

IMS

Conceptos Generales

Parte B

Prof. José Luis Pellegrino

CePETel

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

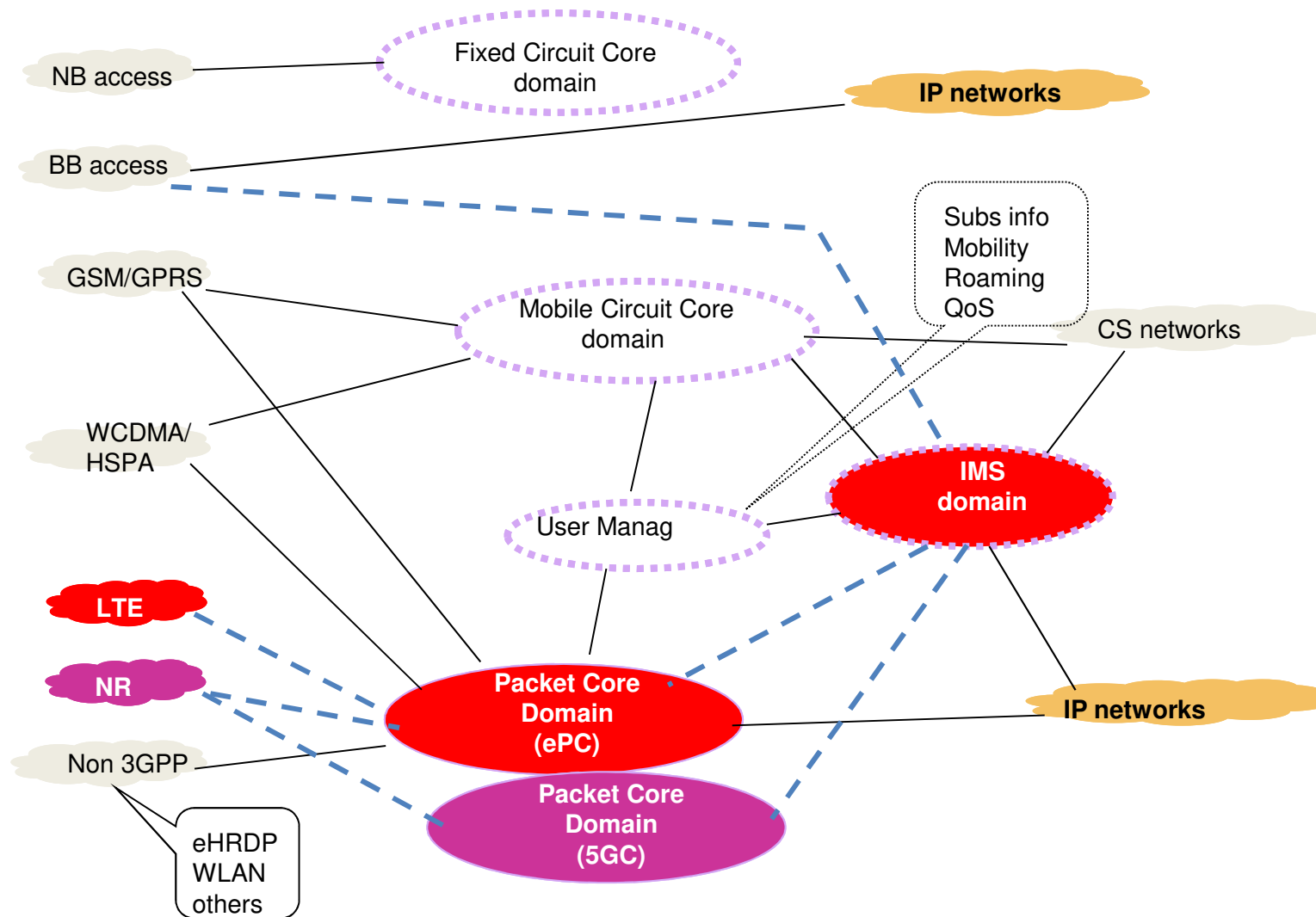
SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



POSIBLES PUNTOS DE PARTIDA.

Diversidad de redes



OJBETIVO DE UNA RED IMS

IMS

Convergent Core Control

Purpose

*To have a unique **convergent Core Control***

Multimedia

Deployment of a unique Core Control for Multimedia applications

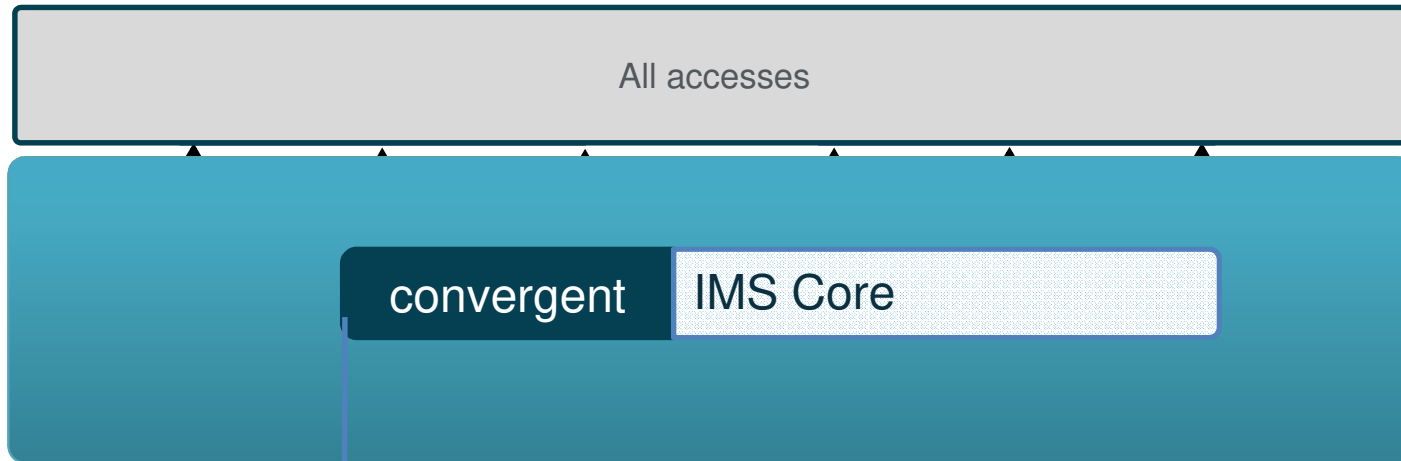
Convergent

Unique Core Control for all the accesses fixed and mobile and different Applications Servers (MMTel, SCC-AS, RCS, IPTV)

OJBETIVO DE UNA RED IMS

IMS como objetivo final de evolución

What drives IMS deployment?



simplification

- ✓ *simple network integration*
- ✓ *simple systems integration*
- ✓ *simple process & operation*

consolidation

- ✓ *no core duplicities*
- ✓ *no segmentation of information*
- ✓ *customers view vs. access view*

All accesses & networks: mobile, fixed,

Different services: VoLTE, MMTel, SCC, RCS, IPTV,...

Fixed mobile convergence

PSTN migration

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

Tópicos involucrados en la evolución de las redes de comunicaciones

Convergencia-distintos escenarios

Codificación de la información en tiempo real

Calidad de voz

Señalización y control (SIP, H.248, Diam, etc)

Definición de funcionalidades (Proxy, B2BUA)

Interworking con la PSTN (NGN, MGCF, SIP-N7)

Una introducción a la arquitectura general

Protocolos peer to peer vs master-eslave

Evolución de una central de conmutación

IMS en redes móviles

IMS como punto de disparo para servicios de NG IN

Calidad de servicio-marcado de paquetes-fragmentación

OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

La evolución de las redes de comunicaciones admite muchas variantes y estrategias posibles.

- Foco en la red: fijo móvil (una única red de control)
- Foco en el acceso: banda angosta-ancha (1° y 2° línea VoIP)
- Foco en los servicios (servicios únicos)
- Evolución de PSTN /PLMN vs segunda línea (no mantiene Número de suscriptor)
- Nuevos servicios
- Servicios tradicionales desde una óptica diferente (migración a otra red?)
- La dependencia entre los servicios y la red (las nuevas redes deben brindar los mismos servicios?). Concepto de PES y PSS.

OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

La evolución de las redes de comunicaciones impacta en todos los planos:

- Los dispositivos.

La línea divisoria entre distintos dispositivos se va borrando en algunos casos. Si bien es cierto que algunos dispositivos tienen alguna característica distintiva (un teléfono celular, p ej es por naturaleza un dispositivo móvil), también es cierto que hay dispositivos celulares que son fijos.



Más aún, Dependiendo del tipo de arquitectura, aparecen equipos que sin constituir el terminal de usuario, son los terminales desde el punto de vista de la red (MSAN p ej).

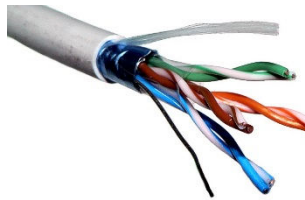
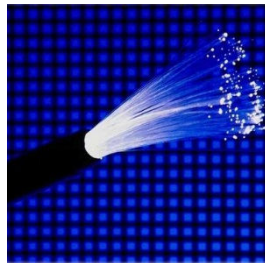
OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

La evolución de las redes de comunicaciones impacta en todos los planos:

- El acceso

La primera clasificación que se podría hacer es: Fijo o móvil. Pero es “Móvil” sinónimo de “celular”? Aun sin considerar accesos “No 3GPP”, como WiFi p ej., son todos los accesos celulares, móviles por definición?

Otra posible clasificación puede basarse en el “medio”



¿Existe una relación entre el tipo de acceso y el control?

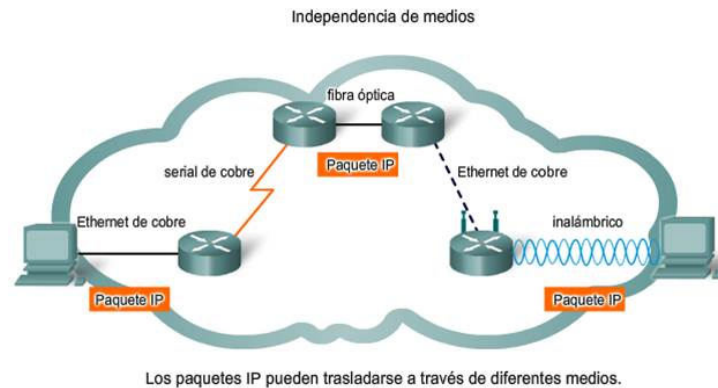
La red de acceso es un elemento central, cuyo despliegue es intensivo: el tipo de red de acceso podría incluso limitar el ancho de banda disponible constituyendo a menudo el cuello de botella de toda la red.

OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

La evolución de las redes de comunicaciones impacta en todos los planos:

- El transporte

De manera genérica, el transporte engloba la parte de red necesaria para la interconexión de cada nodo/entidad/equipo incluyendo los de red y también los terminales. Desagregación FH, MH, BH.



La evolución de las redes impactan en la red de transporte. En particular, la evolución de la red de conmutación está muy relacionada ya que uno de los pilares es pasar de TDM a IP. Y lo que se busca es una única red IP.

¿Qué implicancia tiene usar una red IP para servicios diferentes, incluyendo la voz?

OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

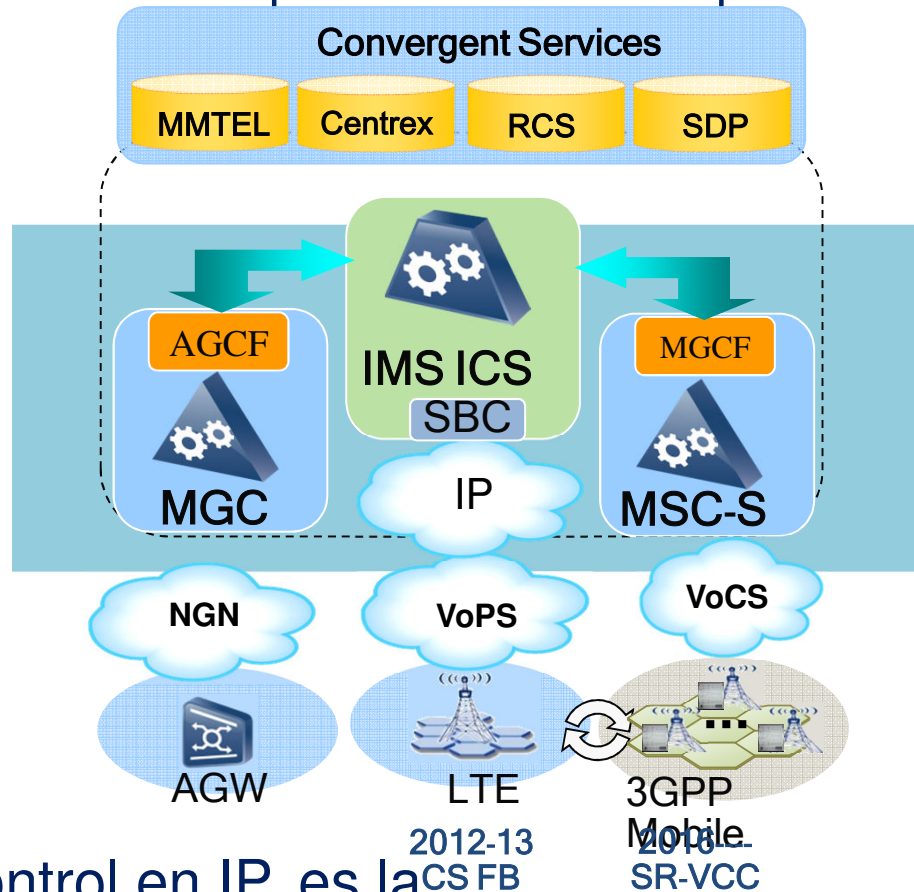
La evolución de las redes de comunicaciones impacta en todos los planos:

- El Gestion y el control

Al pasar de una arquitectura diseñada exclusivamente para el servicio telefónico básico, a una red multiservicio, multipropósito, uno de los aspectos centrales es el control de las llamadas

La evolución del Control de las Llamadas es en si mismo un capítulo central de la evolución de las redes.

El control de llamadas debe “acoplarse” a los demás dominios, y la vez requiere el diseño de sus propias reglas, protocolos y arquitecturas.



¿Podría afirmarse que el control en IP, es la esencia de La parte análoga de la conmutación en TDM?

OBSOLESCENCIA, CONVERGENCIA DE REDES: DISTINTOS ESCENARIOS

La evolución de las redes de comunicaciones impacta en todos los planos:

- La facturación, las políticas, la administración del tráfico

La evolución de las redes de conmutación es acompañada por una serie de cambios en todos los dominios de red.

Como consecuencia de ello aparecen nuevas necesidades, nuevas instancia de red, tales como PCRF que será explicado en capítulos posteriores.

La coexistencia de servicios, la aparición de nuevos protocolos obliga a introducir nuevas “cajas” (o entidades lógicas), que no tienen correlato en el mundo legado. Ejemplos?



CODIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

- El primer eslabón: Redes IP

El primer cambio en el camino hacia la evolución se materializó a principios de siglo al adoptar IP como protocolo de red. Si bien IP es un protocolo no orientado a la conexión, y hubo un breve período en el cual ATM se perfilaba como un posible candidato, IP se consolidó finalmente casi al mismo tiempo de la aparición de MPLS.

En cierto modo contribuyó a esta consolidación, la aparición de MPLS.

Sin embargo a poco de andar, en el tratamiento de las redes de tiempo real, aparecieron una serie aspectos a tratar

**La voz es analógica, en términos matemáticos se representa
Como una función continua. IP trata del delivery de paquetes**

La paquetización. Para qué se paquetiza?

Como se paquetiza? Dónde se paquetiza?

Período de paquetización

Compresión de la voz. Por qué se comprime? El patrón de la voz- VAD

El encapsulado y el transporte. Protocolos de transporte (TCP Vs UDP)

Cómo se hace balance entre la eficiencia de transmisión y el retardo: el punto óptimo.

IP nativo Vs paquetización en frontera. Ejemplos de fronteras

EL CAMBIO DE PARADIGMA DE NGN

NGN introduce varios cambios fundamentales en la arquitectura de red tradicional:

- **Respecto al núcleo de red:**

- Migra las redes de transporte Legacy construidas a partir de diferentes servicios individuales a redes únicas basadas en protocolos IP y Ethernet.
- Migra el servicio de voz tradicional (PSTN) a la VoIP.
- Sustituye las redes tradicionales (legacy) por redes IP.

- **Respecto a las redes de acceso:**

- Migra el canal tradicional dual de voz y datos asociado a las redes xDS cable, y móviles, hacia instalaciones que transportan puertos de voz por la red IP (VoIP), permitiendo reemplazar las redes de CS por redes de PS que multiplexan voz y datos por diferentes canales. Prepara el camino para los accesos móviles.

Comentar en clase señaliz usuario vs señaliz red

EL CAMBIO DE PARADIGMA DE NGN

NGN introduce varios cambios fundamentales en la arquitectura de red tradicional:

- **Respecto a las redes cableadas:**

- La convergencia NGN implica la migración de la tasa constante de flujo de bits a estándares que suministren servicios VoIP y SIP.

- **Respecto a las redes móviles:**

- La misma filosofía se extiende a través de IMS para consolidar VoLTE como el estándar 4G que solo difiere de las redes fijas en el tipo de acceso y la problemática (no menor) de localización del usuario llamado.

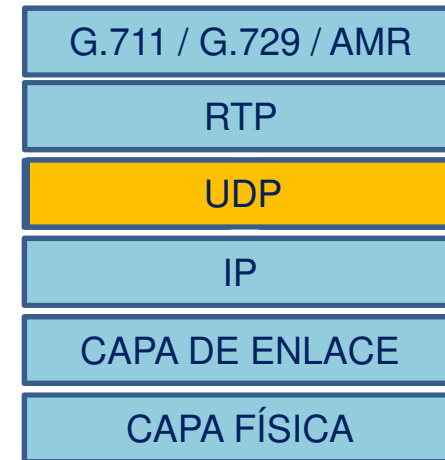
Comentar en clase señaliz usuario vs señaliz red

ALGUNOS ASPECTOS DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA

- IP/MPLS en el nivel de transporte
- SIP en el nivel de control de sesiones (también se usa Diameter y H.248 en interfaces específicas).
- Se conservan los MGC/ MGW en la frontera de IMS para interconexión con otros dominios fijos y móviles.
- Control basado en IMS (3GPP) e ITU-T (ETSI)
- Capa exclusiva de Servicios
- Capa de control única compartida por todos los accesos y todos los servicios

CONSIDERACIONES SOBRE CODECS Y ANCHO DE BANDA

Tamaño de los paquetes
 Pérdidas de paquetes
 Eficiencia del uso de ancho banda. Hd
 Retransmisión, concepto no viable
 Protocolo de transporte
 Ancho de Banda, compresión
 Supresión de silencios, ruido de confort



UN EJEMPLO DE ANCHO DE BANDA EN REDES MÓVILES



- 20 msec paquetization period is considered
- Note that although AMR WB 12.65 means almost half BW in air interface compared to AMR WB 23.85, from transport point of view, BW save is about 25%.
- More efficient codes in future, could mean smaller differences from transport point of view.

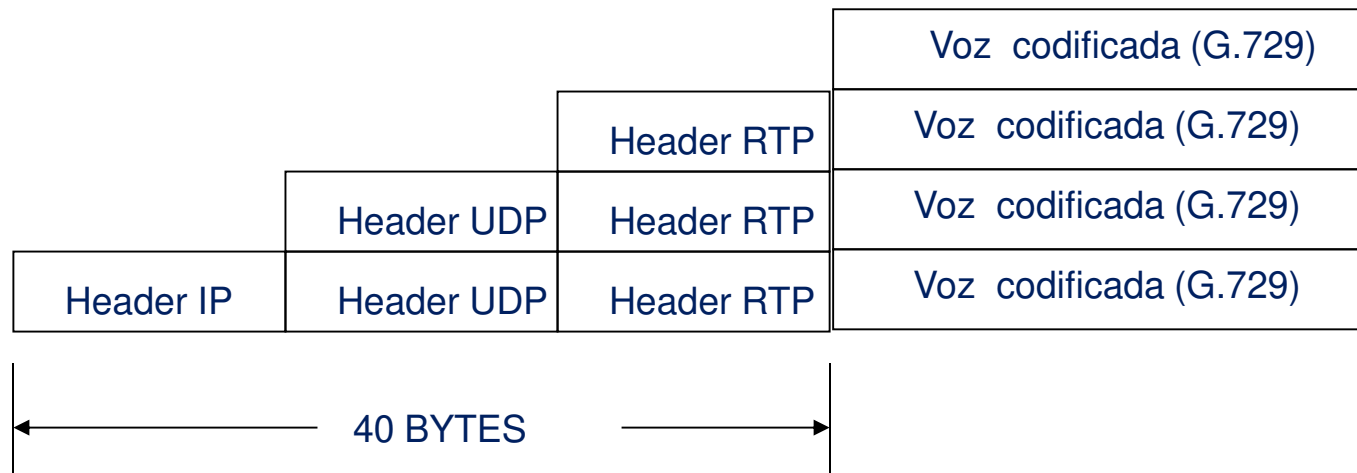
Calcular en clase el BW en cada caso

CONSIDERACIONES SOBRE CODECS Y ANCHO DE BANDA

- Otro ejemplo de overhead

Con independencia del códec utilizado, ya sea G.711 o G.729 por citar dos de los mas utilizados en las redes IP fijas, cada paquete lleva asociada una parte de overhead.

Esto contribuye al ancho que consume una sesión de voz.



CONSIDERACIONES SOBRE CODECS Y ANCHO DE BANDA

- Codecs en redes móviles

Los codecs mas utilizados en redes móviles son AMR-NB y AMR-WB. En las nuevas redes de voz como VoLTE, AMR-WB es mandatorio y se prevee el uso de EVS en el corto plazo.

A diferencia de los codecs de generaciones mas antiguas, los cambios radican mas que nada en la eficiencia de estos códecs lo que implica menos cambios en cuanto al ancho de banda consumido.

Si el BW no cambia sustancialmente, en que repercute esa eficiencia?

	GSM/GERAN EFR (Enhanced Full-Rate)	AMR-NB (Adaptive Multi-Rate - Narrowband)	AMR-WB (Adaptive Multi-Rate - Wideband)	Extended AMR-WB (AMR-WB+)	EVS (Enhanced Voice Services)
Standardized	1996	1999	2001	2004	2014
Audio bandwidth	Narrowband	Narrowband	Wideband	Fullband	Fullband Super wideband Wideband Narrowband
Use in 3GPP	Used in the GSM system.	Default codec for voice in 3G and beyond (WCDMA, LTE).	The HD Voice codec. Default codec for wideband voice in 3G and beyond (WCDMA, LTE).	Recommended codec for generic audio in 3G and beyond (PS services over WCDMA, LTE).	The evolved HD Voice codec for LTE.
Bitrate(s)	12.2 kbit/s	4.75 – 12.2 kbit/s	6.6 – 23.85 kbit/s	6 – 48 kbit/s	5.9 – 128 kbit/s

ALGUNOS EJEMPLOS DE REDES VoIP

- El dispositivo IP

El dispositivo IP puede adoptar distintas formas en lo que refiere a:

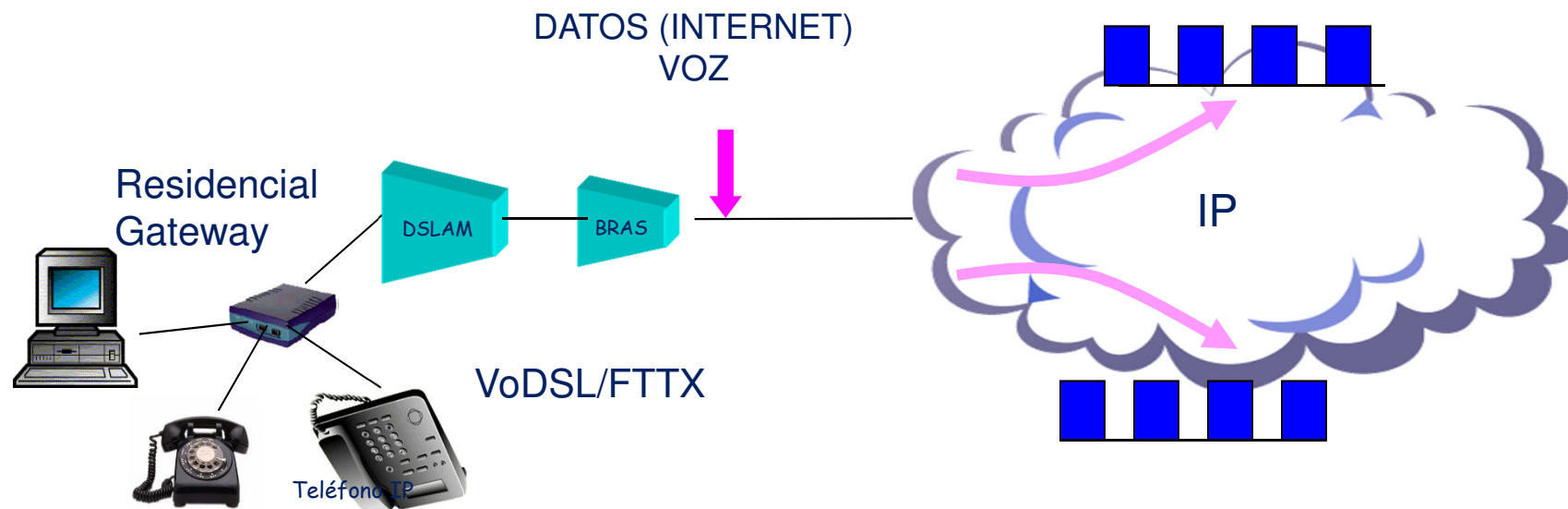
Ubicación: Indoor/outdoor

Tamaño: individual/ de múltiples líneas

Tipo: CPE o terminal

Protocolo: H.248 /SIP

Acceso: xDSL/ FTTH / LTE /WiFi



Ejercicio: Redibujar la fig de arriba incluyendo nuevos Terminales red de acceso

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



ALGUNOS EJEMPLOS DE REDES VoIP

- Encriptación

La encriptación puede ser utilizada en parte o en toda la red. Dos ejemplos típicos son el tramo entre eNB y Sec Gw o entre el terminal móvil y el SBC en una red VoLTE. En cualquier caso la encriptación agrega retardo, procesamiento y ancho de banda.

También agrega tamaño de MTU.

Ejemplificar en un esquema de red lo dicho arriba

¿Otros ejemplos de encapsulamiento?

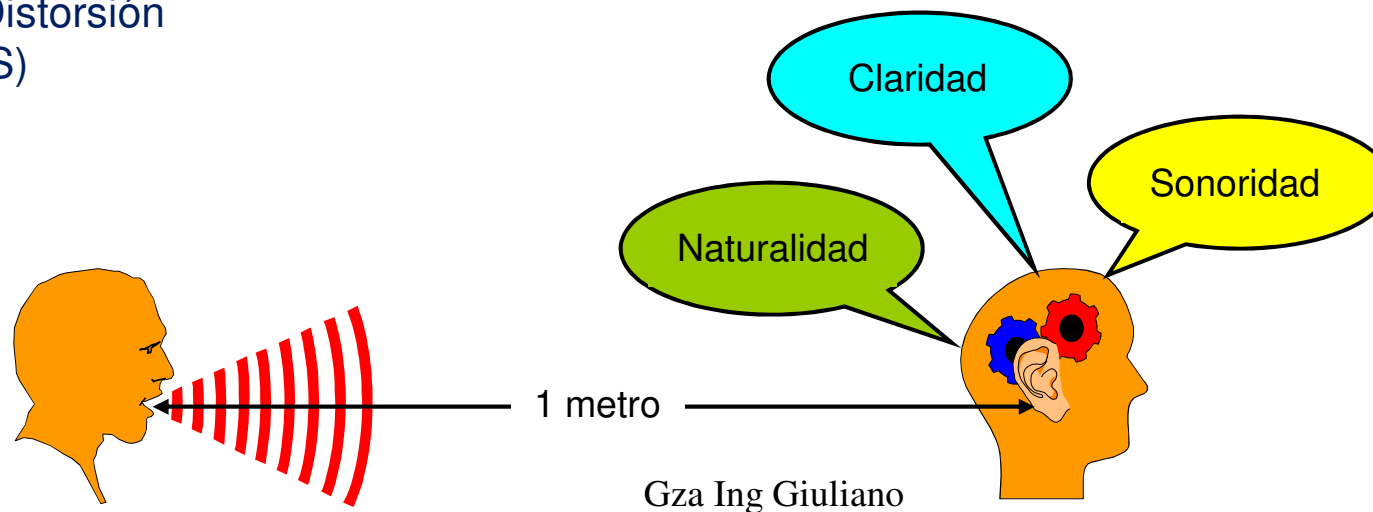
	GRE and IP Sec tunnel mode	IP Sec tunnel mode	Adding layer 2 Overhead
codec			
G.711	280 bytes /paq 112 KB/s	256 bytes/paq 102,4 KB/s	114 K to 128 KB/s
G.729	136 bytes /paq 54,4 KB/s	112 bytes/paq 44,8 KB/s	56 K to 64 KB/s

CALIDAD DE VOZ. CÓMO ASEGURARLA

- Calidad de voz

La calidad de voz engloba una serie de características telefónicas como el nivel, atenuación de eco, pérdida de retorno, etc, a los cuales, dada la naturaleza de las redes IP, se le suman otros fenómenos como la distorsión debida a la pérdida de paquetes, así como los efectos negativos devenidos del jitter

- Retardo extremo a extremo. Procesamiento en los gateways
- Naturalidad de la voz
- Pérdidas de paquetes
- Delay
- Jitter
- MOS. Distorsión
- Nivel (IS)



CePETel

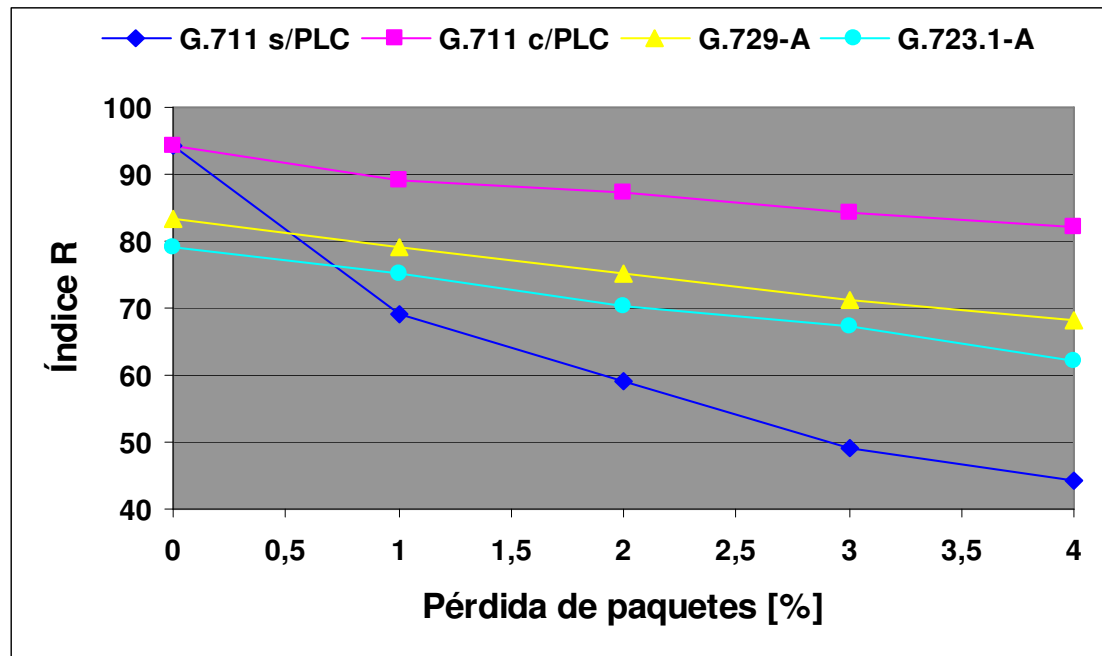
Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino

IPEI

CALIDAD DE VOZ. CÓMO ASEGURARLA



Límite inferior de R	MOS	Usuario
90	4,34	Muy satisfecho
80	4,03	Satisfecho
70	3,60	Algunos poco satisfechos
60	3,10	Muchos poco satisfechos
50	2,58	Casi todos insatisfechos

Gza Ing Giuliano

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

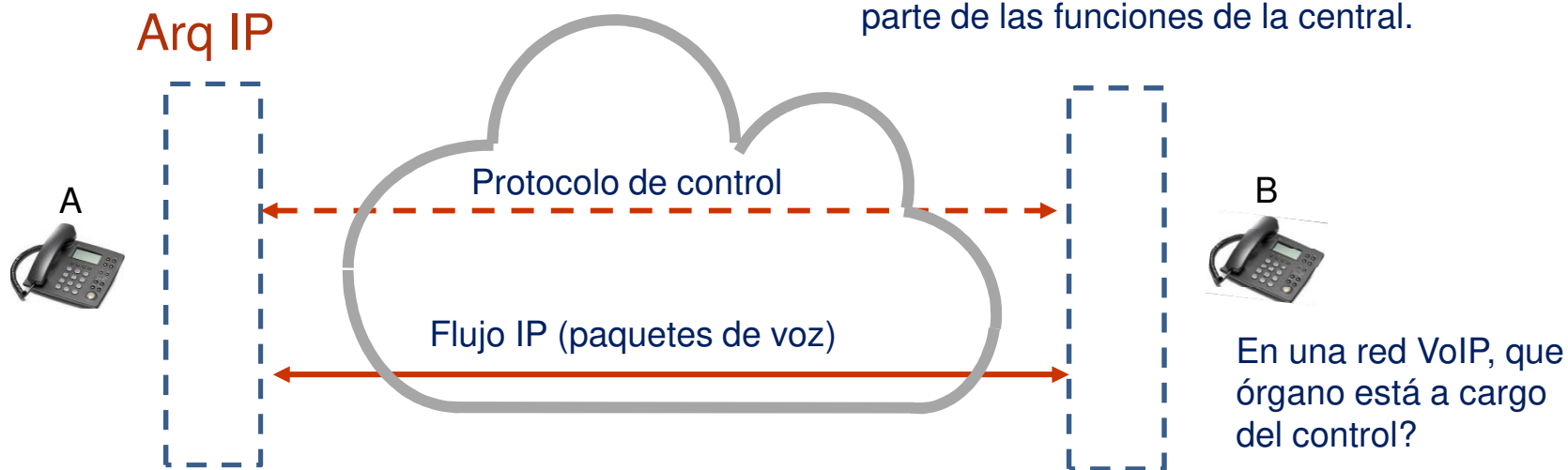
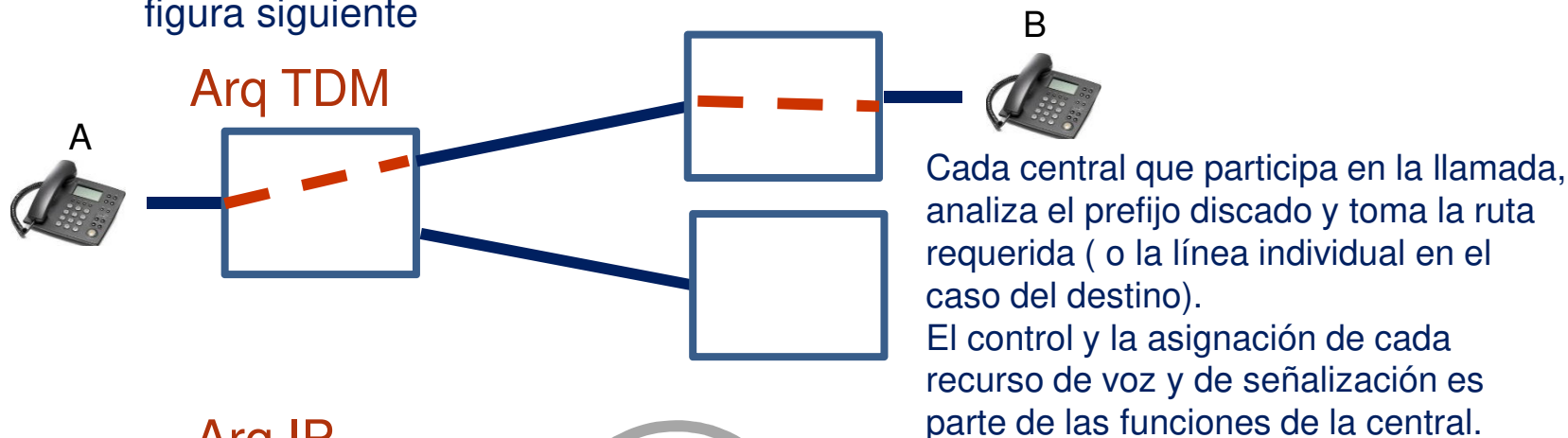
Prof. José Luis Pellegrino



SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

- Concepto de Control

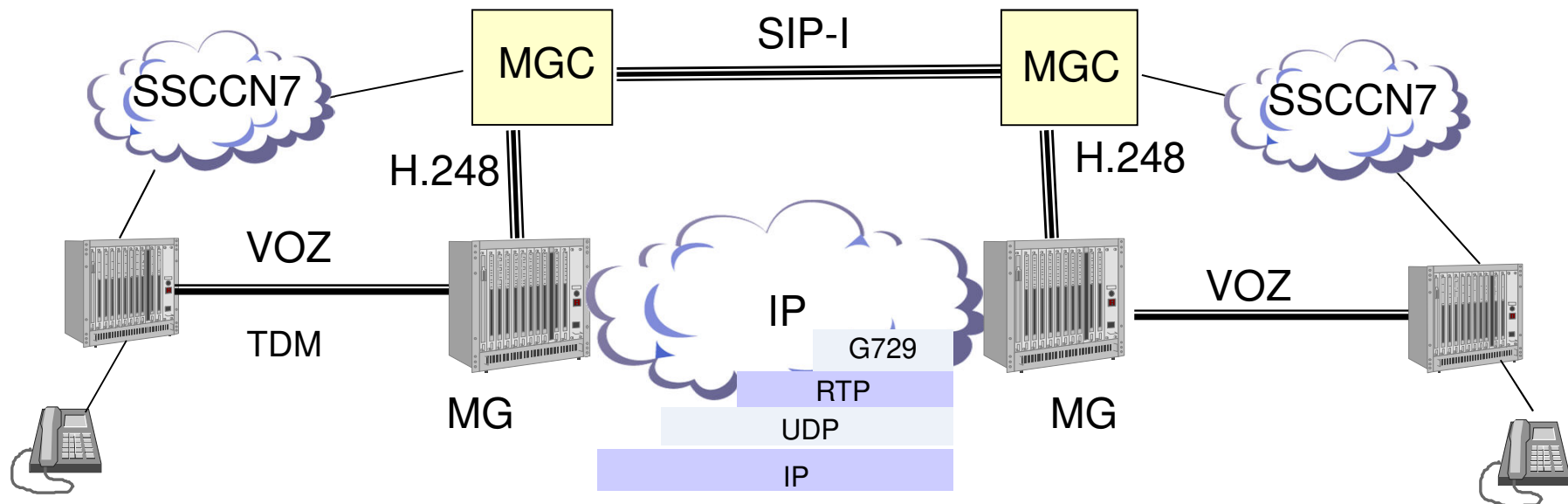
En telefonía clásica, el control de la llamada es llevado a cabo por un conjunto de órganos de la central local y/o de tránsito. Quitando del análisis los accesos que pueden ser digitales o analógicos, una red PSTN esquemática se ve como en la figura siguiente



SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

Esquema básico de Arquitectura de trunking con control centralizado

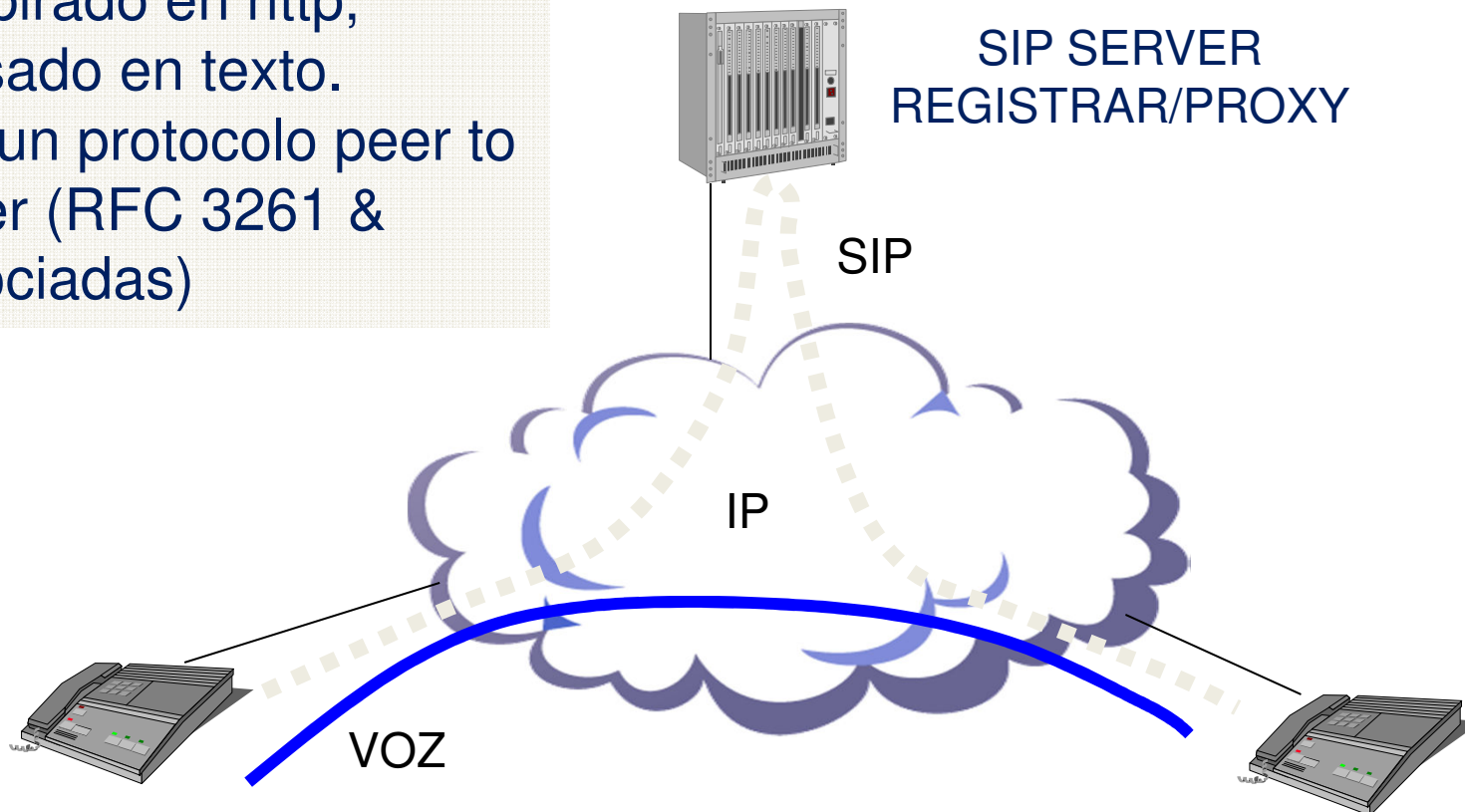
Una red de trunking o clase 4 es aquella que no tiene accesos



SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

Esquema básico de Arquitectura SIP (no centralizado)

SIP es un protocolo inspirado en http, basado en texto. Es un protocolo peer to peer (RFC 3261 & asociadas)



CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

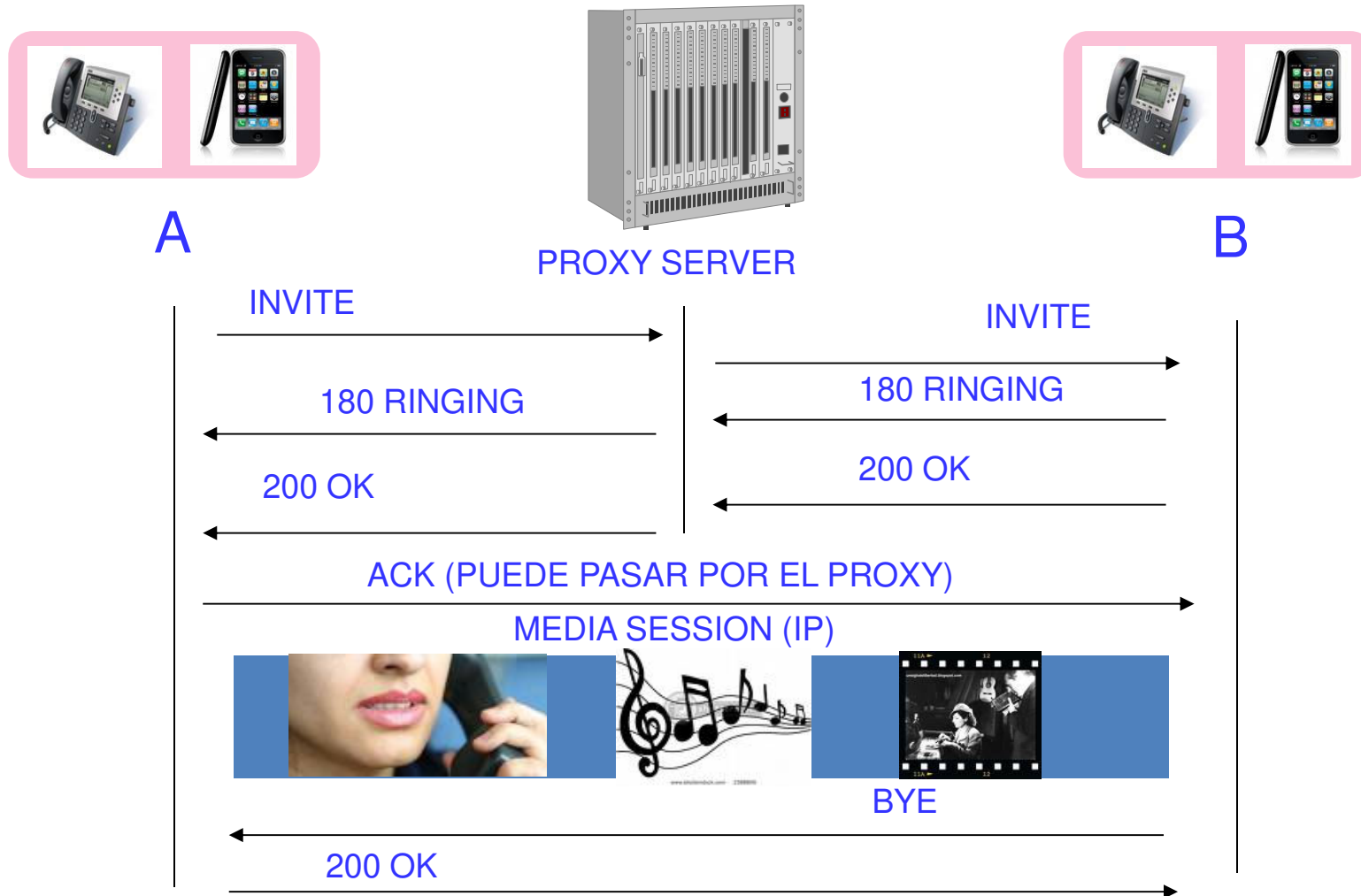
SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



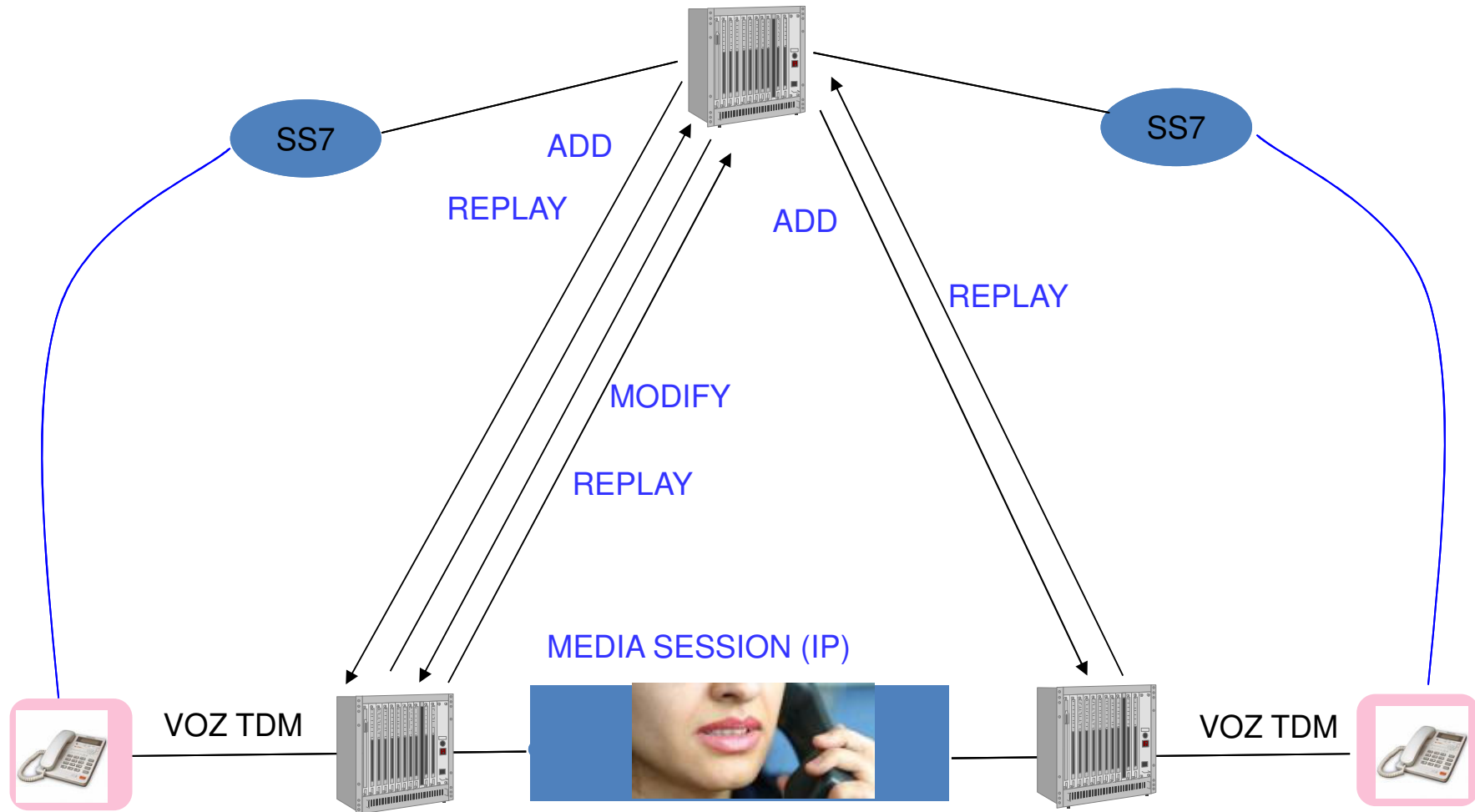
SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

Ejemplo de llamada en SIP



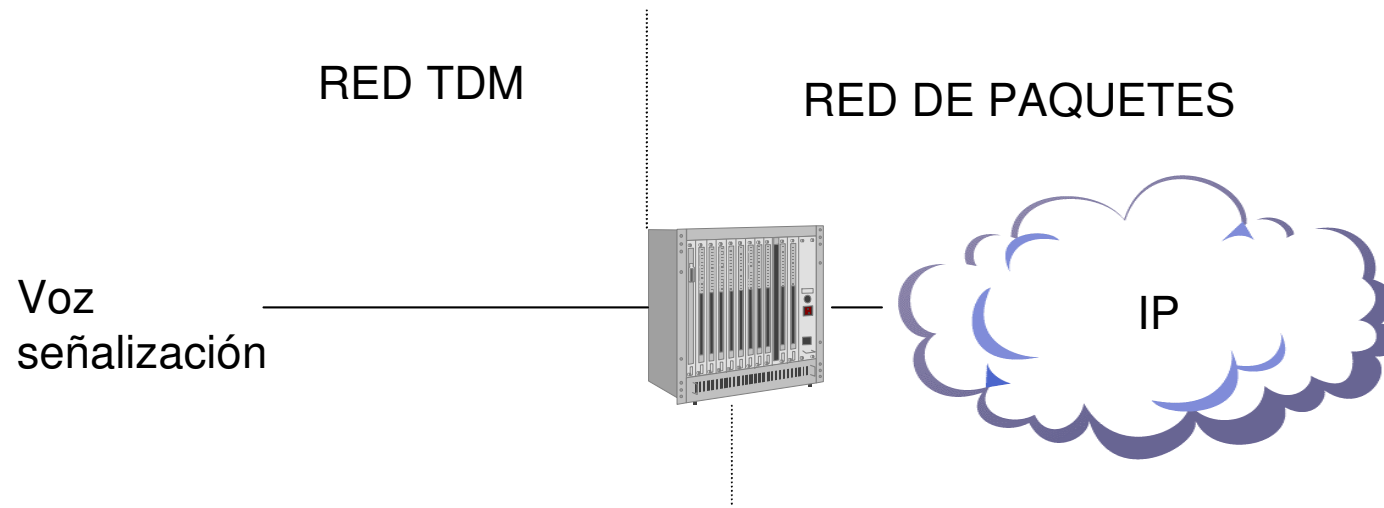
SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

Ejemplo de llamada en H.248



SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

Entidades que preceden a IMS



Definiciones:

- Gateway monolítico
- Media gateway
- Media gateway controller
- Signaling gateway
- Sip server

En las arquitecturas de VoIP se conjugan una serie de factores que introducen variantes que no tienen correlato en el mundo TDM

SEÑALIZACIÓN Y CONTROL

Interworking con la PSTN y con la PLMN

- Concepto de interfuncionamiento

Todo proceso evolutivo es gradual. Ya sea por restricciones económicas, por estrategia, o incluso por madurez tecnológica, la evolución (y reemplazo de nodos) se inicia en parte de la red, de modo tal que la nueva tecnología debe convivir con la tecnología legada, a veces por períodos de tiempo comparables al de la vida útil de la nueva tecnología.

Esta convivencia se puede producir de un modo muy acotado (encapsulado) en ciertas áreas que definiremos como fronteras como es el caso de las fronteras con la PSTN y la PLMS.

Existen otros casos de convivencia mas complejos que suman cooperación de la red legada pero no será tratado en este apartado

Terminación-generación de Señalización N7.

Problemática del Transporte de SN7 sobre IP-SIGTRAN

Mapeo de Información –Passertity-cpc-etc

El Uso de SIP-T. Casos Especiales (SAM): RFC 3578/Q.1912/TS 29.163

Puntos de Interconexión

Trascodificación de la voz (caso de redes móviles Y AMR)

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



INTEGRACION DE RED TDM A NGN CLASE 4 (TRUNKING) – (I)

- La central local se conecta al MGw a través de tramas E1 (2 Mbps), en las cuales se multiplexan (TDM) los canales de 64 kbps.
- El MGw paquetiza las llamadas TDM, conformando paquetes IP donde la capa de aplicación corresponde al protocolo RTP. Este flujo de paquetes constituye la “media” (en la jerga móvil se suele hablar de “plano de usuario”).
- La estructura de protocolos de la interface del lado IP es:
 - RTP/RTCP**
 - UDP**
 - IP**
 - Nivel Físico**
- Por otro lado, la central local envía por canales de 64 Kbps la señalización N°7 asociada a estas tramas vocales al SGw, quien a su vez la entrega al MGC, que es el nodo que realiza el control de llamada en una conexión IP.
- El SG traduce de "modo circuito" a "modo paquetes".

INTEGRACION DE RED TDM A NGN CLASE 4 (TRUNKING) – (II)

- Del lado "circuito" la estructura de protocolos para la señalización N°7 es:

ISUP

MTP3

MTP2

MTP1

Nivel Físico

Breve descripción en clase de SIGTRAN
SCTP y capas de adaptación

- Del lado "paquetes", el SG dialoga con el MGC con algún protocolo propietario o utiliza una de las siguientes estructuras estándares de protocolos:

ISUP

MTP3

M2UA/M2PA

SCTP

IP

Nivel Físico

o

ISUP

M3UA

SCTP

IP

Nivel Físico

- M2UA/M2PA sería la traducción en "paquetes" de la MTP2 y M3UA sería la traducción en "paquetes" de la MTP3.
- MG y SG son "traductores". Muchas veces se integra el SG al MGC.
- Esta separación de funciones es clave de las NGN: En el MG se resuelve el plano de "conectividad" y en el MGC-SG el plano de "control".

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

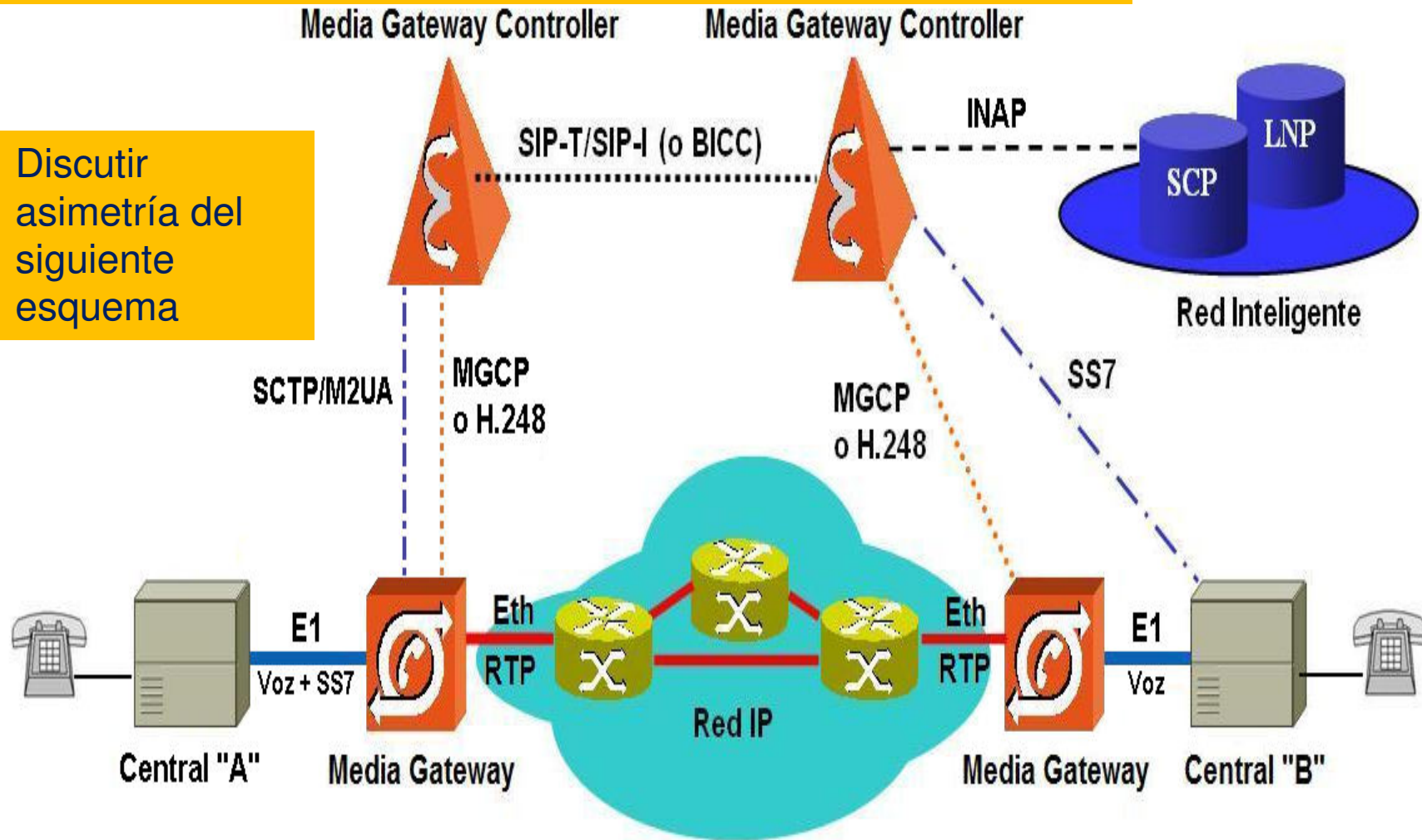
Prof. José Luis Pellegrino



NGN PARA TRUNKING (CON SG INTEGRADO AL MGC) – (I)

Discutir en clase el rol de la IN y su reemplazo por una NG IN

Discutir
asimetría del
siguiente
esquema



NGN PARA TRUNKING (CON SG INTEGRADO AL MGC) – (II)

- La Central “A” no tiene vínculos de señalización con el SG-MGC, sino que por la misma trama E1 entrega voz y señalización N°7 (en “modo asociado”) y el MG transporta la señalización, vía IP, hasta el SG-MGC.
- Para este transporte se utiliza soluciones propietarias “Backhaul de señalización” o Nailed Up Connection (NUC), o la estructura estándar de protocolos SCTP/M2UA.
- El SG-MGC al recibir un IAM de la central origen lo reenvía a la central destino y envía los mensajes de control a los MG para establecer las conexiones de paquetes de voz.
- Esto se realiza por una conexión IP de control entre MGC y MGs utilizando protocolo H.248/MeGaCo o MGCP, la pila de protocolos es:

MGCP o H.248

UDP

IP

Nivel Físico

Detallar en clase la dif fundamental entre ambas puntas del esquema mostrado

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



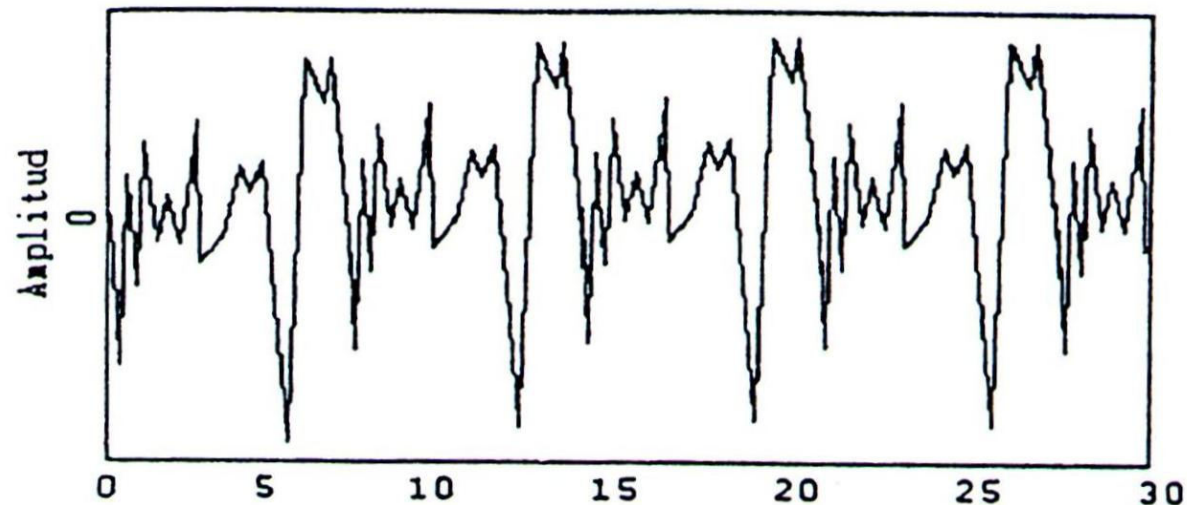
¿CÓMO APROVECHAR ESTE TIPO DE RED? → CODEC

- Lo usual es que la NGN utilice algún tipo de codificación con compresión (ie CoDec G.729) para el transporte de la voz con una tasa de 8 Kb/s en lugar de los 64 Kb/s del CoDec G.711 (usado en TDM).
- A diferencia de G.711, no se envían muestras de la voz, sino "vectores" que representan a la voz; luego, el destino con estos vectores reconstruye el audio con sintetizadores.
- Si bien se ahorra AB, el CoDec G.729 no permite que pasen adecuadamente las señales generadas por tecnologías usadas en PSTN: fax, MoDem, tonos DTMF, terminales de texto, terminales PosNet, etc.
- En estos casos, el MG "escucha" y reconoce las conexiones de fax/MoDem/DTMF, para luego aplicarse métodos especiales como T.38 (fax), V.150.1 (MoDem), V.152/VBD (fax y MoDem), RFC 2833 (tonos DTMF) y si esto falla conmuta a G.711 sin supresión de silencios que transmite estas señales en forma transparente.

CODECS HÍBRIDOS

Se basan en una modelización de la voz humana y son aptos exclusivamente para señales vocales comprendidas entre 300 y 3400 Hz.

La voz humana tiene una característica peculiar que la hace susceptible de ser sintetizada : tiene un alto grado de componentes repetitivos-predictivos, tal como se observa en esta muestra vocal de 30 mseg :



CODECS HÍBRIDOS

Se usa un filtro de síntesis variante en el tiempo el que de encontrar una señal de excitación que produzca una señal decodificada cuya forma de onda se aproxime lo más posible a la señal vocal original, minimizando la energía de la señal de error entre la señal de salida del filtro de síntesis y la señal vocal original.

Los codificadores AbS trabajan dividiendo la señal vocal en tramas de, típicamente, 10-20 msec de duración. Para cada trama se determinan los **parámetros** del filtro de síntesis y la **excitación** para dicho filtro.

Al decodificador se transmiten los **parámetros** del filtro y la **excitación** para la trama en cuestión. El decodificador hace pasar la señal de excitación por el filtro de síntesis para dar lugar a la señal vocal recuperada.

En resumen, los codificadores de Analysis-by-Synthesis (AbS) no transmiten la señal vocal, sino que, literalmente, “la fabrican” en el destino.

CODECS HÍBRIDOS

G.729 CS-ACELP y G.729a CS-ACELP (Algoritmo de Complejidad Reducida)
Conjugate Structure Algebraic Code Excited Linear Prediction - Predicción Lineal con
Excitación por Código Algebraico con Estructura Conjugada

El CoDec G.729/G.729a opera con tramas vocales de 10 msec correspondientes a 80 muestras a una velocidad de muestreo de 8000 muestras por segundo. En cada trama de 10 msec se analiza la señal vocal para extraer los parámetros del modelo CELP (coeficientes de filtros de predicción lineal, ganancias e índices de las tablas de códigos adaptativos y fijos). Los parámetros en cuestión se codifican y se transmiten.

Las 80 muestras antes mencionadas terminan transformándose en 10 palabras de código de 8 bits representativas de la voz, la velocidad de transmisión resultante es de 8 Kbps para una señal de telefonía de 4 KHz de ancho de banda. Resultan 80 bits

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

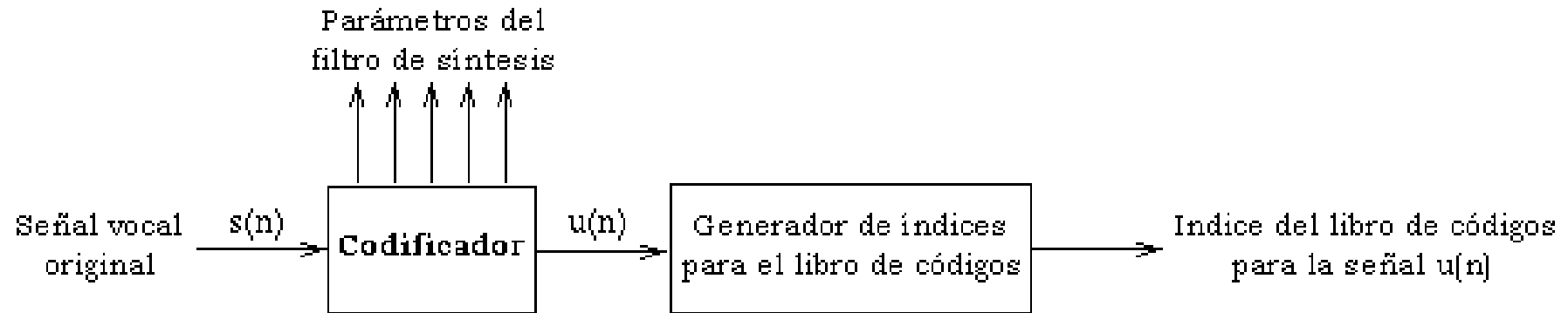
SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino

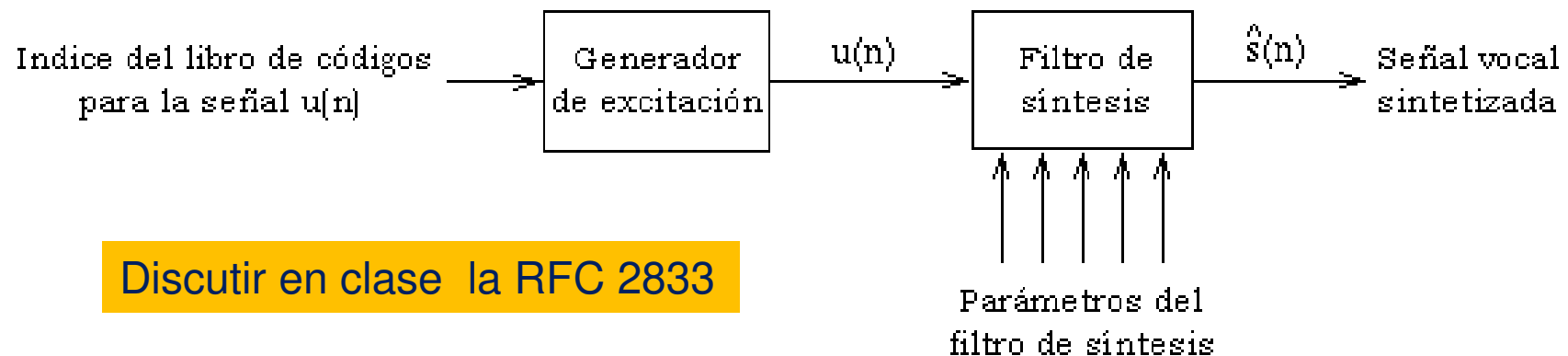


CODECS HÍBRIDOS

Codificación



Decodificación

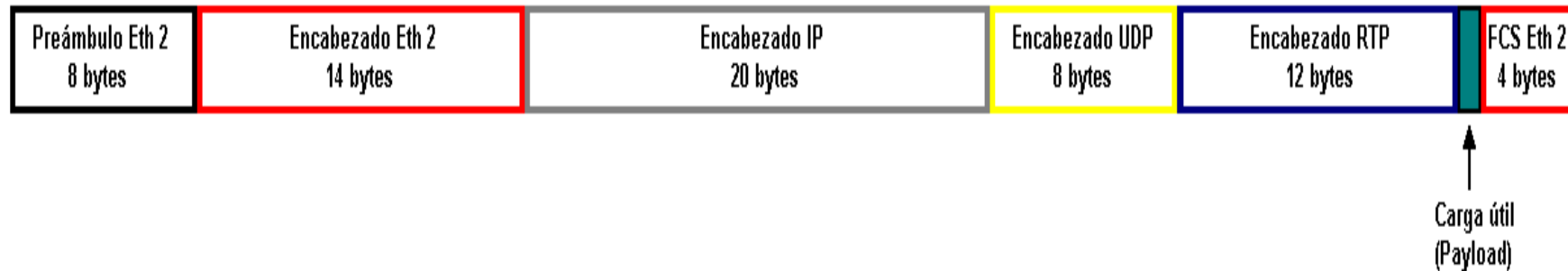


Discutir en clase la RFC 2833

CODECS HÍBRIDOS

Período de Paquetización

Supongamos que queremos enviar por la red IP una comunicación, cada vez que llega una muestra vocal del lado TDM (esto es, cada 125 microsegundos, codificación G.711) generamos un paquete. Este paquete se compondrá de :



Discutir en clase la RFC 2833

CODECS HÍBRIDOS

Tonos DTMF

Dentro de banda, es decir, trata las señales DTMF como la voz y las envía con los paquetes RTP normales, ya que como dijimos no hay deformación de dichas señales usando esta codificación.

Fuera de banda vía la “conectividad”, en este caso el Media Gateway detecta las señales DTMF y genera paquetes RTP especiales (RFC 2833) hacia el otro extremo.

Fuera de banda vía el Media Gateway Controller, en este caso el Media Gateway detecta las señales DTMF y envía mensajes de notificación al Media Gateway Controller, este los reenvía al Media Gateway de destino, el cual “regenera” las señales DTMF.

For example, if the payload format uses the payload type number 100, and the implementation can handle the DTMF tones (events 0 through 15) and the dial and ringing tones, it would include the following description in its SDP message:

```
a=fmtp:100 0-15,66,70
```

```
audio/telephone-event;events="0-11,66,67";rate="8000"
```

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



PROTOCOLOS EN NGN CON MÁS DE UN MGC Y RED INTELIGENTE

- Si hay varios MGC, se comunican entre sí í con protocolos SIP-T/SIP-I o BICC también sobre redes IP.
- Los MGC se comunican con la Red Inteligente a través de canales de 64 Kbps (TDM) con la pila de protocolos:

INAP
TCAP
SCCP
MTP3
MTP2
MTP1
Nivel Físico

Pequeña digresión en clase sobre los disparos a Las Redes Inteligentes y los distintos protocolos Usados: INAP vs DIAMETER

o atrvés de una adaptación a una red de paquetes IP con la estructura de protocolos:

INAP
TCAP
SUA
SCTP
IP
Nivel Físico

CePETel

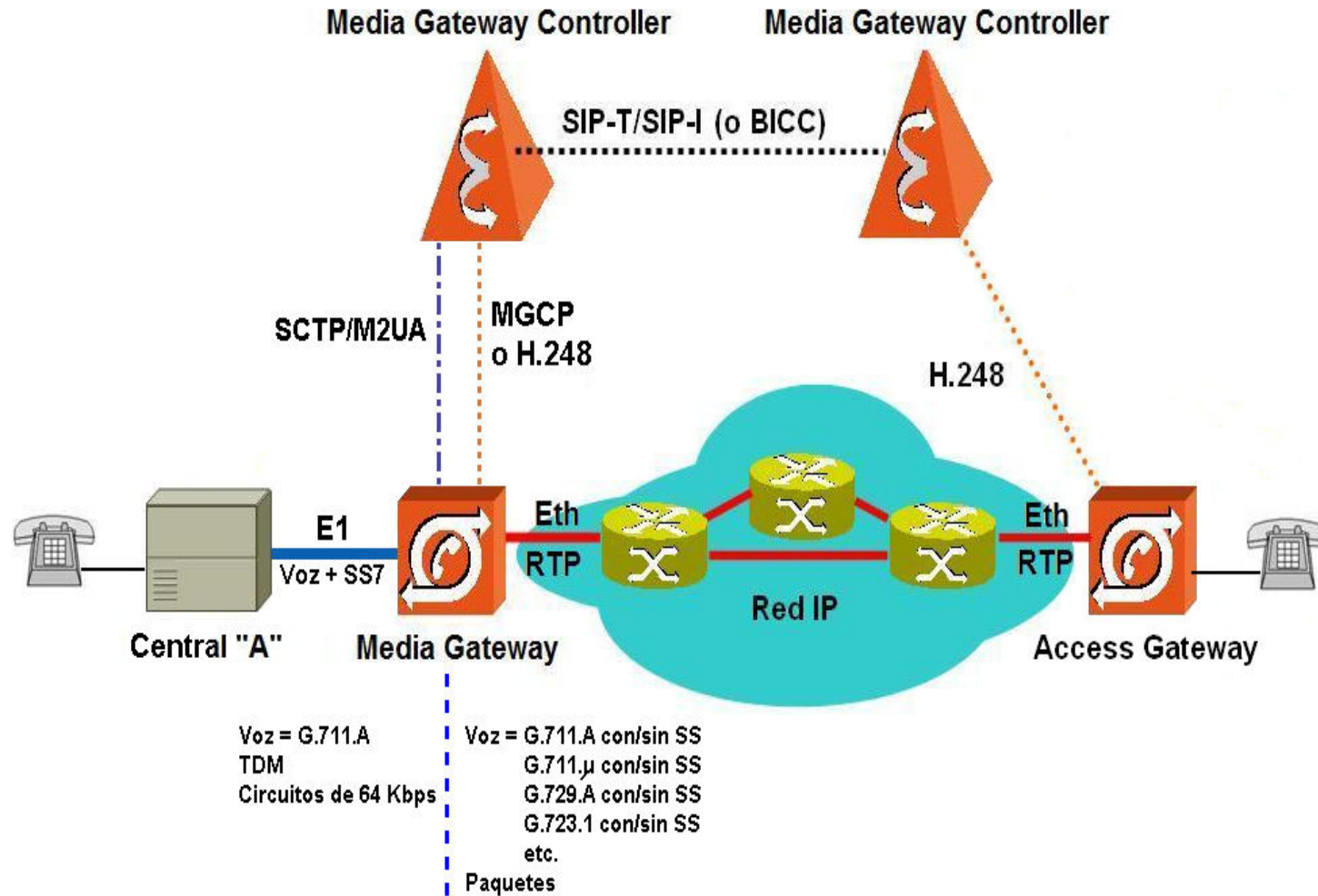
Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

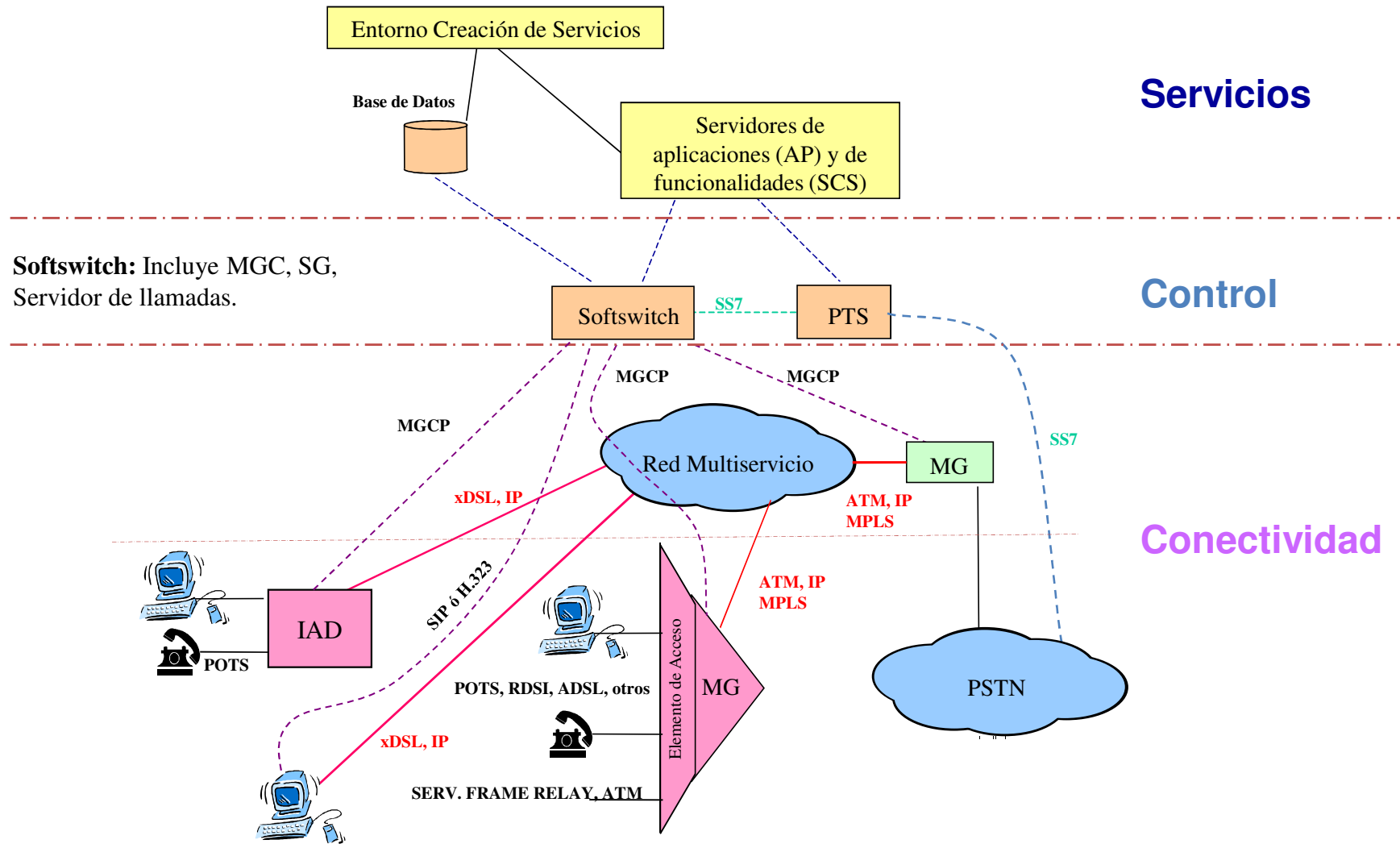
Prof. José Luis Pellegrino



ARQUITECTURA DE NGN CLASE 5

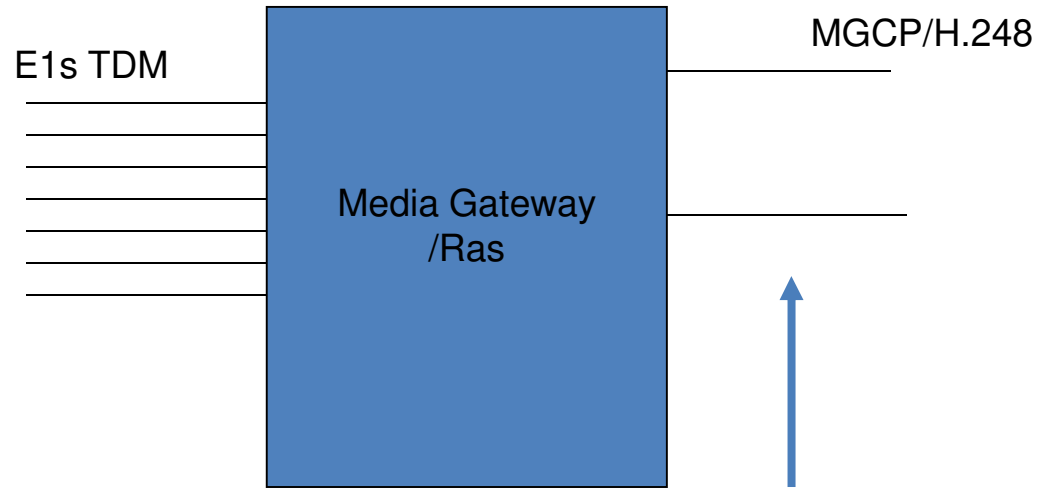


ARQUITECTURA DE REFERENCIA GENERAL



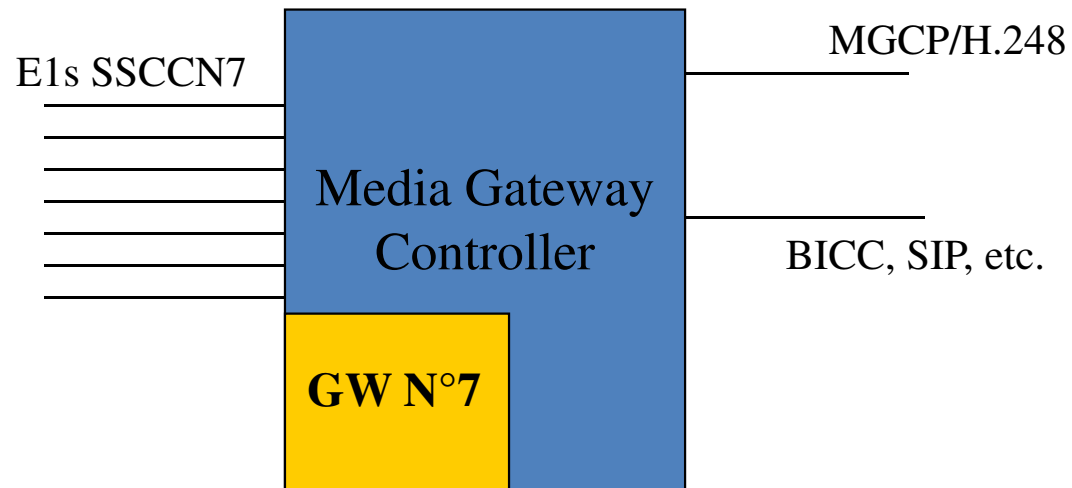
Softswitch: Incluye MGC, SG, Servidor de llamadas.

RED NGN- EL MGw

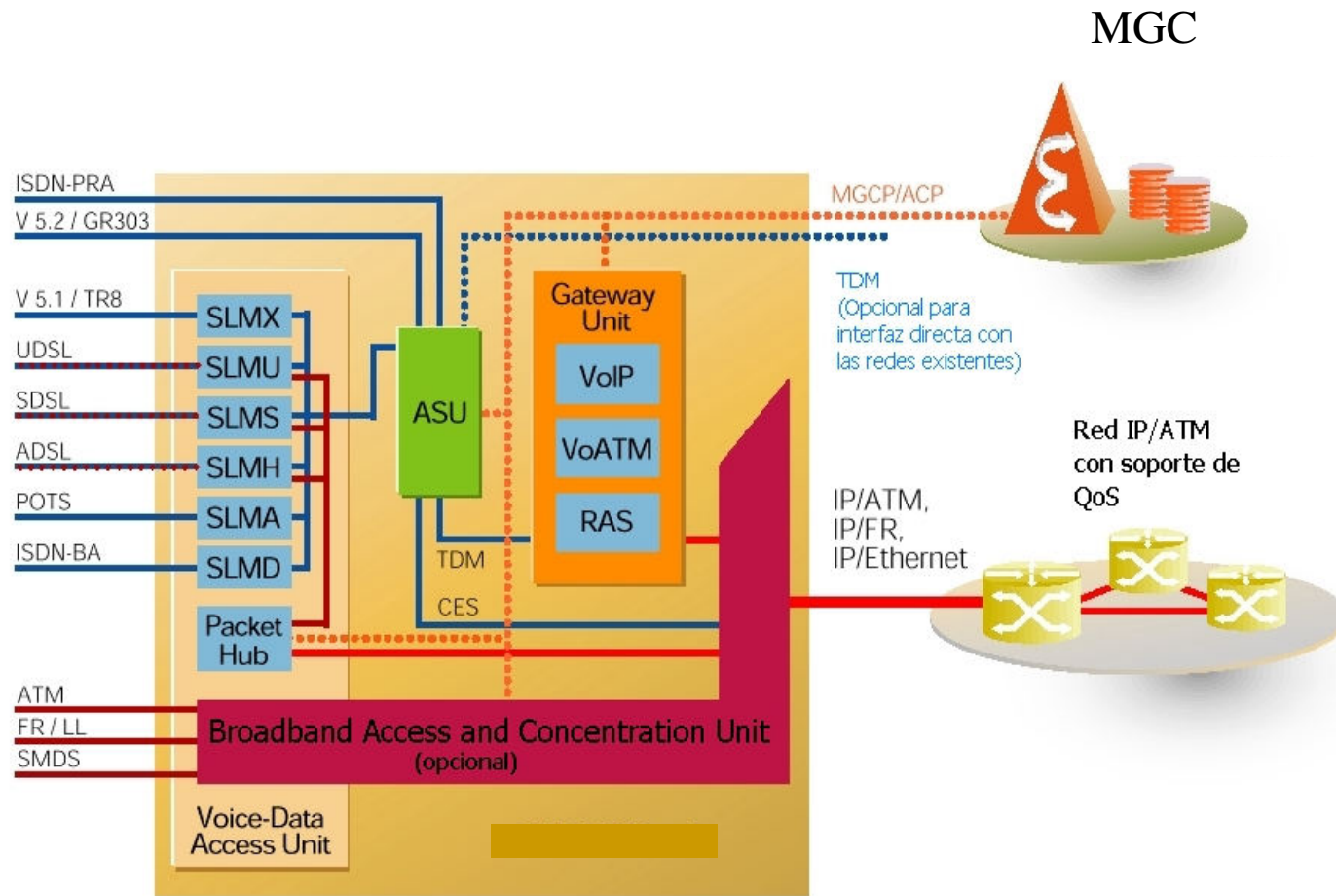


- Interfaces type LAN; IEEE 802.3 Ethernet (10Base FL, 10BaseT), Fast Ethernet (100BaseFX, 100BaseTX).
- Interfaces IEEE 802.3z y 802.3ab, Gigabit Ethernet 1000 Base-T and 1000 Base-X;

RED NGN- EL MGC

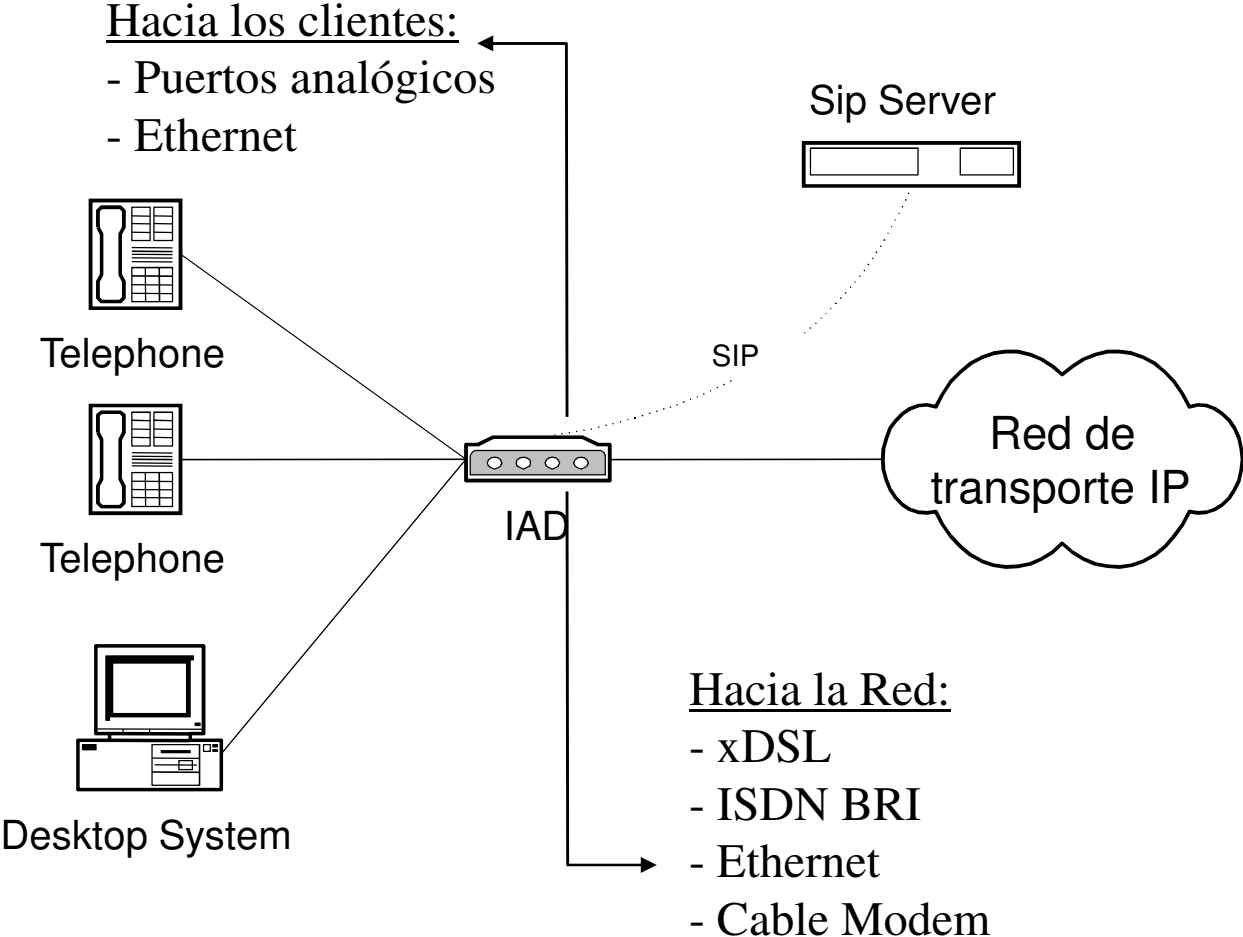


RED NGN- NODOS DE ACCESO



Discutir vigencia de interfaces en clase

RED NGN- NODOS DE ACCESO (IAD)



RED NGN- MOTIVADORES PARA LA EVOLUCIÓN DE LA RED TDM

- Transporte con menor costo (Trunking Gateway)
- Phase Out de las Centrales Telefónicas
 - Reducción de costos de mantención de HW e SW
 - Reducción de costos con energía
 - Reducción de ocupación física
 - Atención de nuevas exigencias regulatorias
- Implementación de nuevos servicios:
 - Multimedia
 - Convergencia de servicios de redes Fija-Móvil

RED NGN- MODELOS Y APLICACIÓN

Los modelos NGN son:

Modelo 0: Sustitución Total/Parcial de Central TDM Tránsito / Nodal / TANDEM (Clase IV)

Modelo 1: Sustitución Total de Central TDM por Clase V equivalente

Modelo 2: Sustitución Parcial de Central TDM por Clase V equivalente, considerando:

Control de Parte de Abonados existente por protocolo propietario

Modelo 3: Sustitución Parcial de Central TDM por Clase V equivalente, considerando:

Control de Parte de Abonados existente por protocolo standard.

CePETel

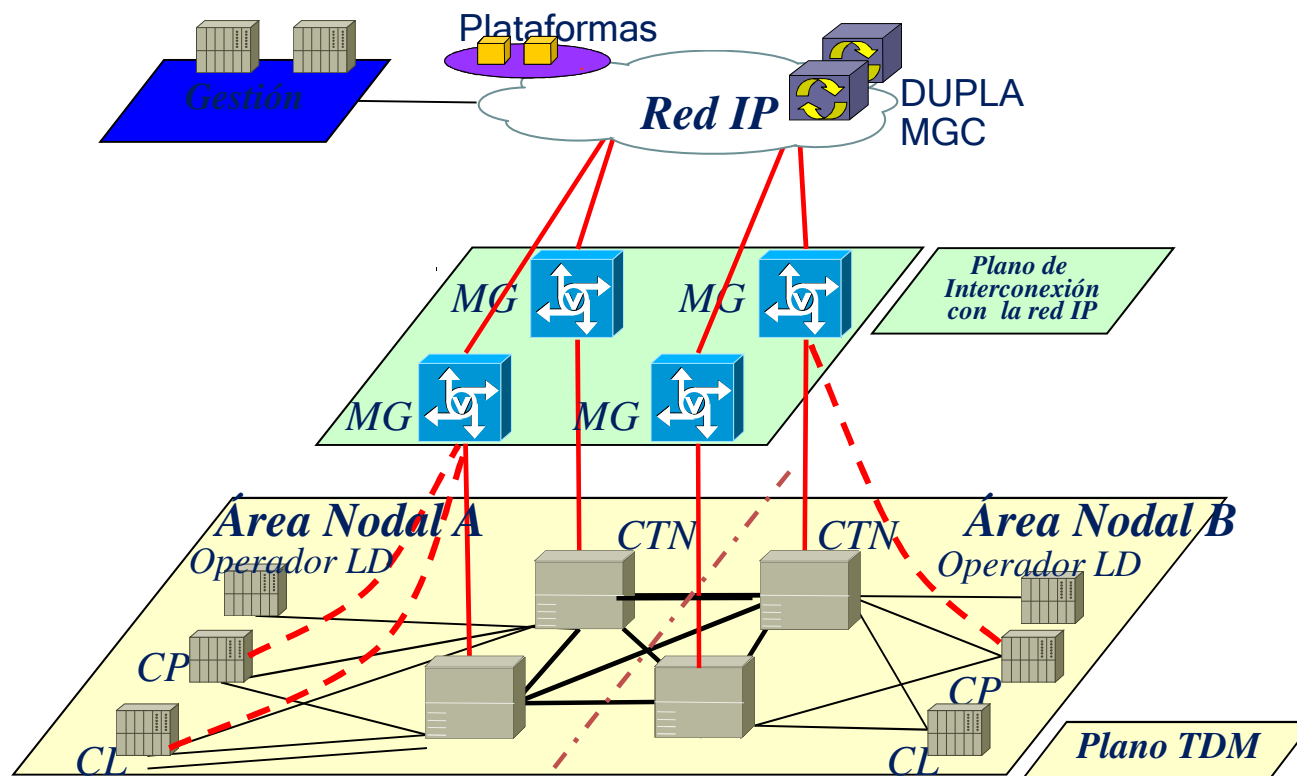
Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



RED NGN- MODELO 0: SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CENTRAL TDM TRÁNSITO (CLASE IV)



CL – Central Local
 CP – Centro Primario

CTN – Centro de Tránsito Nodal
 Operador LD – Operador Larga Distancia

- - - Si el tráfico lo justifica

CePETel

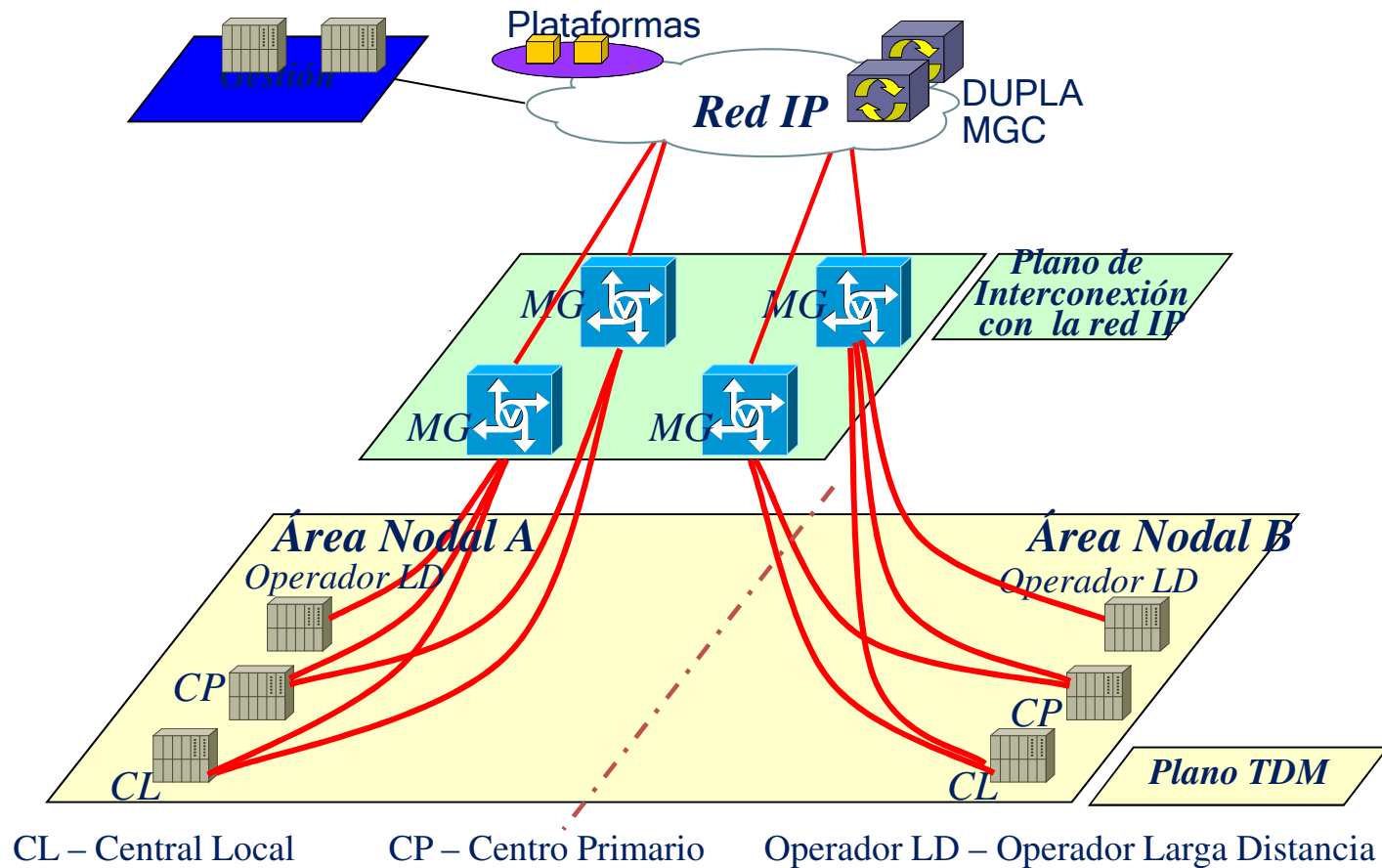
Sindicato de los Profesionales
 de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



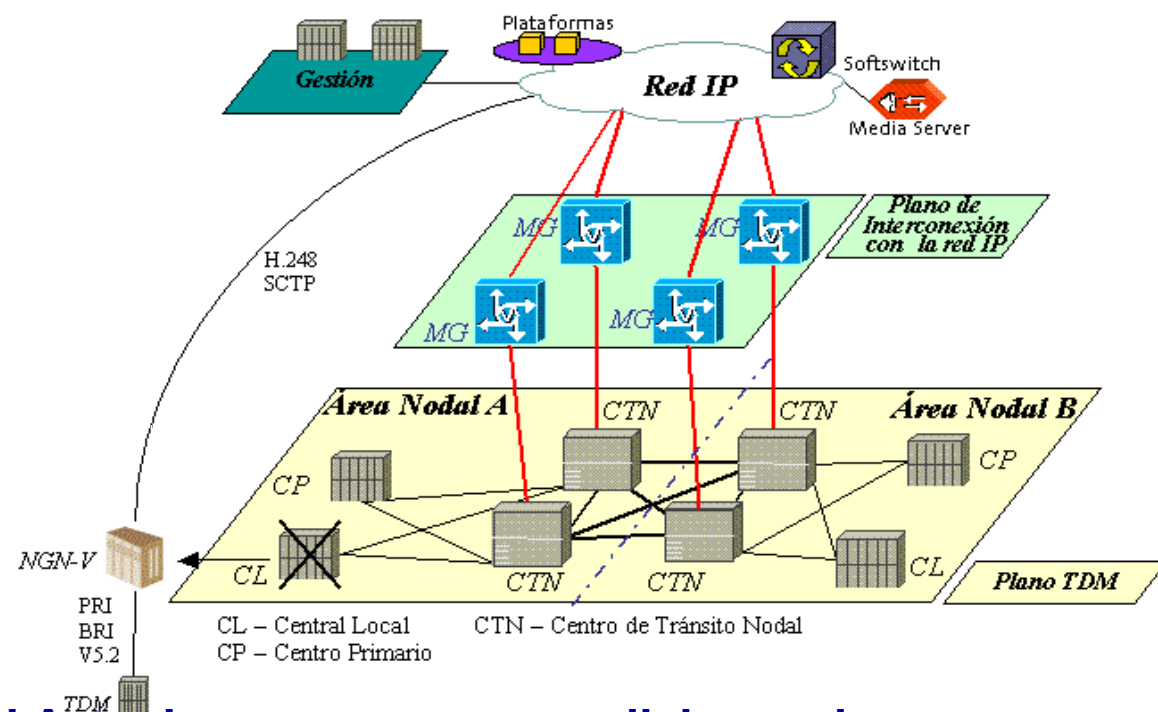
RED NGN- MODELO 0: SUSTITUCIÓN TOTAL DE CENTRAL TDM TRÁNSITO (CLASE IV)



RED NGN- MODELO 0: CRITERIOS

- Siempre que exista un POP con Centrales Nodales deberá existir Media Gateway (MG) co-localizado
- Las Centrales de Cabecera se deberán conectar directamente a los MG de las Nodales cuando el interes de tráfico para las plataformas de servicios NGN sea igual o superior a 19Erl (1 x E1)
- Deberá existir un Nodo de Borde co-localizado en los POP de las Centrales Nodales. Los MGs deberán estar conectados a este Nodo de Borde.
- Los Media Gateway Controller (MGC) deberán estar configurados con redundancia mínima de N+1
- Los Media Servers deberán estar configurados con redundancia mínima N+1
- Los Media Gateways Controllers/Media Servers deberán estar conectados a los ruteadores de núcleo.

RED NGN- SUSTITUCIÓN TOTAL DE CENTRAL TDM POR CLASE 5 MODELO 1



En esta situación la Central Actual no posee mas condiciones de realización de :

- Upgrade de Hardware de la parte de abonados
- Upgrade de Hardware y Software

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



RED NGN- CRITERIOS MODELO 1

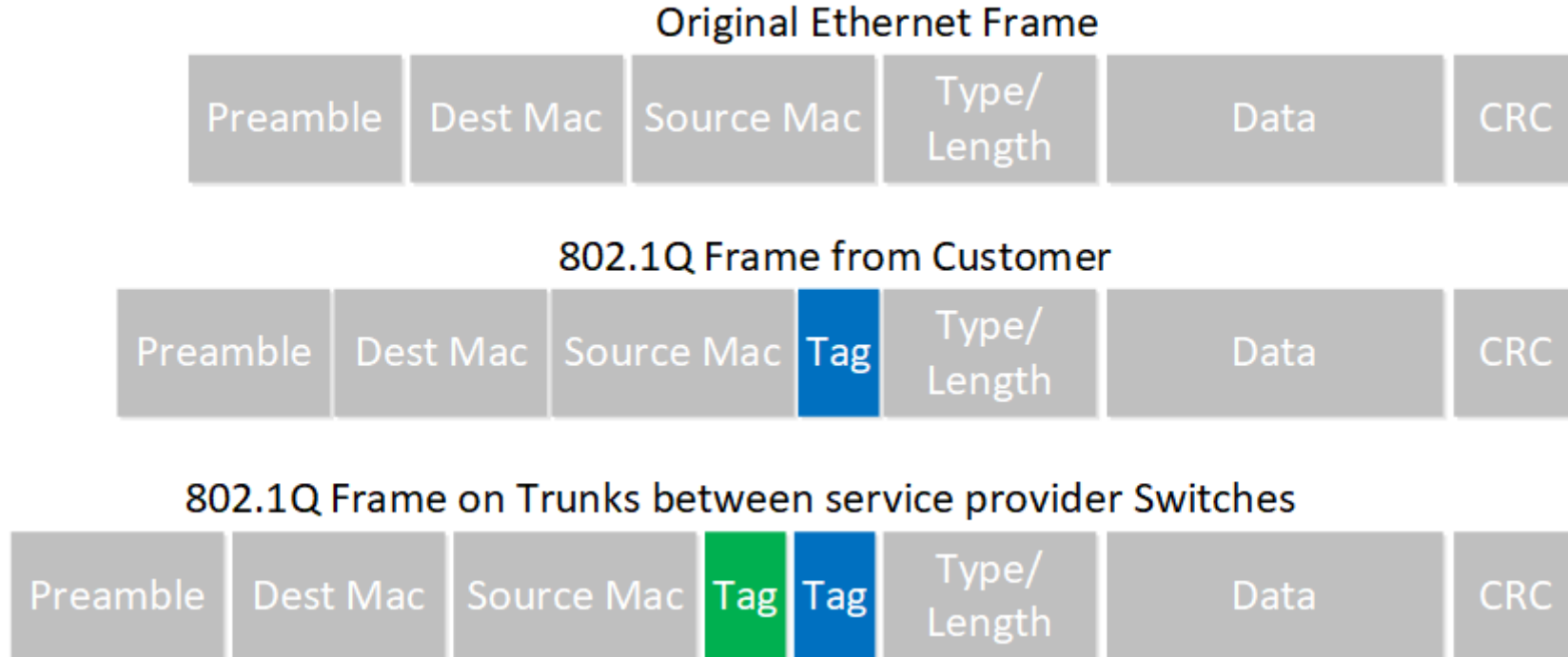
- Los Access Gateway (POTS) conectados a la red IP y controlados a través de H.248 por el MGC.
- Los Access Gateway (XDSL) conectados a la red IP soportando selective QinQ e IGMP Proxy.
- Utilizar mapeado de la señalización SS7 para las interfaces IP (Sigtran)
- Utilizar codecs para compresión de voz G729 además de supresor de eco, voice activity detection e transporte de Fax a través del protocolo T.38.
- La tarificación deberá ser ejecutada por el MGC.(Media Gateways Controllers)

Q in Q

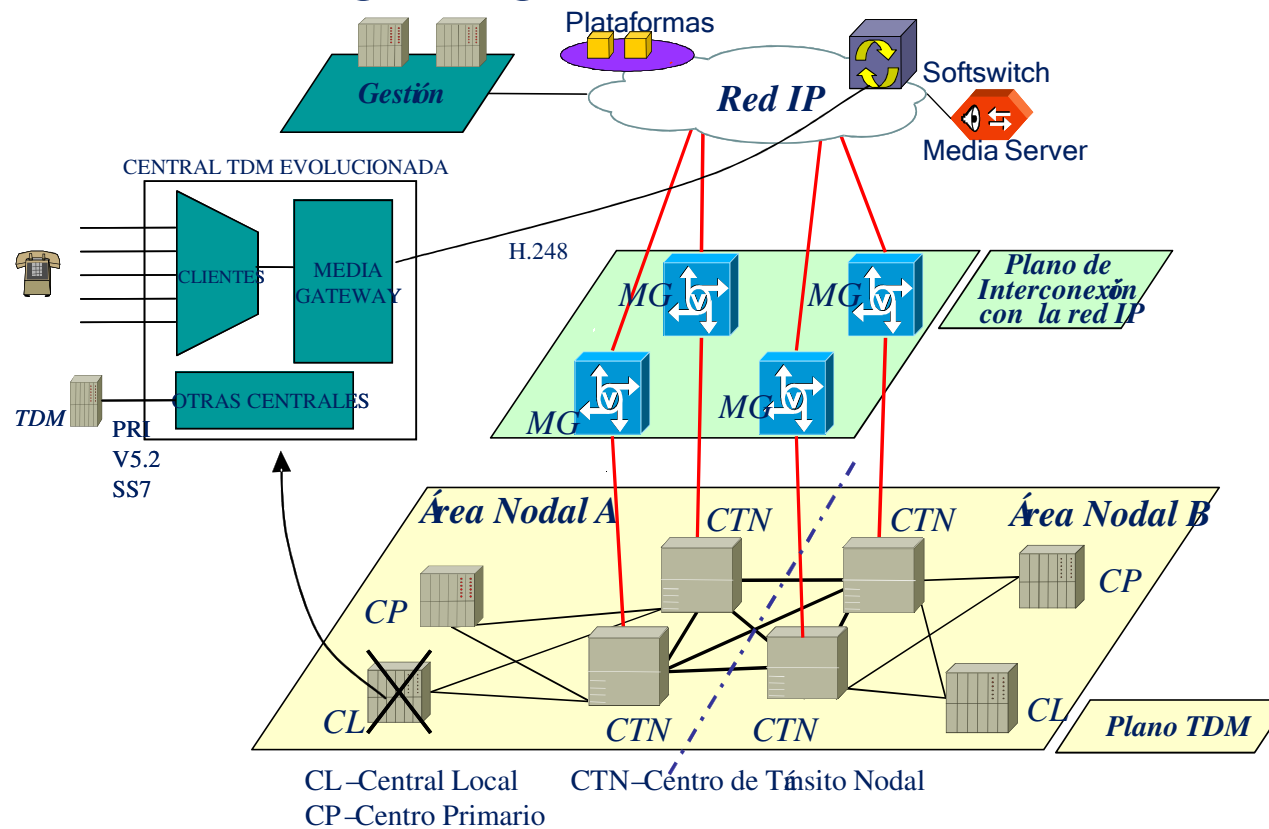
802.1Q tunneling (aka Q-in-Q) es una técnica muy usada en redes metro Ethernet como VPN de capa 2 para clientes.

802.1Q (or dot1q) tunneling es muy sencillo El proveedor de servicios pone un tag 802.1Q de valor único en todas las tramas que recibe desde un cliente.

Usando un tag por cada cliente se puede separar el tráfico de diferentes clientes dentro de una misma red.



RED NGN- SUSTITUCIÓN PARCIAL DE CENTRAL TDM POR CLASE 5 EQUIVALENTE. MODELO 2



Discutir idea básica de sustitución C5 en abstracto
 Entidad de “portabilidad”
 Llamadas terminadas

RED NGN- CRITERIOS MODELO 2

- Los Access Gateway (POTS) conectados a la red IP y controlados a través de H.248 por el MGC.
- La parte de abonados aprovechada puede estar agregada a un Media Gateway en la misma caja ó puede estar en equipamientos separados, en ambos casos el proveedor deberá garantizar la continuidad de mantenimiento de estos módulos.
- Utilizar mapeado de la señalización SS7 para las interfaces IP (Sigtran)
- Utilizar codecs para compresión de voz G729 además de supresor de eco, voice activity detection e transporte de Fax a través del protocolo T.38.
- La tarificación deberá ser ejecutada por el MGC.(Media Gateways Controllers)

CePETel

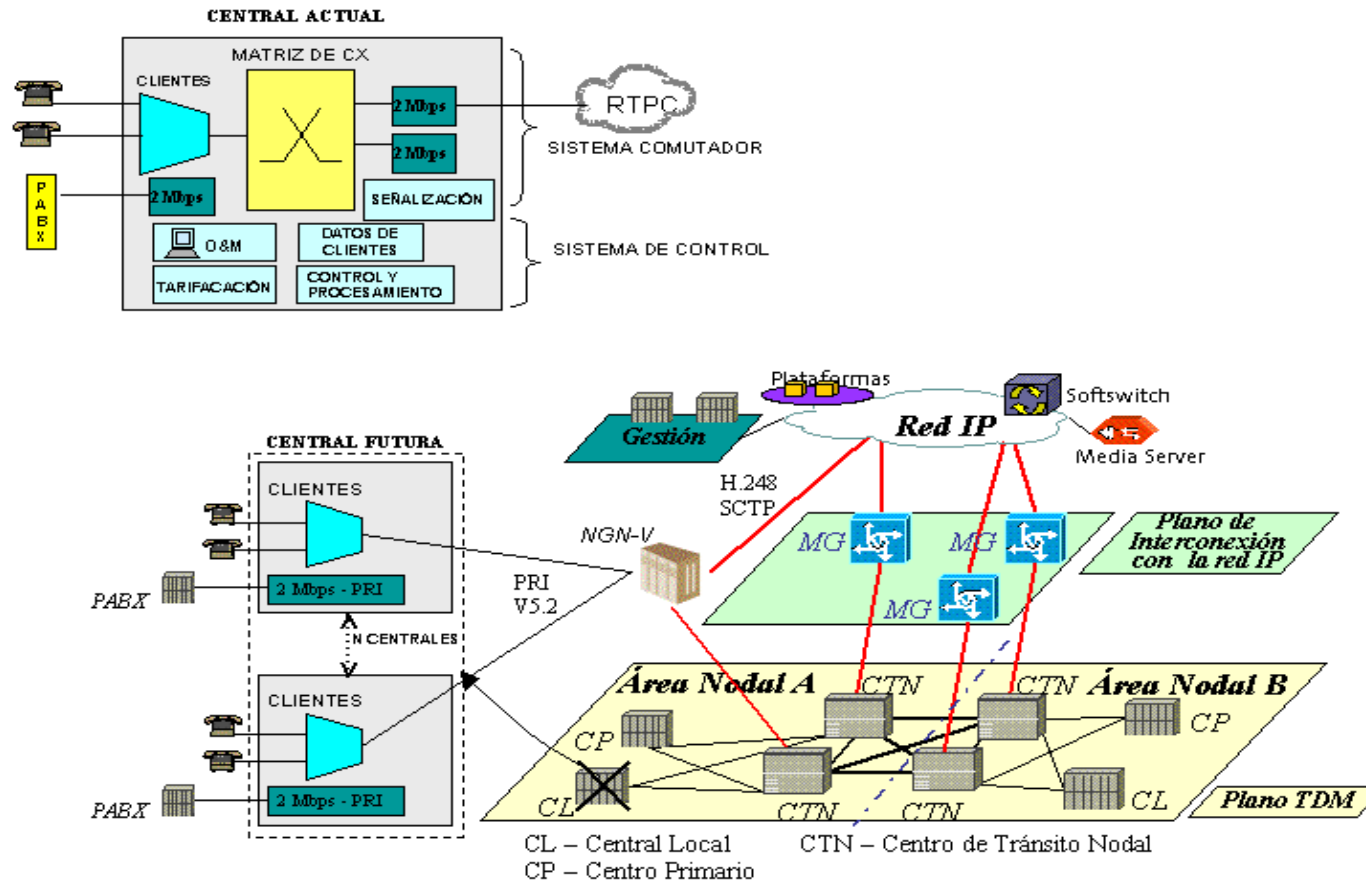
Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



RED NGN- SUSTITUCIÓN PARCIAL CENTRAL TDM POR CLASE 5 EQUIVALENTE MODELO 3



RED NGN- CRITERIOS MODELO 3

- Los Access Gateway (POTS) conectados a la red IP y controlados a través de H.248 por el MGC.
- La parte de abonados y el MG serán conectados a la red IP y controlados a través de H.248 por el MGC.
- La parte de abonados aprovechada y independiente deberá estar conectada a un Media Gateway.
- Utilizar mapeado de la señalización SS7 para las interfaces IP (Sigtran)
- Utilizar codecs para compresión de voz G729 además de supresor de eco, voice activity detection e transporte de Fax a través del protocolo T.38.
- La tarificación deberá ser ejecutada por el MGC.(Media Gateways Controllers)

CePETel

Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



RED NGN- DISCUSIÓN EN CLASE SOBRE LA SUSTITUCIÓN DE PSTN

La sustitución de PSTN por NGN es una alternativa muy usual.
Discusión sobre convivencia y cooperación NGN /IMS

CePETel

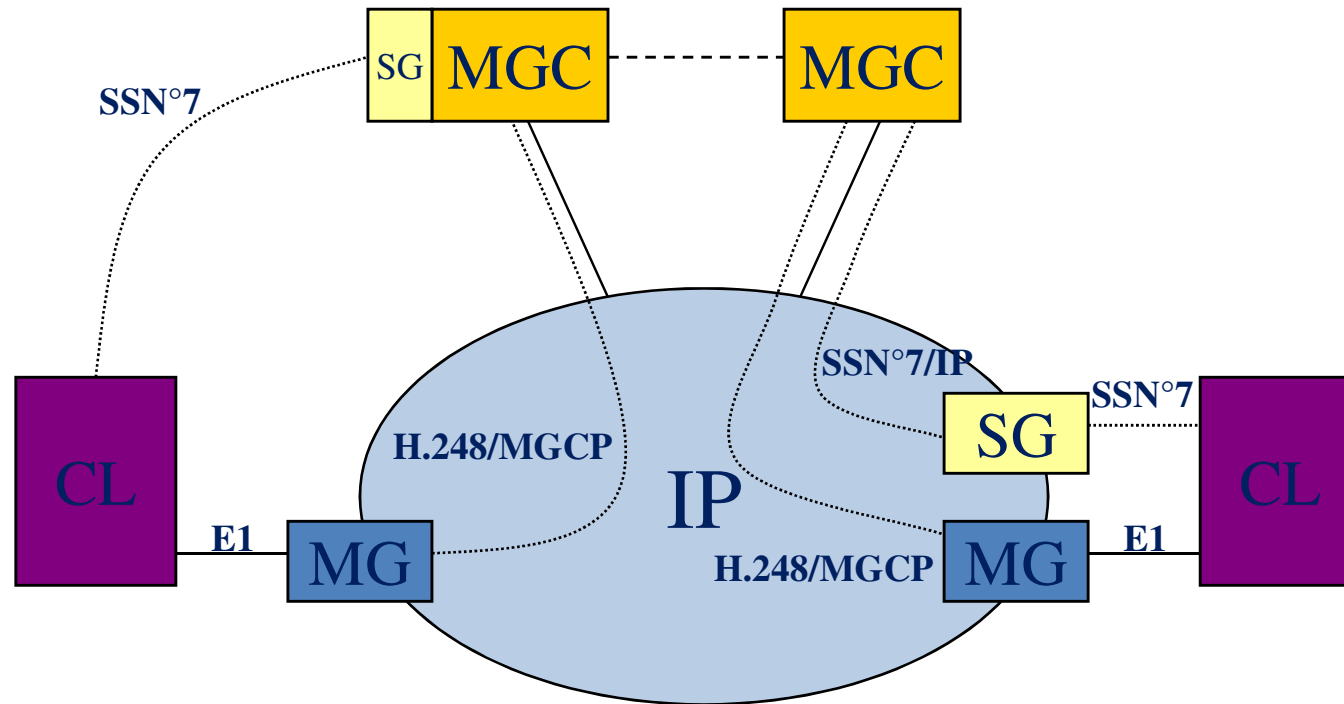
Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

Prof. José Luis Pellegrino



RED NGN- PLATAFORMAS DE SEÑALIZACIÓN EN NGN



CL: Central Local
SG: Signaling Gateway
MG: Media Gateway
MGC: Media Gateway Controller

NOTA: Se deberá estudiar el protocolo que transporte SSN7 sobre IP, ya que no todos los proveedores utilizan un mismo estándar.

CePETel

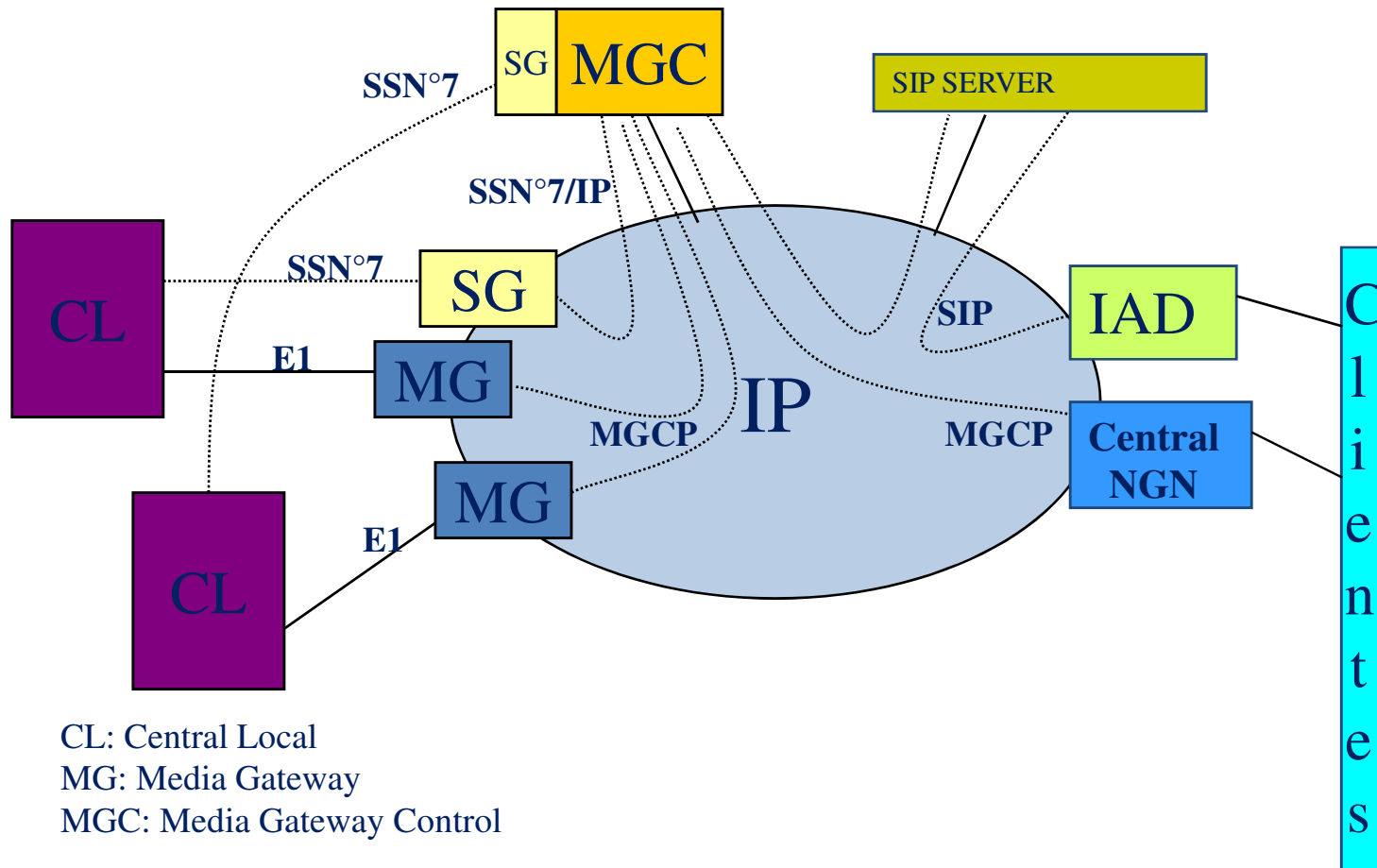
Sindicato de los Profesionales
de las Telecomunicaciones

SECRETARÍA TÉCNICA

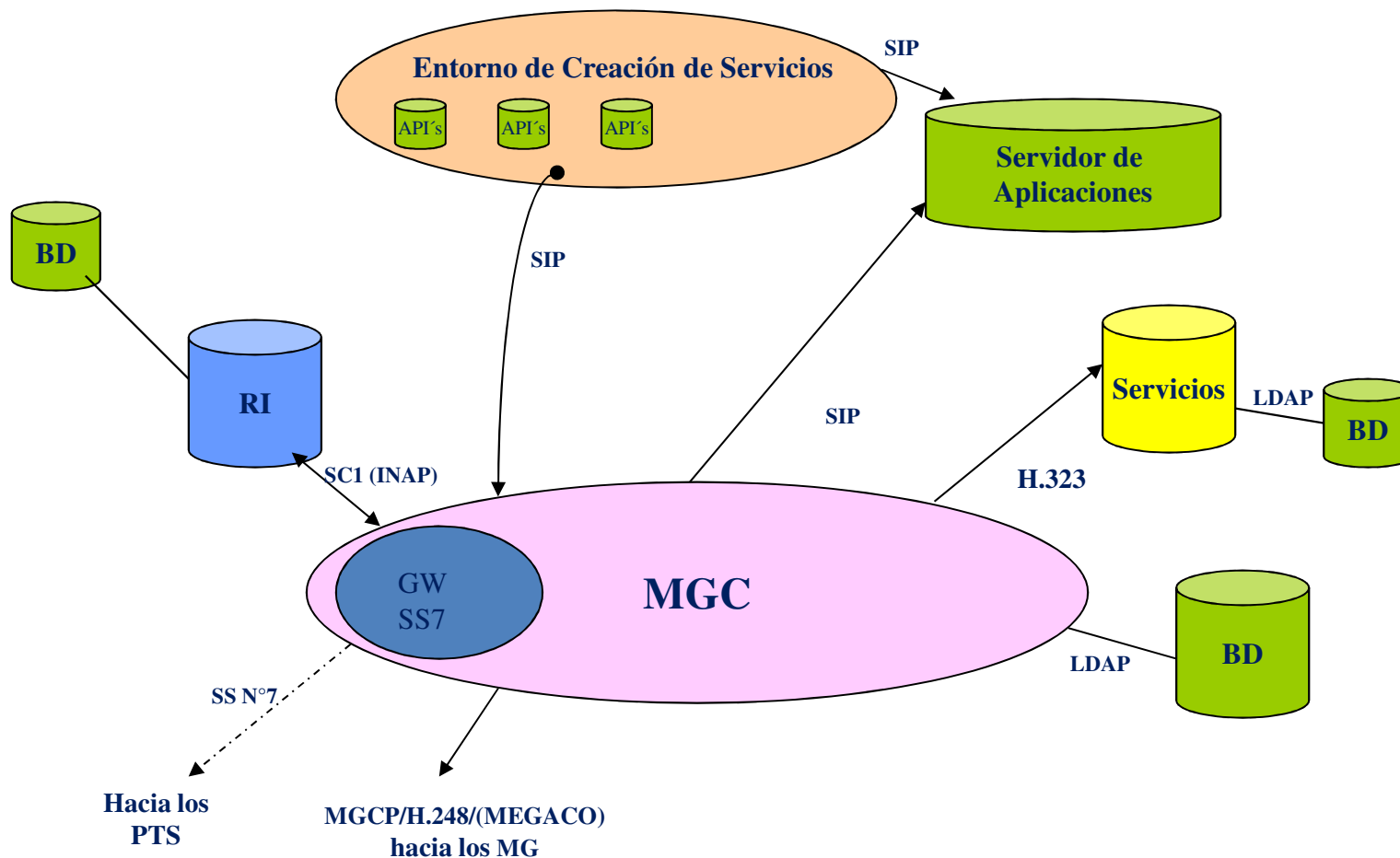
Prof. José Luis Pellegrino



RED NGN- PLATAFORMAS DE SEÑALIZACIÓN EN NGN



RED NGN- PRIMERAS CONCEPCIONES DE RED DE SERVICIOS



Discutir ventajas y desventajas de NGN