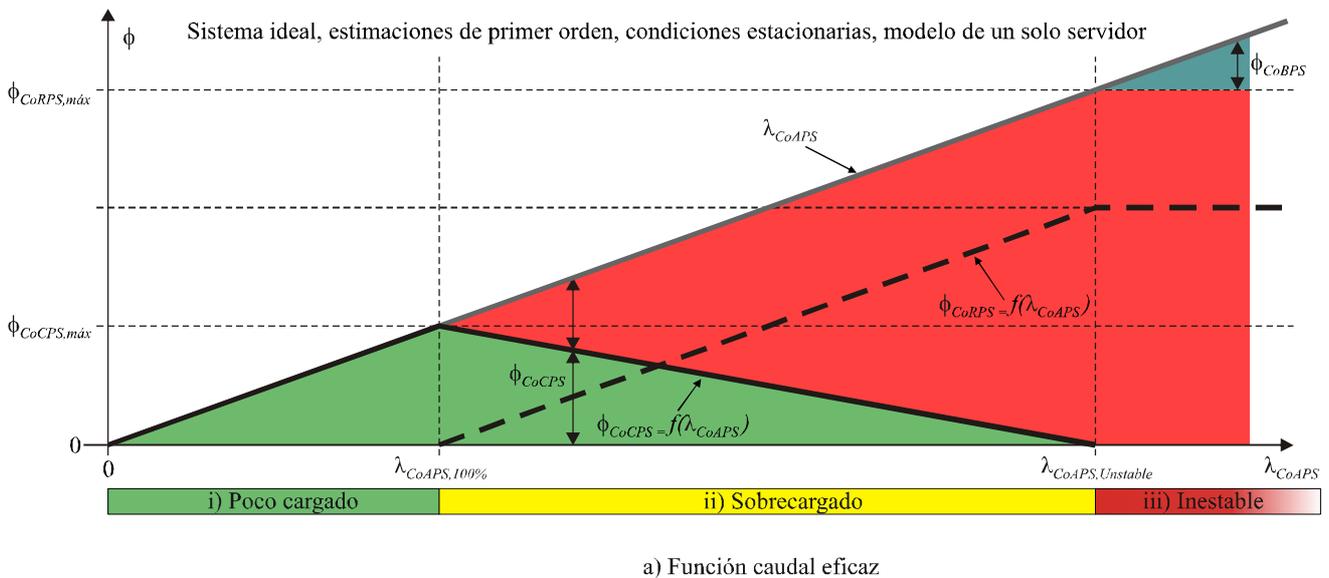


Figura II.4 – Modos de operación del procesador de contextos H.248 – Función caudal eficaz y utilización del servidor para los tres principales niveles de carga de trabajo

II.2.8 Conclusiones

Este modelo de control de sobrecarga permite distinguir tres modos de operación principales de un procesador de contextos H.248. Es posible obtener un modelo lineal para estimaciones de primer orden dentro de cada estado de funcionamiento. Cabe observar que el comportamiento general del servidor dista mucho de ser lineal.

El caudal de contextos máximo o caudal eficaz_{máx} $\phi_{CoCPS,máx}$ es:

Caudal eficaz óptimo $\phi_{CoCPS,máx}$

$$\phi_{CoCPS,máx} = \phi_{CoCPS}(\lambda_{CoAPS,100\%}) = \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{h_{CoC}} \quad (II-9)$$

II.3 Modelo combinado de plano de control usuario para contextos H.248 de tipo "Circuito a X"

A continuación se describe un modelo sencillo de estimación para una clase específica de tipos de contexto H.248.

II.3.1 Antecedentes de las redes de conmutación de circuitos

En las redes con conmutación de circuitos (RCC) existe una relación 1:1 entre una llamada y una conexión de portador. La línea analógica (ALN), o circuito TDM, está directamente relacionado con la llamada controladora. En el modelo H.248 esta estrecha relación se traduce en el hecho de que ciertos parámetros de tráfico subyacentes a una terminación H.248 física pueden combinarse fácilmente con parámetros del plano de control. Esta relación facilita el diseño de nodos de red H.248 en caso de tipos de contexto C2X. Por C2X se entiende una variante de sesión C2P definida en 5.2.2, o una variante de sesión C2C definida en 5.2.4.

II.3.2 Modelo de tráfico

En la figura II.5 se muestra un ejemplo del modelo combinado del plano de usuario/control para una pasarela de medios H.248. El trayecto de control se modeliza mediante un modelo de un *solo servidor* presentado en II.2.2. La entidad servidor es el *procesador de contextos* (CP) H.248. El trayecto de datos MP se modeliza mediante el *servidor K*. La entidad servidor es un *procesador de medios* (MP) que consta de *unidades de conversión de medios K* (MCU). La unidad de conversión de medios se encarga de la mayoría de las funciones necesarias para el interfuncionamiento del servicio y la red.

NOTA 1 – Se utiliza la siguiente terminología. El *plano de usuario* y el *plano de control* se utiliza para las interfaces del sistema externo, por ejemplo, DS0/E1/PDH como la interfaz del plano U respectivamente H.248 como interfaz del plano C. Los términos *trayecto de datos* y *trayecto de control* son las respectivas interfaz del sistema interno equivalentes.

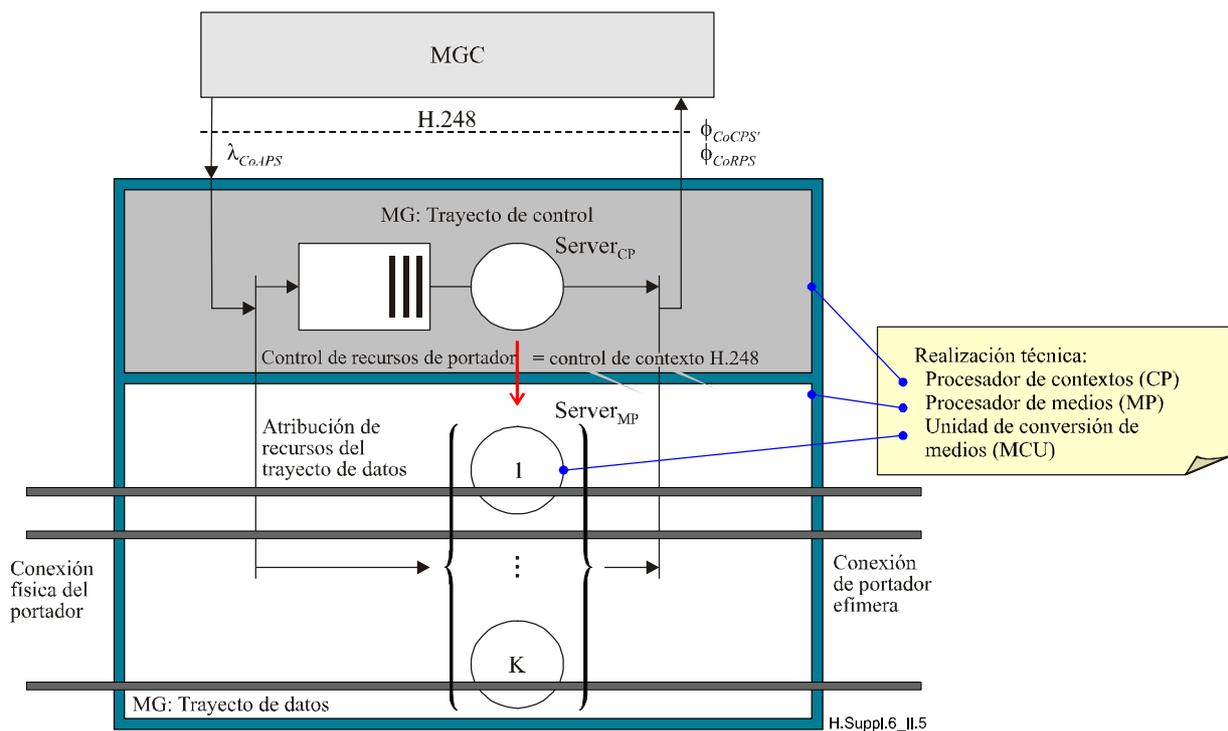


Figura II.5 – Modelo de tráfico para las MG H.248 cuyo alcance abarca sesiones de tipo C2X

El modelo del trayecto de control es de tipo *sistema en espera*, lo que permite el acceso demorado de tráfico H.248 desde el MGC para obtener el recurso del procesador de contextos MG. El modelo del trayecto de datos es del tipo *sistema de pérdidas*; o bien queda una terminación H.248 física libre o bien todos los circuitos están ocupados (en el caso de contextos H.248 de tipo C2X).

El elemento de bifurcación en el lado de entrada indica que un nuevo intento de contexto H.248 se ha hecho corresponder internamente por la MG en dos peticiones de servicio, una para el procesador de control de contextos y otra para el procesador de medios, respectivamente ("una llamada RCC satisfactoria necesita inmediatamente un circuito").

El elemento de sincronización en el lado de salida está relacionado con el hecho de que un evento de contextos H.248 completado da lugar a la asignación simultánea de la correspondiente unidad de conversión de medios.

NOTA 2 – En las implementaciones reales, el procesador de control consta normalmente de una o varias CPU de propósito general y el procesador de medios puede ser, por ejemplo, un dispositivo de procesamiento digital de señales (DSP, *digital signal processing*), o un canal DSP cuando se trate de un dispositivo DSP de alta capacidad.

NOTA 3 – El modelo de tráfico cualitativo se aplica a pasarelas de medios de pequeña o gran capacidad. La organización interna de las unidades de conversión de medios en la MG queda fuera del alcance del presente Suplemento. Existen tres tipos de arquitectura principales, principalmente para las pasarelas de medios H.248 destinadas al despliegue de redes de acceso o principales:

- 1) MCU dedicadas especialmente a interfaz de circuitos;
- 2) MCU dedicadas especialmente a interfaz de paquetes; o
- 3) conjuntos de MCU independientes de la interfaz ("conjunto de recursos").

II.3.2.1 Procesador de contextos (CP) y procesador de medios (MP) – Tiempos de servicio

El modelo de tráfico implica que una MCU está atribuida a un contexto H.248 para toda la vida del contexto. Por consiguiente, el tiempo de servicio MCU $h_{MCU,Contexto}$ y el tiempo de servicio MP $h_{MP,Contexto}$ son iguales al tiempo de ocupación del contexto C_{OHT} , como se indica en la ecuación (II-10).

Tiempo de servicio MCU/MP por contexto H.248 básico

$$h_{MP,Contexto} = h_{MCU,Contexto} = C_{OHT} \quad [s] \quad (II-10)$$

La relación principal entre los correspondientes tiempos de servicio en el trayecto de control y datos de un sistema MG H.248 es:

Relación entre los tiempos de servicio CP y MP

$$h_{CP,Contexto} \ll h_{MP,Contexto} \quad (II-11)$$

II.3.2.2 Procesador de contextos (CP) y procesador de medios (MP) – Relación de capacidades

De la ecuación II-10 se desprende que la capacidad MCU ideal $\mu_{MCU,Contexto,máx}$ es:

Unidad de conversión de medios – Velocidad de servicio ideal $\mu_{MCU,Contexto,máx}$

$$\mu_{MCU,Contexto,máx} = \frac{1}{C_{OHT}} \quad [s^{-1}] \quad (II-12)$$

La capacidad de procesamiento de contextos MP $\mu_{MP,Contexto,máx}$ viene dada por la ecuación II-13.

Procesador de medios – Velocidad de servicio ideal $\mu_{MP,Contexto,máx}$

$$\mu_{MP,Contexto,máx} = K \cdot \mu_{MCU,Contexto,máx} = \frac{K}{C_{OHT}} \quad [s^{-1}] \quad (II-13)$$

II.3.3 Carga de circuito RCC con respecto al tiempo de ocupación de contextos

Se necesita una unidad de conversión de medios para atender a una sola interfaz con conmutación de circuitos. En el caso de una llamada, se atribuye una MCU a la correspondiente interfaz RCC.⁷ La interfaz RCC (concentrada o multiplexada) se diseña para una capacidad media $A_{CSN,IF,Diseñada}$ (también denominada carga de enlace o factor de concentración):

Interfaces RCC – Carga diseñada $A_{CSN,IF,Diseñada}$

$$A_{CSN,IF,Diseñada} = 1 - 0..x \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-14})$$

NOTA – Los valores típicos de $A_{CSN,IF,Diseñada}$ están en la gama 0,4 ... 0,9 Erlang.

II.3.4 Carga del circuito RCC con respecto a la carga de control de contextos

Es necesario equilibrar adecuadamente la calidad de funcionamiento entre el trayecto de control y el trayecto de datos de la MG H.248. La norma de diseño subyacente es que la congestión del sistema se debe principalmente al procesador de medios. Esto significa que el procesador de contextos aún dispondrá de recursos de procesamiento cuando el procesador medios esté totalmente ocupado. Este concepto de diseño influye en la carga de control H.248.

Partiendo de las ecuaciones II-13 y II-14, puede calcularse la velocidad máxima significativa de intentos de contexto por segundo $\lambda_{CoAPS,Diseñada}$ como se muestra en la ecuación (II-15).

Procesador de contextos – Intentos de contexto por segundo $\lambda_{CoAPS,Diseñada}$

$$\lambda_{CoAPS,Diseñada} = A_{CSN,IF,Diseñada} \cdot \frac{K}{C_{OHT}} \quad [\text{s}^{-1}] \quad (\text{II-15})$$

La carga de procesador de control de contextos resultantes $A_{CP,Diseñada}$ viene dada por (véase también la ecuación 10):

Procesador de contextos – Carga diseñada $A_{CP,Diseñada}$

$$A_{CP,Diseñada} = \lambda_{CoAPS,Diseñada} \cdot h_{CP,Contexto} \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-16})$$

La ecuación II-17 expresa la correspondiente carga del procesador de medios $A_{MP,Diseñada}$ (basada en el ecuación II-10):

Procesador de medios – Carga diseñada $A_{MP,Diseñada}$

$$A_{MP,Diseñada} = \lambda_{CoAPS,Diseñada} \cdot h_{MP,Contexto} = \lambda_{CoAPS,Diseñada} \cdot C_{OHT} \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-17})$$

En el caso de que existan un mecanismo de equilibrado de carga para recursos de la MCU dentro del MP, la carga de la unidad de conversión de medios media resultante $A_{MCU,Diseñada}$ corresponderá a:

Unidad de conversión de medios – Carga diseñada $A_{MCU,Diseñada}$

$$A_{MCU,Diseñada} = \frac{A_{MP,Diseñada}}{K} \quad [\text{Erl}] \quad (\text{II-18})$$

⁷ Los tipos de interfaz de red con conmutación de circuitos (RCC) son: línea analógica, red troncal analógica, línea digital (= RDSI BRI), o red troncal digital. El tipo de terminación H.248 ALN está concebida para interfaces RCC analógicas, y el tipo TDM para interfaces RCC digitales.

II.3.5 Calidad de funcionamiento del procesador de contextos con respecto al tamaño de la granja de procesadores de medios

El procesador de medios consta de K unidades de conversión de medios. El factor K se conoce como el parámetro 'tamaño de la granja'.

Las capacidades máximas teóricas en el trayecto de control y datos son:

- Procesador de contexto: $A_{CP,máx} = 1$ Erl (para el modelo de un solo servidor).
- Procesador de medio: $A_{MP,máx} = K$ Erl (para el modelo de K servidores).

La carga del enlace RCC diseñado $A_{CSN,IF,Diseñada}$ se obtiene normalmente de la planificación de la red, por ejemplo cuando se diseña un enlace para ciertos parámetros de grado de servicio (como por ejemplo, la probabilidad de bloqueo) en el caso de arquitectura MP específicas, el factor tamaño de la granja puede reducirse gracias al efecto resultante de economías de escala.

II.3.6 Ejemplos de cálculo

En la presente cláusula se dan algunos ejemplos de la interrelación entre la capacidad del plano de usuarios, el tamaño del trayecto de datos MG y la calidad de funcionamiento del control MG.

II.3.6.1 Variación del tamaño del MG: $\phi_{CoCPS} = f(K)$

El tamaño de las MG puede variar según el sistema sea de pequeña o gran capacidad. El factor del tamaño afecta al dimensionar los trayectos de datos y control. El factor de tamaño de la granja K es el parámetro del trayecto de datos principal para los tipos de MG C2X.

En la ecuación II-15 viene dada la relación que existe entre la calidad de funcionamiento del control necesario del procesador de contextos H.248 y el tamaño de la MG, junto con el hecho de que cada intento de contexto debe completarse lo que da lugar al siguiente comportamiento funcional $\phi_{CoCPS} = f(K)$. El resultado es el siguiente:

Calidad de funcionamiento del procesador de contextos en función de K

$$\phi_{CoCPS,Diseñada}(K) = \frac{A_{CSN,IF,Diseñada}}{C_{OHT}} \cdot K \quad [s^{-1}] \quad (II-19)$$

La calidad de funcionamiento del control depende linealmente de la capacidad de la interfaz RCC, suponiendo que el factor de concentración $A_{CSN,IF,Diseñada}$ y el tiempo de ocupación de contextos C_{OHT} son constantes.

II.3.6.2 Variación de la carga del enlace: $\phi_{CoCPS} = f(A_{CSN,IF})$

La ecuación II-20 expresa asimismo la dependencia del nivel de concentración diseñado en las interfaces de circuito MG:

Calidad de funcionamiento del procesador de contextos en función de $A_{CSN,IF}$

$$\phi_{CoCPS,Diseñada}(A_{CSN,IF}) = \frac{K}{C_{OHT}} \cdot A_{CSN,IF,Diseñada} \quad [s^{-1}] \quad (II-20)$$

La calidad de funcionamiento de control guarda una relación lineal con el nivel de concentración de la interfaz RCC, suponiendo que el tamaño de la granja MP K y el tiempo de ocupación del contexto C_{OHT} son constantes.

II.3.6.3 Variación del tiempo de ocupación de contextos: $\phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$

Las funciones de distribución de probabilidad para los tiempos de ocupación de contextos dependen de muchos parámetros. En la ecuación II-21 se describe también la principal dependencia de la calidad de funcionamiento de control con respecto a los tiempos de ocupación de recursos en el trayecto de datos.

Calidad de funcionamiento del procesador de contextos en función de C_{OHT}

$$\phi_{CoCPS,Diseñada}(C_{OHT}) = K \cdot A_{CSN,IF,Diseñada} \cdot \frac{1}{C_{OHT}} \quad [s^{-1}] \quad (II-21)$$

La calidad de funcionamiento de control guarda una relación hiperbólica con el tiempo medio de ocupación de contextos, suponiendo que el tamaño de la granja MP K y el factor de concentración $A_{CSN,IF,Diseñada}$ son constantes. Este comportamiento no lineal se describe en mayor detalle en II.4.

II.4 Caudal efectivo con respecto a tiempo de ocupación de contexto: $\phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$

Los tiempos de ocupación de contexto H.248 dependen sobremanera del servicio, del mercado y del operador. La variación del tiempo medio de ocupación afecta a la calidad de funcionamiento del procesador de contextos. El modelo de control de sobrecarga descrito en II.2 permite calcular el comportamiento principal.

II.4.1 Cálculo

El cálculo de las relaciones funcionales se basa en el marco descrito en II.2.

II.4.2 Resultados

La velocidad de compleción media para los contextos H.248 en función del tiempo de ocupación de contextos H.248, $\phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$, viene dado por la ecuación II-22 para los tres niveles de carga de trabajo del procesador de control de contexto H.248:

Caudal de contextos $\phi_{CoCPS} = f(C_{OHT})$; tratamiento de carga vacía; incluidos reservas y tasas estáticas

$$\phi_{CoCPS} = f(C_{OHT}) = \begin{cases} \lambda_{CoAPS} = \frac{1}{C_{OHT}} & \text{para } C_{OHT} \geq \hat{h}_{CoC} & \text{Servidor poco cargado} \\ \frac{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})}{(1 - \kappa)h_{CoC}} - \frac{\kappa}{1 - \kappa} \cdot \frac{1}{C_{OHT}} & \text{para } \hat{h}_{RC} \leq C_{OHT} \leq \hat{h}_{CoC} & \text{Servidor sobrecargado} \\ 0 & \text{para } C_{OHT} < \hat{h}_{CoR} & \text{Servidor inestable} \end{cases} \quad (II-22)$$

NOTA 1 – Las ecuaciones II-21 y II-22 se diferencian en que la primera es válida únicamente para el procesador de contextos sobre cargado y proviene del modelo de tráfico de trayectos de control/datos específicos para los contextos H.248 circuito a X, mientras que ecuación II-22 es bastante general, dado que sólo se tienen en cuenta el trayecto de control de la MG. La ecuación II-22 también sirve de modelo para el procesador de contextos a nivel de MGC.

Los valores límite \hat{h}_{CoC} y \hat{h}_{CoR} son los estipulados en las ecuaciones II-23 y II-24, respectivamente:

Parámetro límite \hat{h}_{CoC}

$$\hat{h}_{CoC} = \frac{1}{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})} h_{CoC} \quad (II-23)$$

Parámetro límite \hat{h}_{CoR}

$$\hat{h}_{CoR} = \frac{1}{1 - (\rho_{BL} + \rho_{HR})} h_{CoR} \quad (II-24)$$

La figura II.6 ilustra el comportamiento funcional que viene dado por la ecuación II-22.

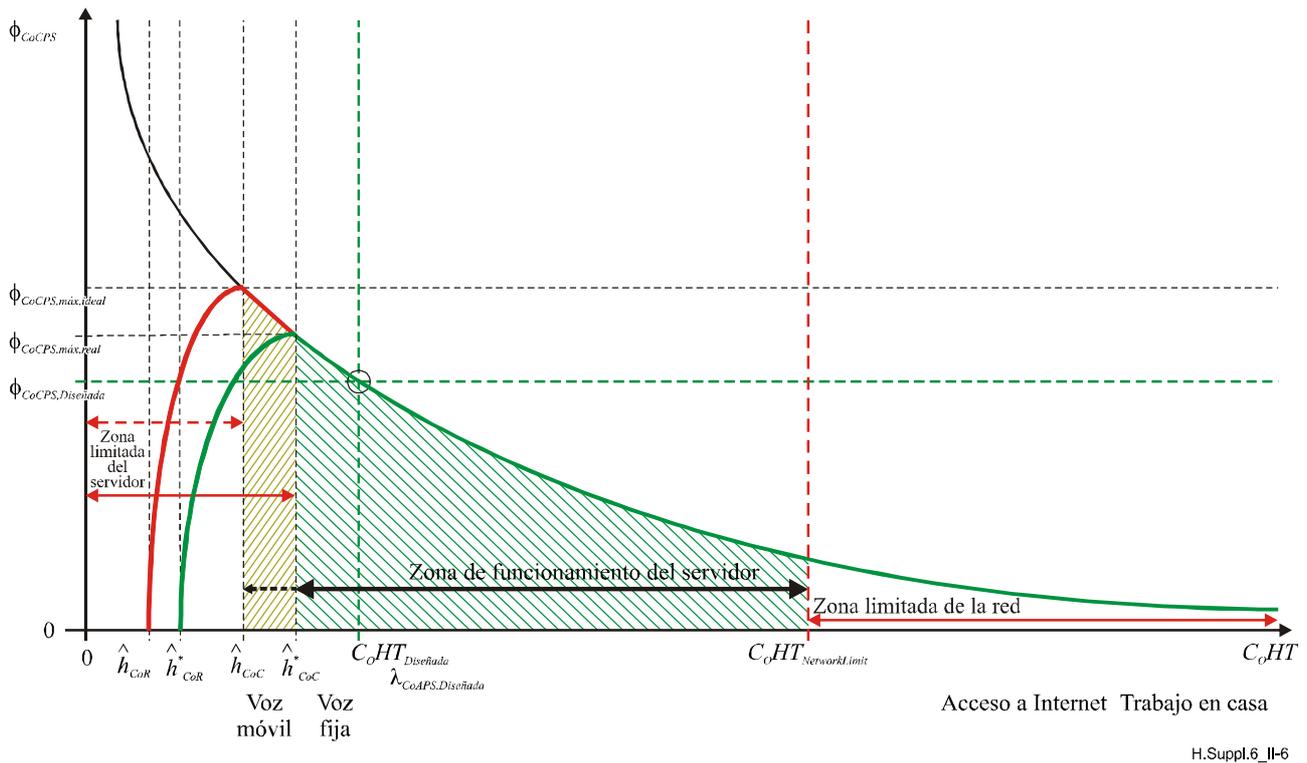


Figura II.6 – Zona de funcionamiento recomendada para el procesador de contextos H.248

NOTA 2 – En la parte inferior de la figura II.6 se indican ciertos valores cualitativos de los tiempos medios de ocupación de contextos de varios servicios. Normalmente $C_{oHT_{VozMóvil}} < C_{oHT_{VozFijo}} < C_{oHT_{AccesoInternet}} < C_{oHT_{Trabajoencasa}}$ para los valores esperados de las correspondientes funciones de distribución de probabilidad subyacentes.

El sistema se diseña para el punto de funcionamiento $\{C_{oHT,Diseñada} | \lambda_{CoAPS,Nominal}\}$, siendo $\lambda_{CoAPS,Nominal}$ (o $\lambda_{CoAPS,Diseñada}$) la carga nominal o la capacidad diseñada (en cuanto a velocidad de llegada de intentos de contexto).

II.4.3 Conclusiones

La ecuación II-22 puede interpretarse del modo siguiente:

- Fuerte dependencia no lineal de la capacidad de procesamiento de contextos alcanzable con respecto al tiempo medio de ocupación de contextos (C_{oHT}).
- La gama de C_{oHT} s medio aplicable está limitada por la máxima capacidad teórica del sistema y la capacidad de red diseñada.
- Las hipótesis relativas a la relación lineal son sólo aplicables para gamas de C_{oHT} "muy pequeñas". La aproximación lineal debe aplicarse con sumo cuidado.
- En lo que respecta al diseño de la red, las incertidumbres relativas a la utilización de gamas más anchas de los valores promedio C_{oHT} (por ejemplo, debido una distribución de servicio específica, combinación de llamadas, etc.), tienen que compensarse mediante la ampliación de las gamas de adaptabilidad de capacidades del procesador de contexto).
- Existe una relación hiperbólica entre el caudal efectivo y el tiempo de ocupación en el modo de funcionamiento normal del procesador de contextos (estado 'sobrecargado').

La zona útil de funcionamiento del procesador de contextos queda definida por las respectivas limitaciones de la red y el sistema.

NOTA 3 – Para mayor información sobre la zona limitada de la red y el sistema véase la figura 5-3 de GR-517-CORE del GR-517-CORE [17].

II.5 Modelo de control de sobrecarga para pasarelas de acceso

II.5.1 Antecedentes y declaración de aplicabilidad

Los modelos (s) pueden utilizarse en el contexto de red siguiente:

- subsistemas de emulación RTPC/RDSI (PES);
- lado de red de acceso (interfaces con terminales tradicionales y/o PBX);
- VoIP NGN (el protocolo de control de llamadas/sesiones, por ejemplo, SIP).

Los modelos (s) pueden utilizarse en el siguiente contexto de servicios (tráfico):

- consideración de servicios de telecomunicaciones de emergencia (ETS) además de las llamadas no ETS;
- énfasis en las llamadas que tienen su origen en el lado de acceso;
- llamadas entrantes procedentes del lado de red (principal).

Los modelos pueden utilizarse para las siguientes funciones H.248:

- protección contra sobrecarga MGC por la MG (para llamadas RTPC únicamente);
- control de sobrecarga MG conforme a la Rec. UIT-T H.248.10; y/o
- control de sobrecarga MG conforme a la Rec. UIT-T H.248.11.

Las pasarelas de acceso constan de un par de entidades maestro-esclavo H.248:

- H.248 MGC (por ejemplo AGCF); y
- H.248 MG (por ejemplo MG residencial, MG de acceso).

En las siguientes cláusulas se describen los modelos generales de pasarelas de acceso. Cada modelo puede descomponerse en casos de investigaciones de calidad de funcionamiento especializadas.

II.5.2 Modelo sólo RTPC

En la figura II.7 se muestra el modelo basado en la arquitectura de red, el cual está relacionado con una arquitectura funcional. La pasarela de medios de acceso (AMG, *access media gateway*) sirve de interfaz entre las líneas analógicas (ALN, *analog lines*) y la red IP. La terminación ALN H.248 se utiliza para el tráfico de portador y tráfico de control de llamada. Los protocolos de control de llamada quedan englobados en el término "señalización de línea analógica" (ALS, *analog line signalling*). Por regla general, la ALS se "preprocesa" en la MG H.248 y se reenvía al MGC H.248 (por ejemplo conforme a E.9/H.248.1). El MGC es el primer ejemplar de las actividades de control de llamada.

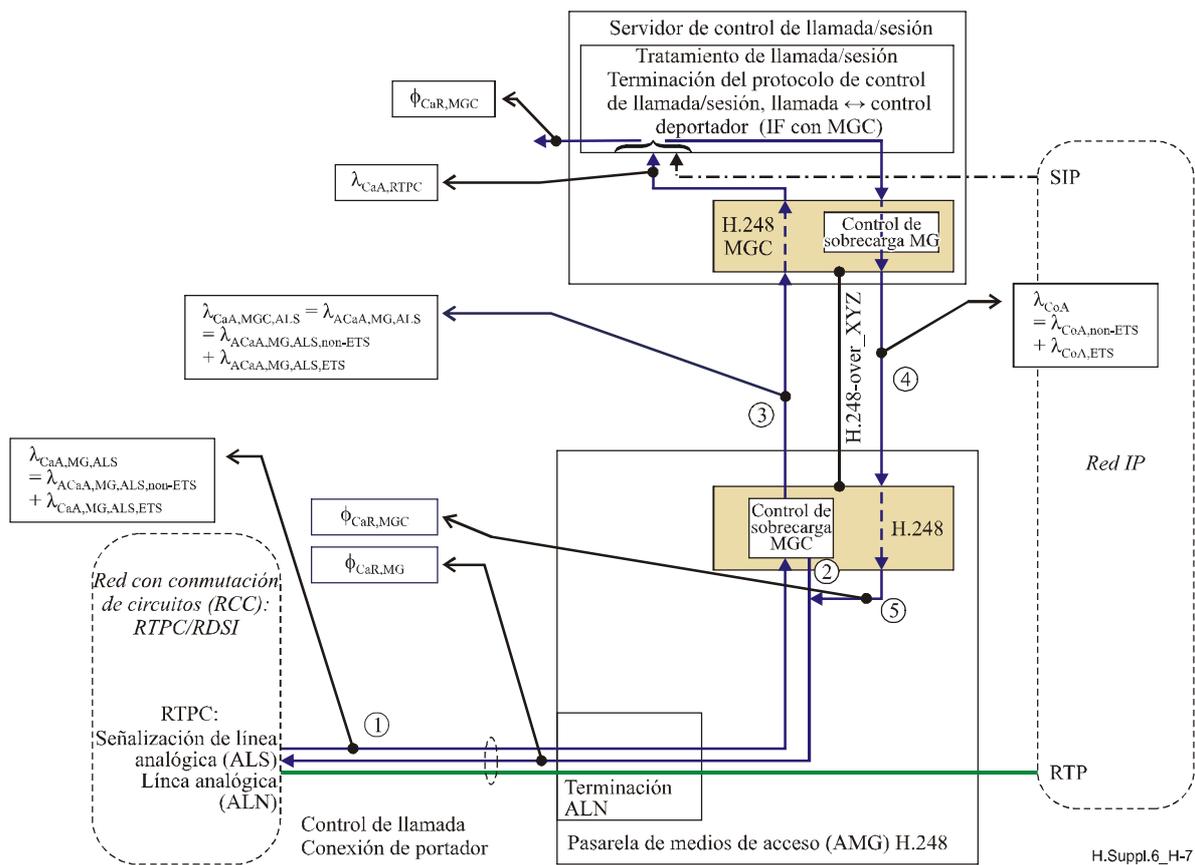


Figura II.7 – Pasarelas de acceso H.248 – Modelo sólo RTPC

Las diversas variables de tráfico que aparecen en la figura II-7 se introducen siguiendo el flujo de una llamada que tiene su origen en la red de acceso RTPC. Las primeras cuatro fases principales son:

- 1) Velocidad de llegada de llamadas $\lambda_{CaA,MG,ALS}$ representa todos los intentos de llamada a nivel de MG. Normalmente está relacionada con el evento de "señalización de supervisión" "descolgar".
Las llamadas de emergencia se indican mediante $\lambda_{CaA,MG,ALS,ETS}$, otras llamadas se resumen mediante la velocidad $\lambda_{CaA,MG,ALS,non-ETS}$.
- 2) Velocidad de rechazo de llamadas $\phi_{CaR,MG}$ representa todos los intentos de llamada realizados por la propia MG. Esta capacidad de la MG está vinculada con un "plan de protección contra sobrecargas MGC" (por ejemplo, Ref: se incluirá). El "rechazo" puede guardar relación con un "tono de congestión", "falta de toda demarcación", etc.
- 3) La velocidad de llegada de llamadas $\lambda_{CaA,MGC,ALS}$ representa todos los intentos de llamada a nivel de MGC. Esta velocidad es sinónimo de la velocidad de intentos de llamada aceptados por la MG $\lambda_{ACaA,MG,ALS}$. Normalmente se hace la diferencia entre llamadas de emergencia y de no emergencia ($\lambda_{CaA,MGC,ALS,ETS}$ y $\lambda_{CaA,MGC,ALS,non-ETS}$).
- 4) La velocidad de llegada de contextos λ_{CoA} representa todos los intentos de contextos H.248 que enviar el MGC a la MG. Esta velocidad está relacionada con todos los "intentos de llamada aceptados" por el controlador de llamadas a nivel de MGC (o superior). El contexto H.248 puede atribuirse en lo que respecta a servicios de emergencia. Esto se indica mediante dos subvelocidades $\lambda_{CoA,ETS}$ y $\lambda_{CoA,non-ETS}$.

II.5.3 Modelo RTPC/RDSI

En el modelo RTPC anterior sólo se toman en consideración las interfaces de línea analógica con la MG. El modelo RTPC/RDSI (figura II.8) abarca también las interfaces RDSI tales como BRI (o PRI). Estas interfaces RDSI son interfaces de red de usuario (UNI, *user-network interfaces*) con señalización de control de llamada conforme a DSS1. El término "xSSI" indica que pueden emplearse otros protocolos de control de llamada relacionados con DSS1 (por ejemplo PSS1, DPNSS1, DASS1, QSIG, etc.).

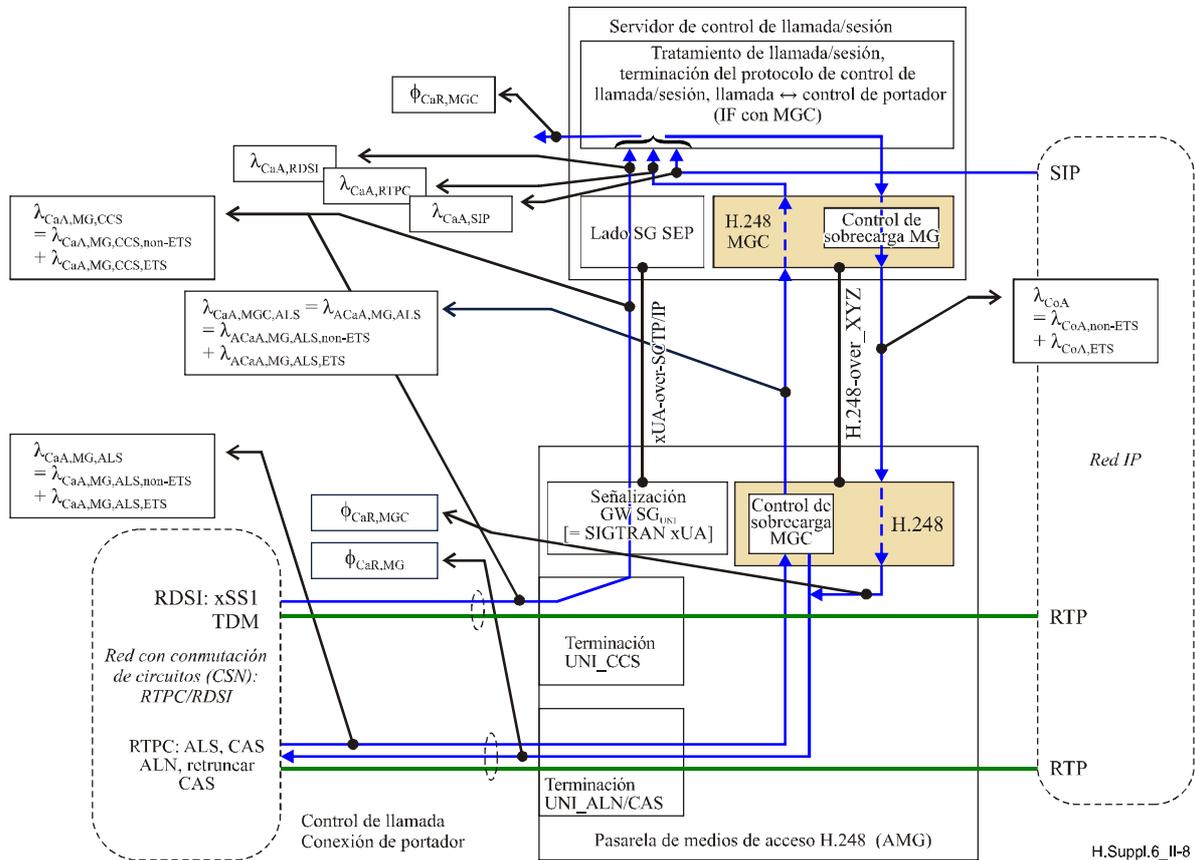


Figura II.8 – Pasarelas de acceso H.248 – Modelo de RTPC/RDSI

El protocolo de control de llamada "xSSI" forma parte de la señalización de canal común (CCS, *common channel signalling*). Todo tipo de control de llamadas basado en CCS (siendo CCS de tipo FAS⁸) se gestiona mediante una AMG H.248 incorporada en las pasarelas de señalización (SG, *signalling gateways*). Los tipos de SG considerados se basan en soluciones IETF SIGTRAN (indicado mediante el término "xUA" para IUA o DUA).

Las funciones MG H.248 y SG están separadas en el plano de control. La velocidad de llegada de llamadas $\lambda_{CaA,MG,CCS}$ a nivel "SG/MG" es por consiguiente idéntica al nivel MGC.

II.6 Modelo de control de sobrecarga para la Rec. UIT-T H.248.11

II.6.1 Antecedentes

En la Rec. UIT-T H.248.11 se define un control cerrado basado en la retroalimentación. El bucle de control se extiende hasta los dos MGC H.248 y entidades MG, por lo que es equivalente al

⁸ La SG puede ser una MG externa en el caso del tipo "Non-FAS" (NFAS).

denominado control de sobrecarga externo. Así pues, el modelo consiste básicamente en un solo par de MGC-MG.

La Rec. UIT-T H.248.11 está concebida para el soporte MG (VMG). El modelo básico puede ampliarse mediante la configuración de varios pares MGC-VMG (véase II.6.3).

II.6.2 Modelo básico H.248.11 para un solo par MGC-MG

En la figura II.9 se muestra el modelo básico con interfaz H.248 y el bucle de control correspondiente. Todo control puede descomponerse en componentes característicos. El modelo propuesto consta de cuatro componentes (A, D, R, U) conforme a la arquitectura de control de sobrecargas de la NGN definida por ETSI TISPAN TR 182 015.

Las variables del control basado en H.248.11 que se indican en la figura II.9 son las siguientes:

- velocidad de notificación de eventos ε , basada en la notificación del evento H.248.11 $ocp/mg_overload$; y
- TargetMG_OverloadRate δ (velocidad de sobrecarga de la MG deseada) (definida en 8.2.3/H.248.11).

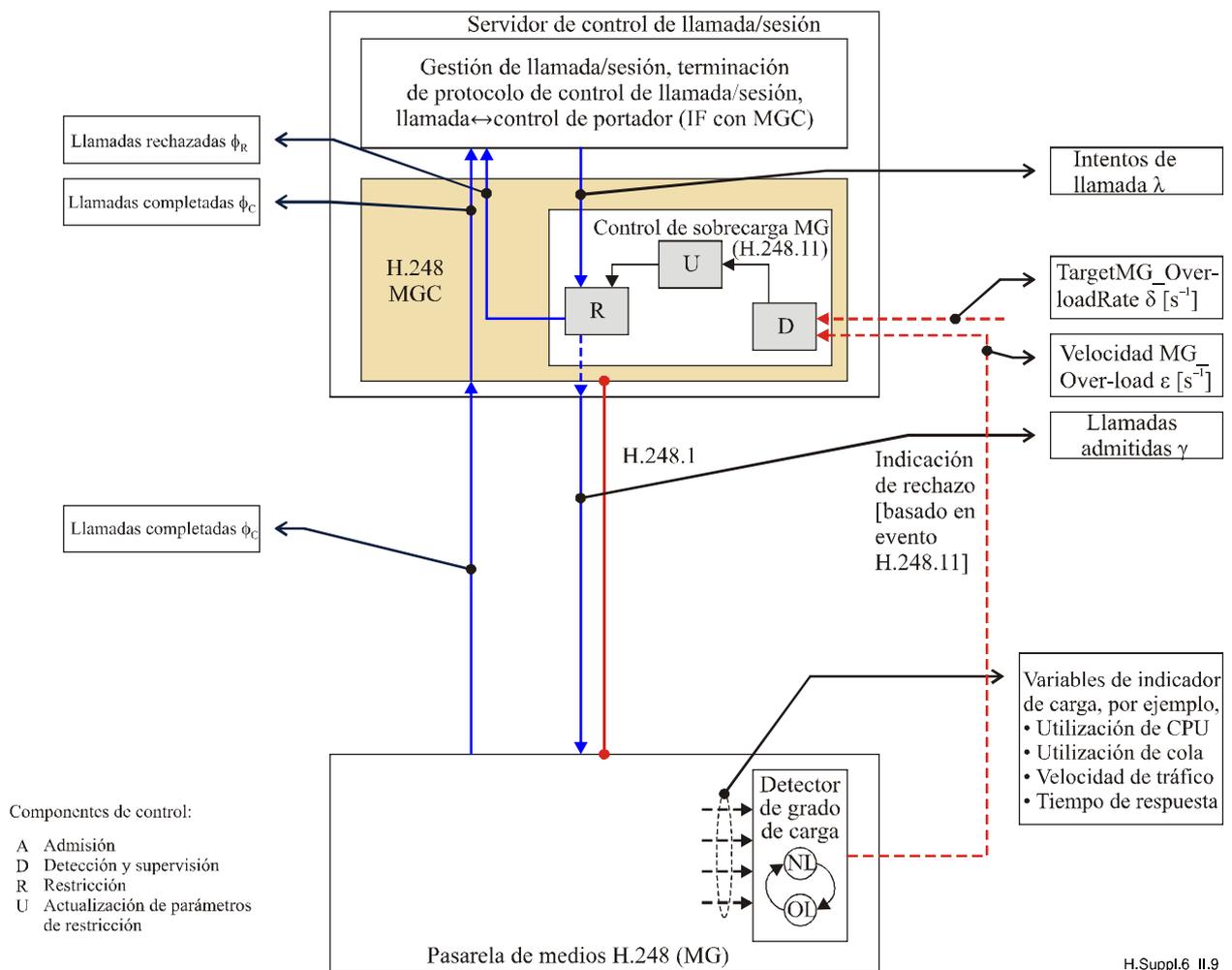


Figura II.9 – Pasarela H.248 – Modelo básico para H.248.11

Las diferentes variables de tráfico en la figura II.9 se introducen siguiendo el flujo de un nuevo intento de llamada. Las cuatro principales fases son las siguientes:

- 1) Velocidad de llegada de llamadas o velocidad de intentos de llamada λ_{CaA} (designado λ en la figura II.9) representa todos los intentos de llamada a nivel de MGC. La llamada tiene su origen en el ejemplar del usuario atendido del MGC (por ejemplo el bloque de gestión de llamada/sesión en la figura II.9). Este ejemplar puede abstraerse mediante un modelo de fuente de tráfico.
- 2) Velocidad de rechazo de llamadas ϕ_{CaR} (designado ϕ_R en la figura II.9) representa todos los intentos de llamada rechazados por el MGC, basado en la regulación de carga H.248.11.
- 3) Velocidad de llamada admitida γ corresponde a la velocidad de llegada de contexto λ_{CoA}
NOTA – γ se utiliza en este punto de acuerdo con la terminología H.248.11.
- 4) Velocidad de compleción de llamada y contexto ϕ_{CoC} y ϕ_{CaC} son idénticos en este modelo básico, por lo que para abreviar se designan mediante ϕ_C en la figura II.9.

El componente de restricción es un regulador de carga basado en el tipo contador dinámico (véase 3.5/H.248.11). El contador dinámico no aparece en la figura II.9 pero forma parte inherente del modelo.

II.6.3 Modelo con soporte de MG virtual

Queda en estudio.

II.6.4 Modelización adicional de pérdidas en la MG

En el modelo básico de II.6.2 se utiliza una MG sin pérdidas. La propiedad de no tener pérdidas puede verse en el modelo por la igualdad de los valores estacionarios de γ y ϕ_C . El modelo puede ampliarse para tener en cuenta el rechazo adicional de intentos de contexto (por ejemplo mediante la variable velocidad de rechazo de contexto ϕ_{CoR}).

Apéndice III

Ejemplos de cálculos de capacidad de procesamiento de control

Queda en estudio.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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