Universidad del Cauca

Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones

Departamento de Telemática

Sistemas de Conmutación

Señalización: PCCS, TCAP, CAP, MAP, SIGTRAN

Ing. Carlos Hernán Tobar Arteaga

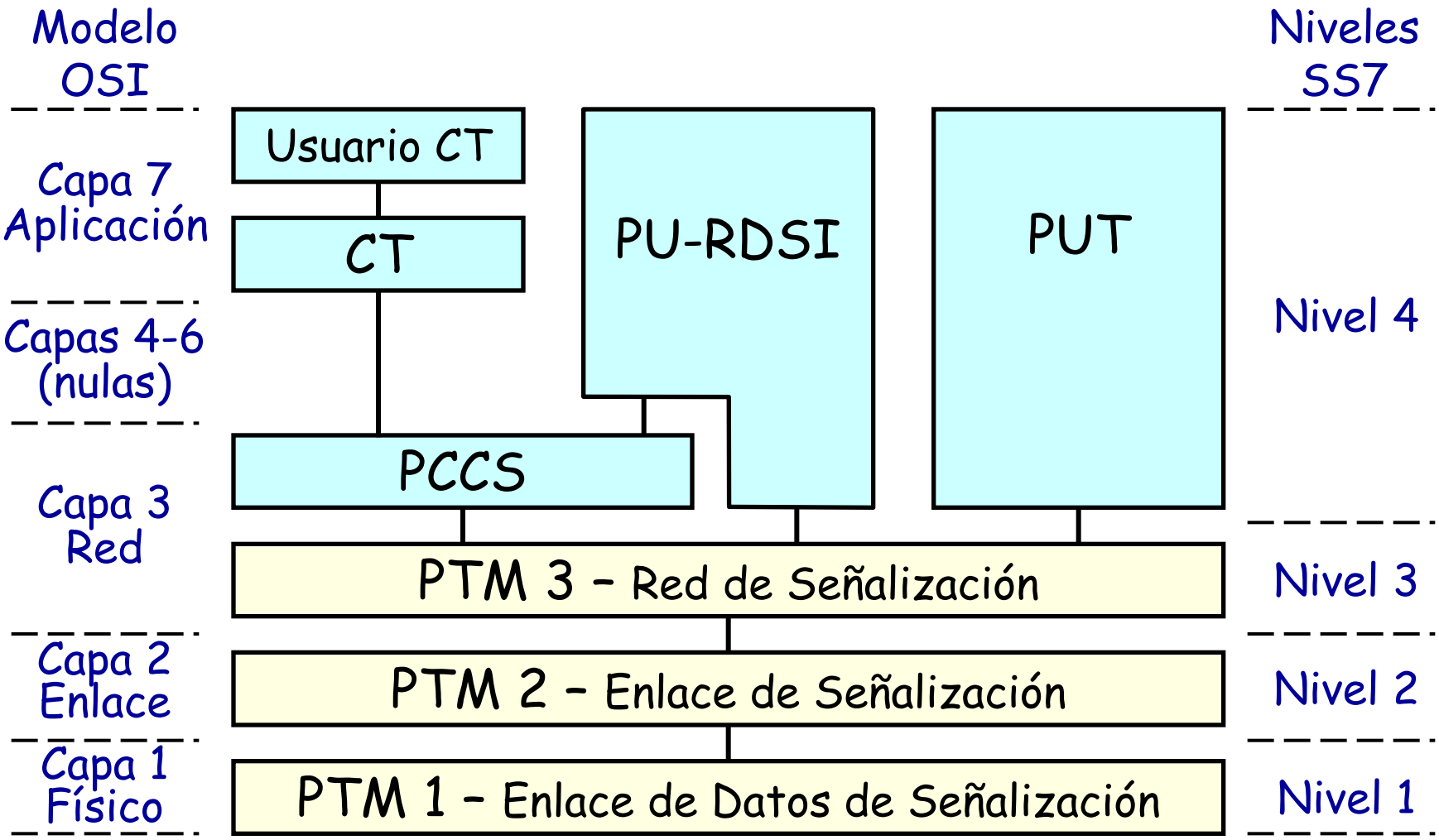
Popayán, septiembre de 2015

Departamento de Telemática

Temario

- Parte de control de conexión de señalización: SCCP
- Parte de aplicación de capacidades de transacción: TCAP
- Parte de aplicación CAMEL: CAP
- Parte de aplicación móvil: MAP
- Transporte de señalización: SIGTRAN

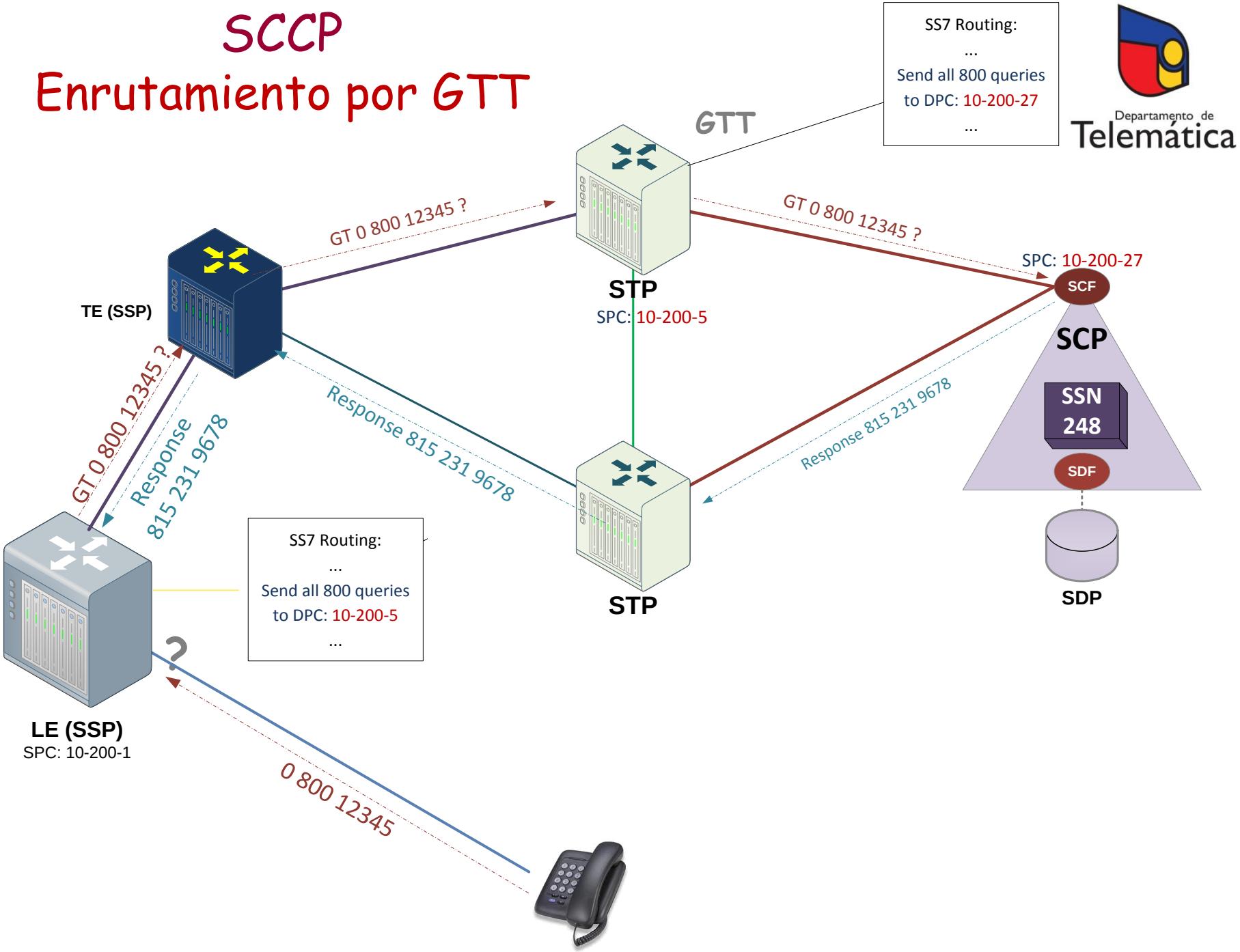
Parte de control de conexión de señalización: SCCP



Departamento de Telemática

- PCCS efectúa funciones de encaminamiento adicionales a PTM3:
  - Encaminamiento por SSN (Número de subsistema, 1 byte)
  - Encaminamiento por GT (Título global)
- Soporta transferencias orientadas y no orientadas a la conexión
- Permite acceder a diferentes aplicaciones o bases de datos en un PCS (Punto de control de señalización)
- Los PTS tienen tablas de enrutamiento basadas en SSN o GT

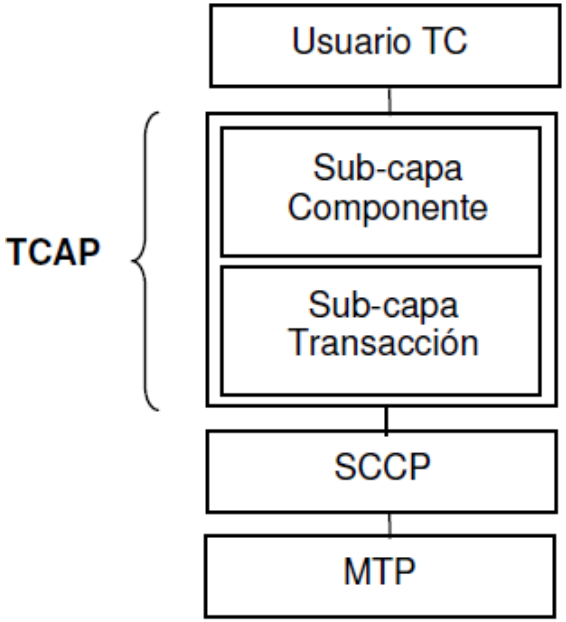
SCCP
Enrutamiento por GTT



Parte de aplicación de capacidades de transacción: TCAP

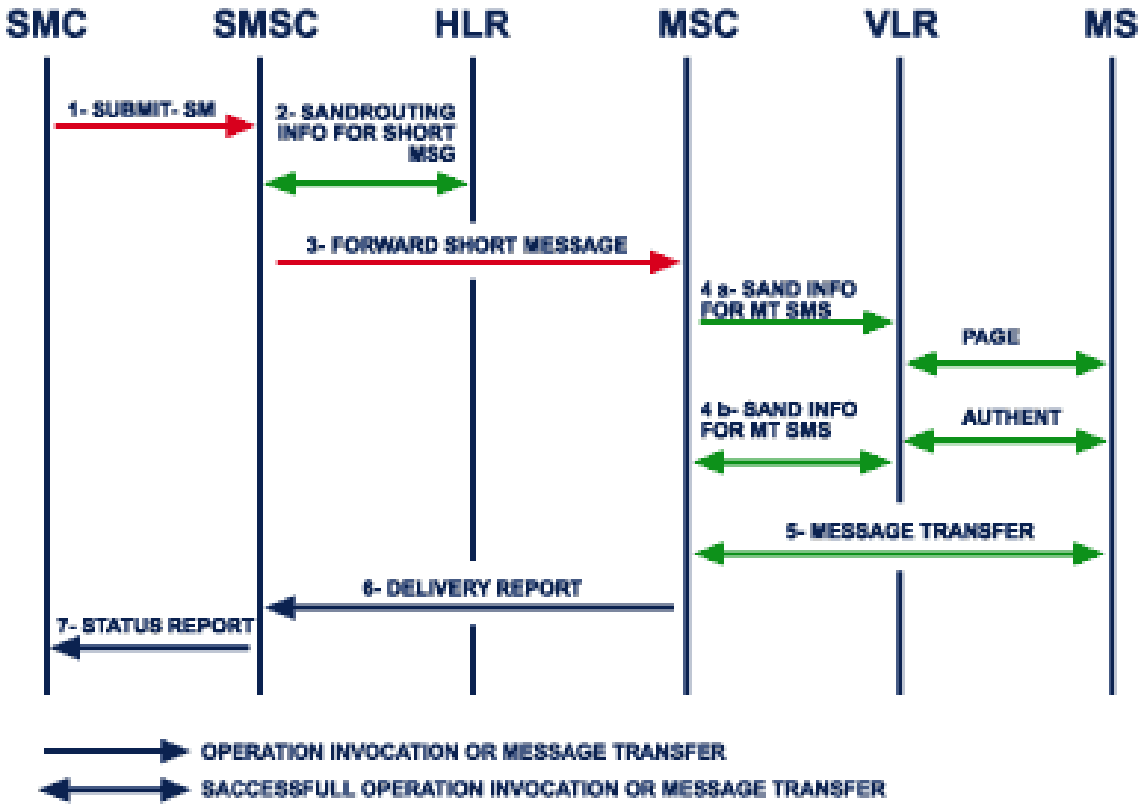
Departamento de Telemática

- Proporciona primitivas (funciones) que permiten el intercambio de información
- Transacción: sucesión de operaciones



Departamento de Telemática

- Subcapa componente: gestiona operaciones de tipo petición-respuesta
- Subcapa transacción: gestiona el flujo de operaciones entre dos entidades (diálogo)



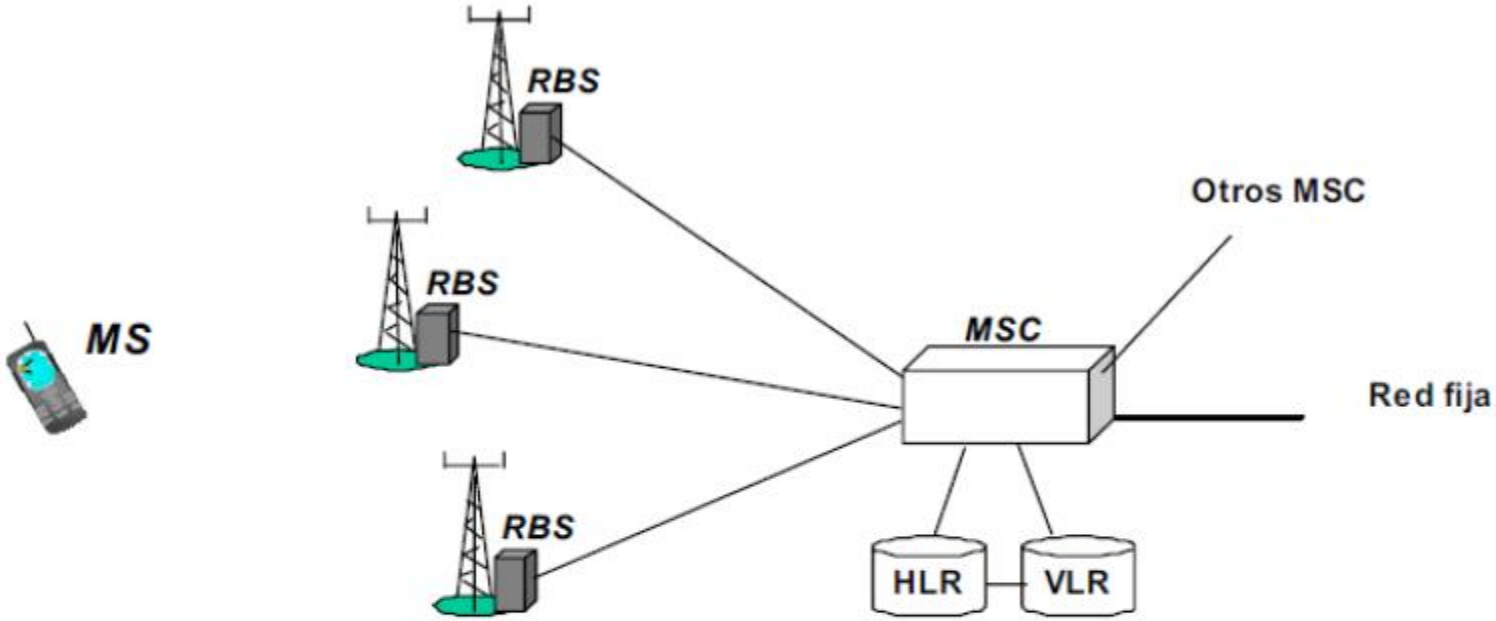
Departamento de Telemática

Parte de aplicación CAMEL: CAP

- Dentro del proceso de evolucion de los sistemas 2G a 3G y 4G, existe un elemento común que es la plataforma de creación de servicios suplementarios masivos CAMEL (Customized Applications for Mobile Networks Enhanced Logic)

Sistemas de primera generación 1G

Departamento de Telemática

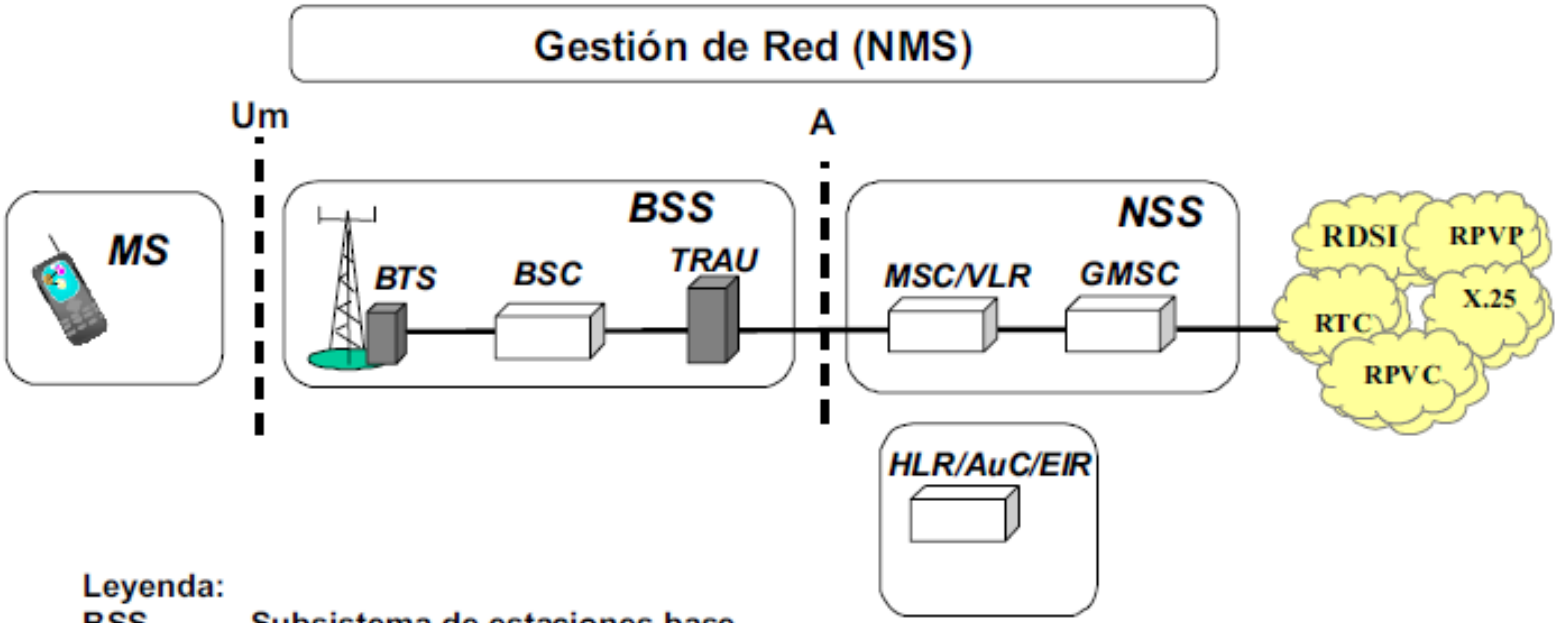


Leyenda:

MSC	Centro de Conmutación Móvil
HLR	Registro de usuarios locales
VLR	Registro de usuarios visitantes
RBS	Estación radio base
MS	Estación móvil de usuario

Sistemas de segunda generación 2G

Departamento de Telemática

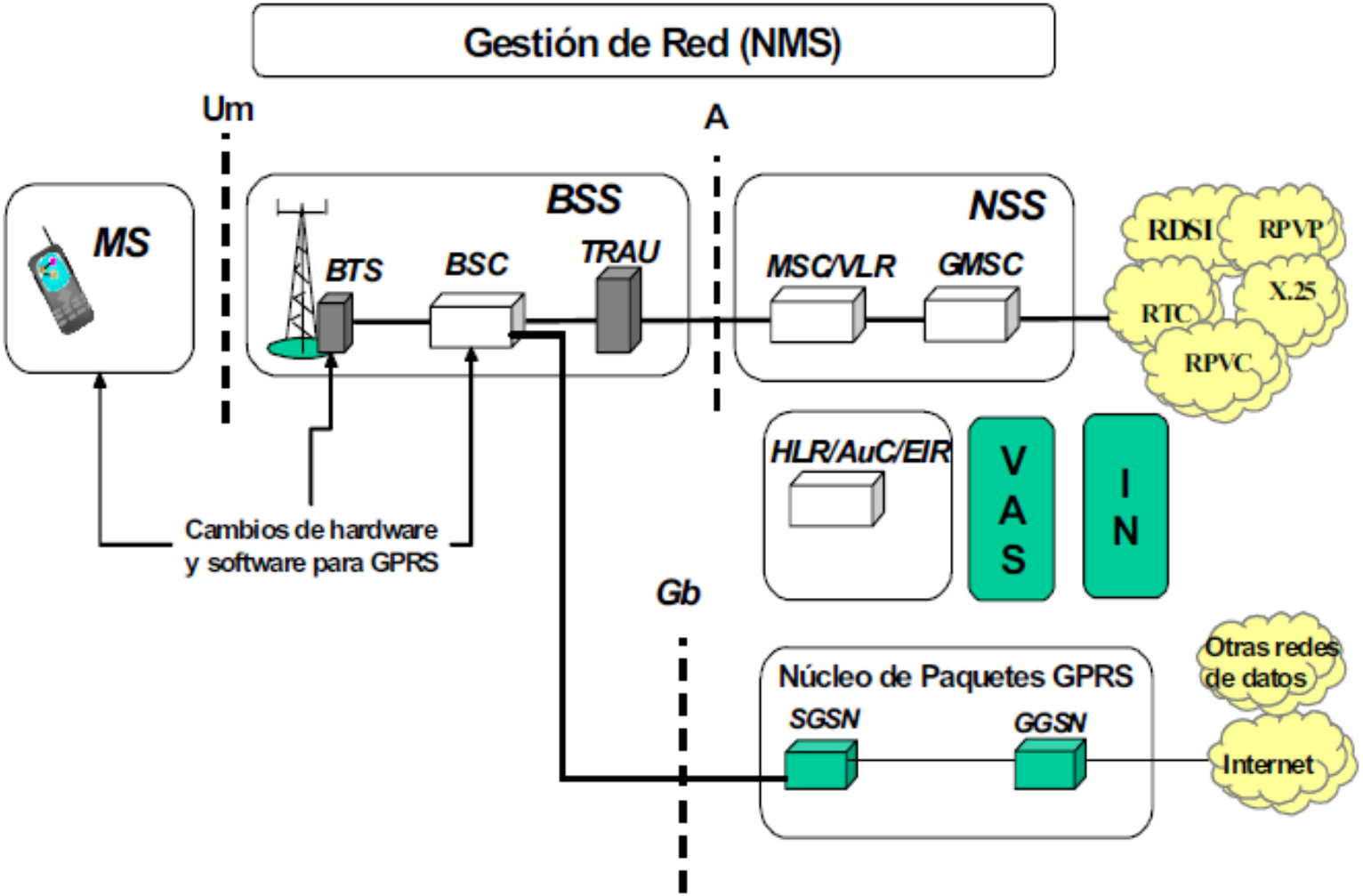


Leyenda:

BSS	Subsistema de estaciones base
BTS	Estación transceptora de radio
BSC	Controlador de estaciones de radio
TRAU	Unidad transcodificadora y adaptadora de velocidad
NSS	Subsistema de red
MSC/VLR	Centro de conmutación móvil/Registro de usuarios visitantes
GMSC	Pasarela de Centro de conmutación móvil
HLR	Registro de usuarios locales
AuC	Centro de Autenticación
EIR	Registro de Información de Equipos

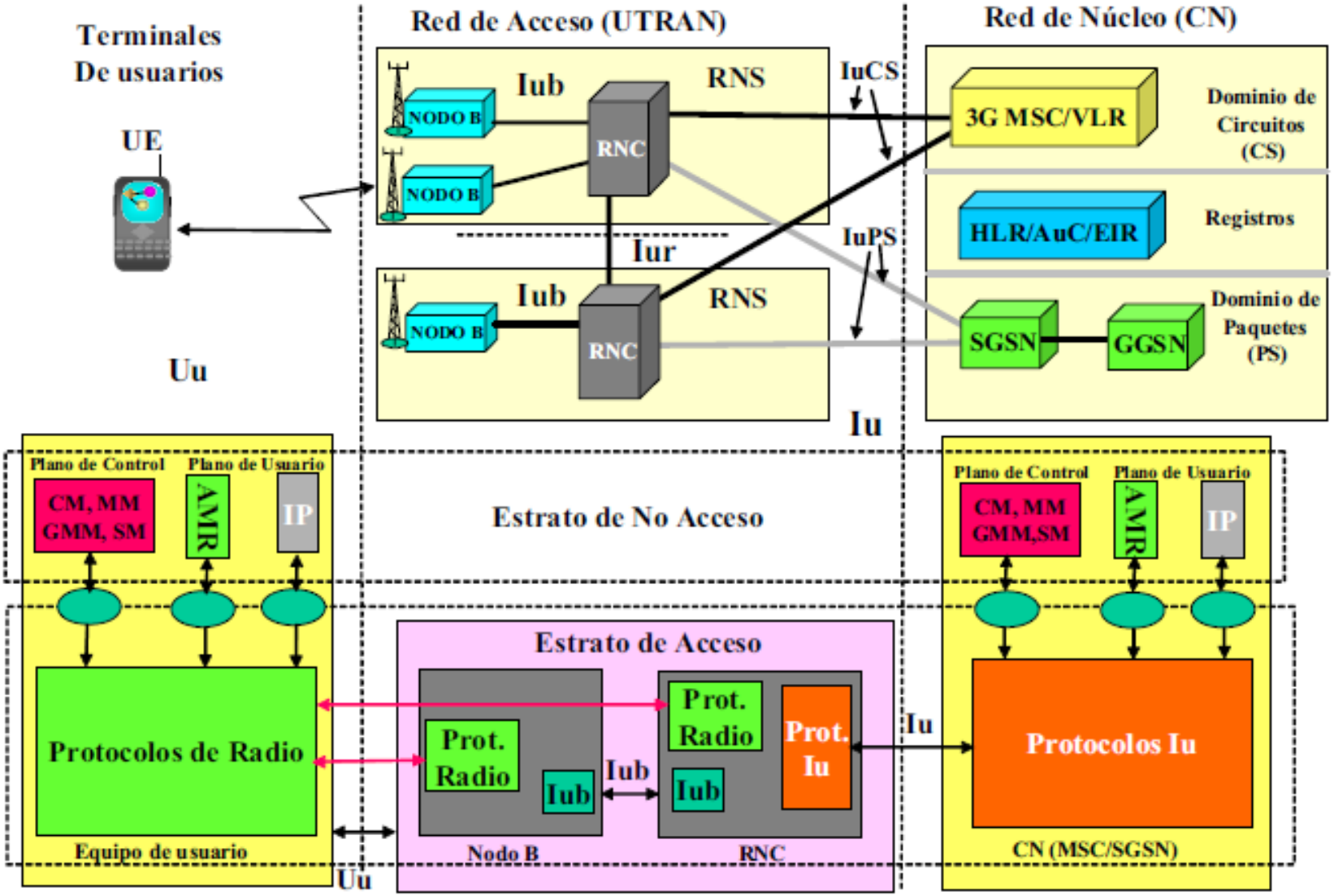
Generación intermedia 2.5G

Departamento de Telemática



Sistemas de tercera generación 3G UMTS

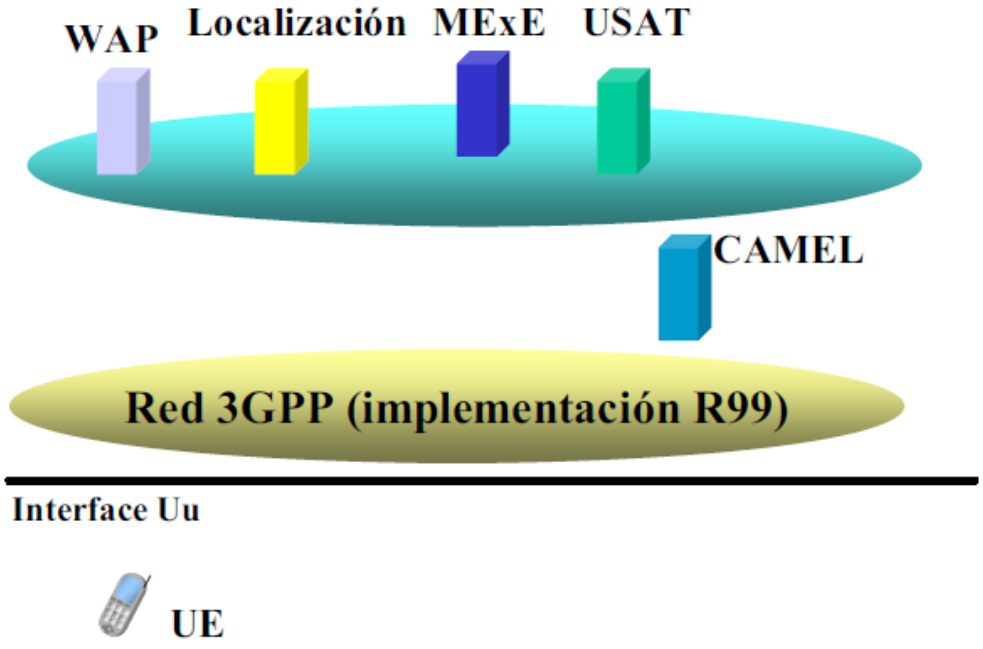
Departamento de Telemática



Capacidades de servicio en UMTS

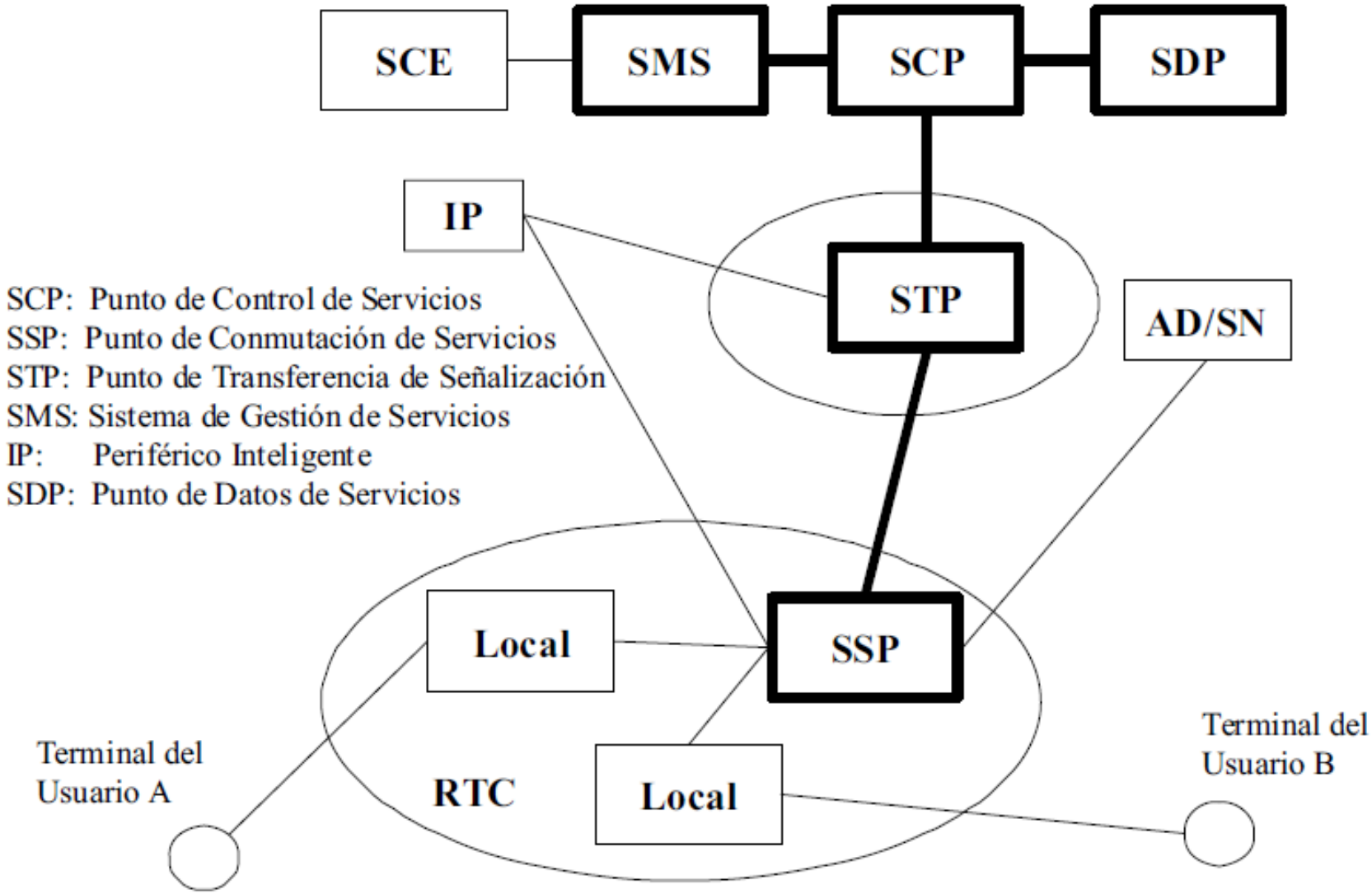
Departamento de Telemática

- Pasarela de servicio WAP
- Servidores de posición
- Ambiente de ejecución de aplicación de estación móvil
- Kit de herramientas de aplicación SIM UMTS
- Lógica mejorada de aplicaciones personalizadas para redes móviles (CAMEL)



Arquitectura de Red Inteligente

Departamento de Telemática



Departamento de Telemática

CAMEL

- CAMEL es la entidad que facilita el control de servicios específicos de operador (OSS) externamente a la red de servicio
- OSS: servicio diferente a los servicios estándar
- Red móvil virtual privada
- Localización
- Prepago
- Traducción de números cortos
- Servicios de voz, datos o multimedia
- Reconocimiento de voz, anuncios y otros

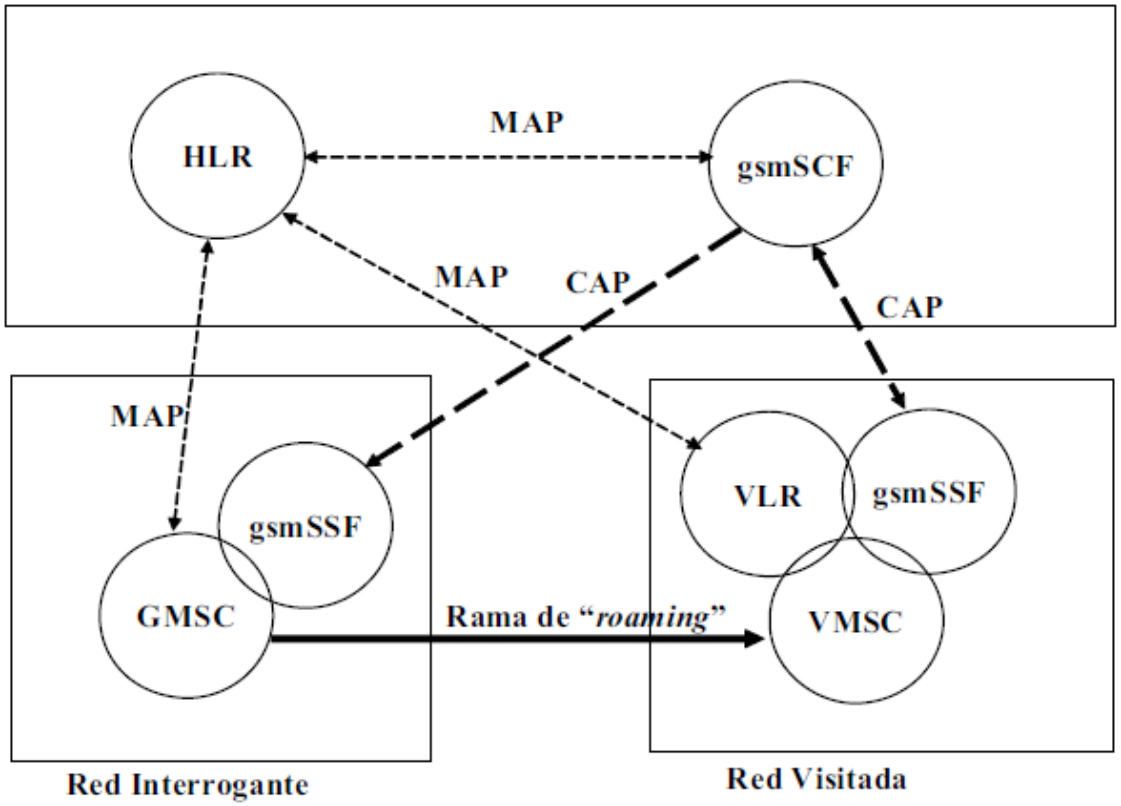
Departamento de Telemática

- Utiliza las interfaces de IN: SSP, SCP
- El protocolo de aplicación CAMEL (CAP) se basa en la parte de aplicación de IN (INAP) y los conjuntos de capacidades de servicio (CS) de IN
- Interactúa con todos los servicios GSM
- Gestiona la movilidad
- Interactúa con el HLR, VLR
- Puede acceder a servicios de localización

Departamento de Telemática

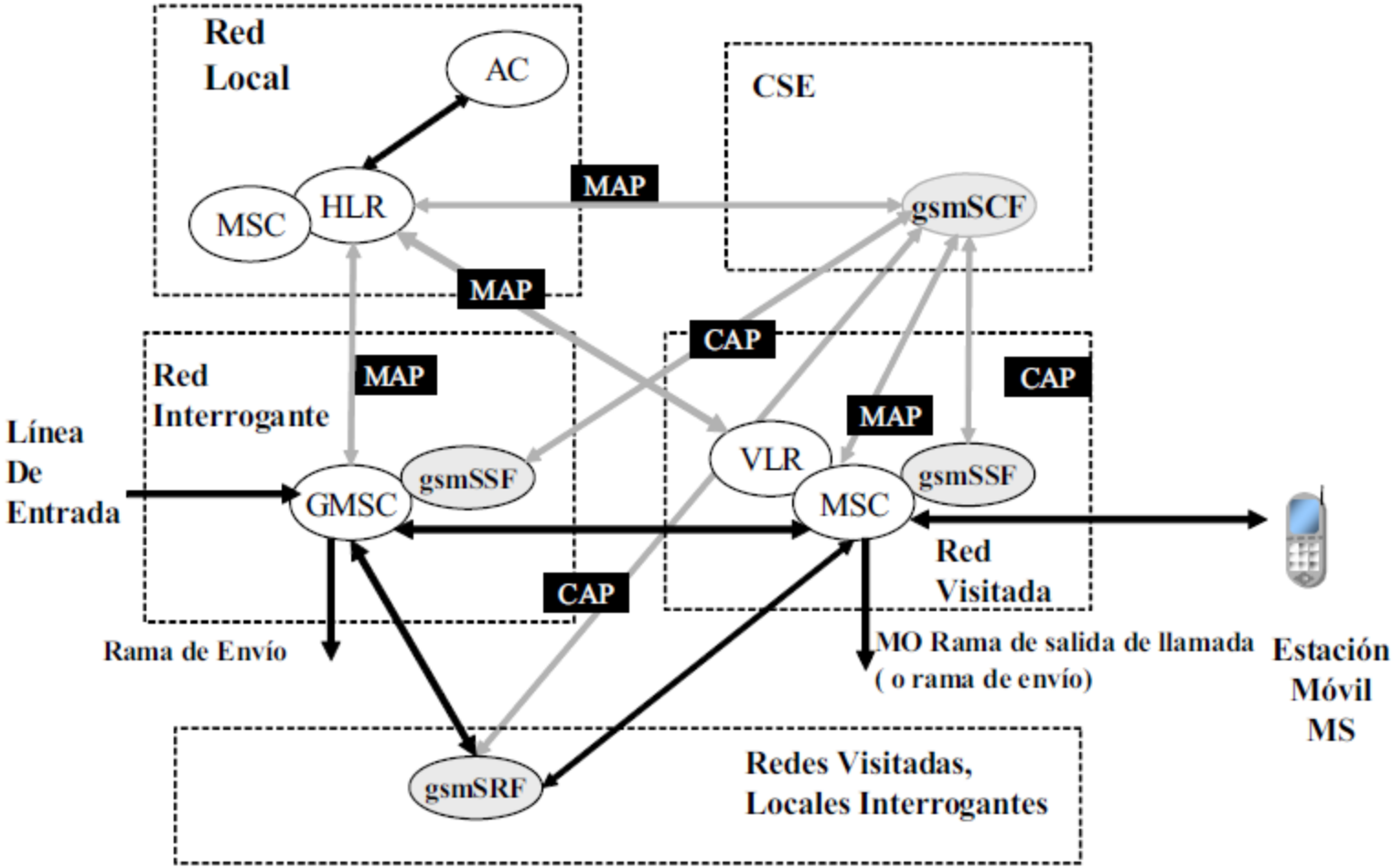
Fases de CAMEL

- CAMEL Fase 1, GSM 2 - R1996: Las llamadas son encaminadas vía red local (home network), resultando la posibilidad de dos ramas de roaming: rama nacional y rama internacional



Departamento de Telemática

- CAMEL Fase 2, GSM 2+ -R1997: La red de roaming interroga a la red local por información y controla la llamada de prepago de acuerdo con esta información. De este modo solo se transfiere señalización a la red local, mientras la llamada en curso se maneja dentro de la red visitada.
- CAMEL 2 no ofrece soporte para servicios de datos o roaming GPRS

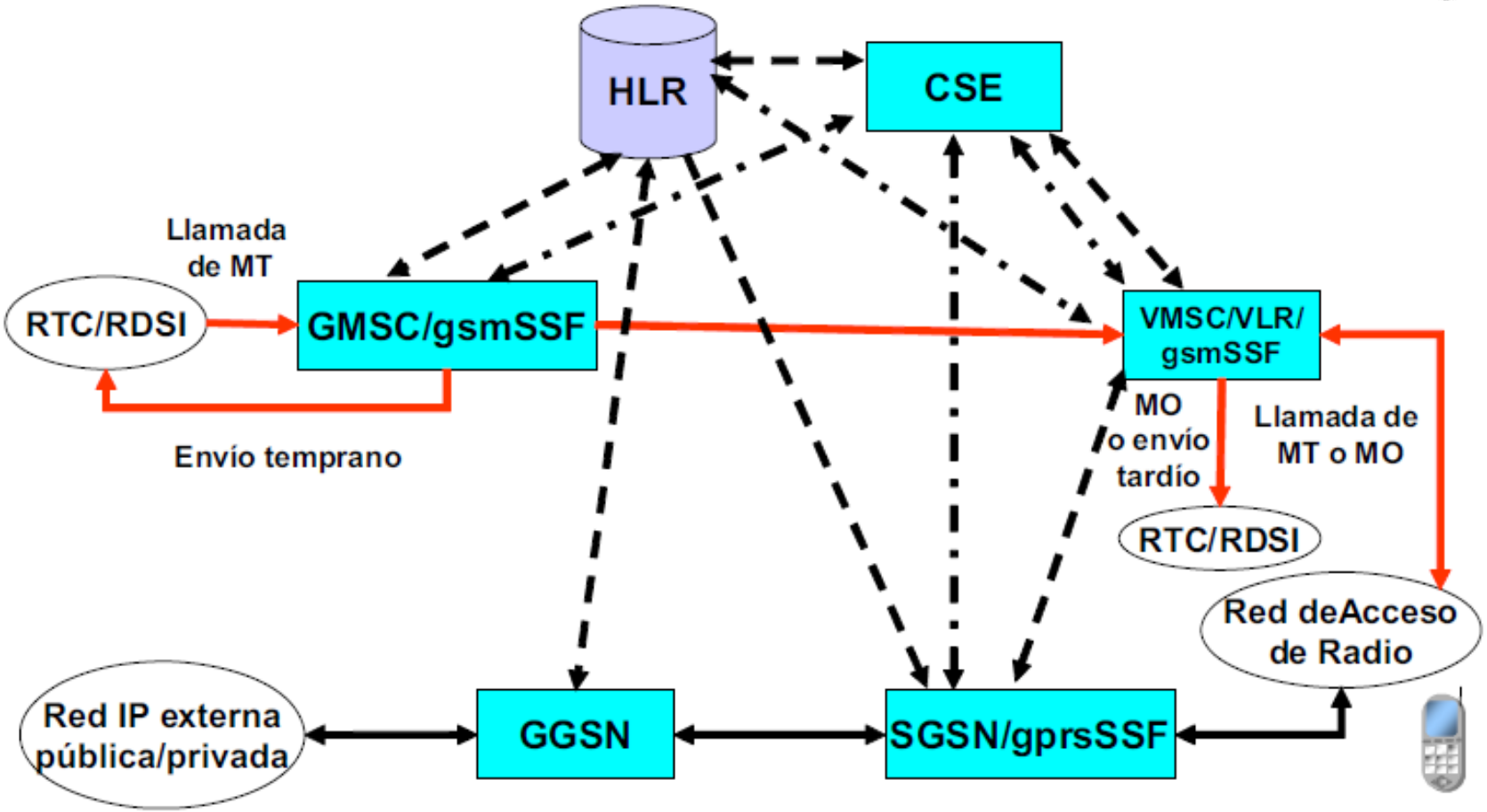


CSE = Ambiente de Servicio CAMEL
CAP = Protocolo de Aplicación CAMEL
MAP = Protocolo de Aplicación Móvil

SSF = Función de Conmutación de Servicio
SCF = Función de Control de Servicio
SRF = Función de Recurso Especializado

Departamento de Telemática

- CAMEL Fase 3, UMTS - R1999: Permite usar servicios de voz y de datos mientras se hace roaming. No soporta contenido ni algunos servicios SMS

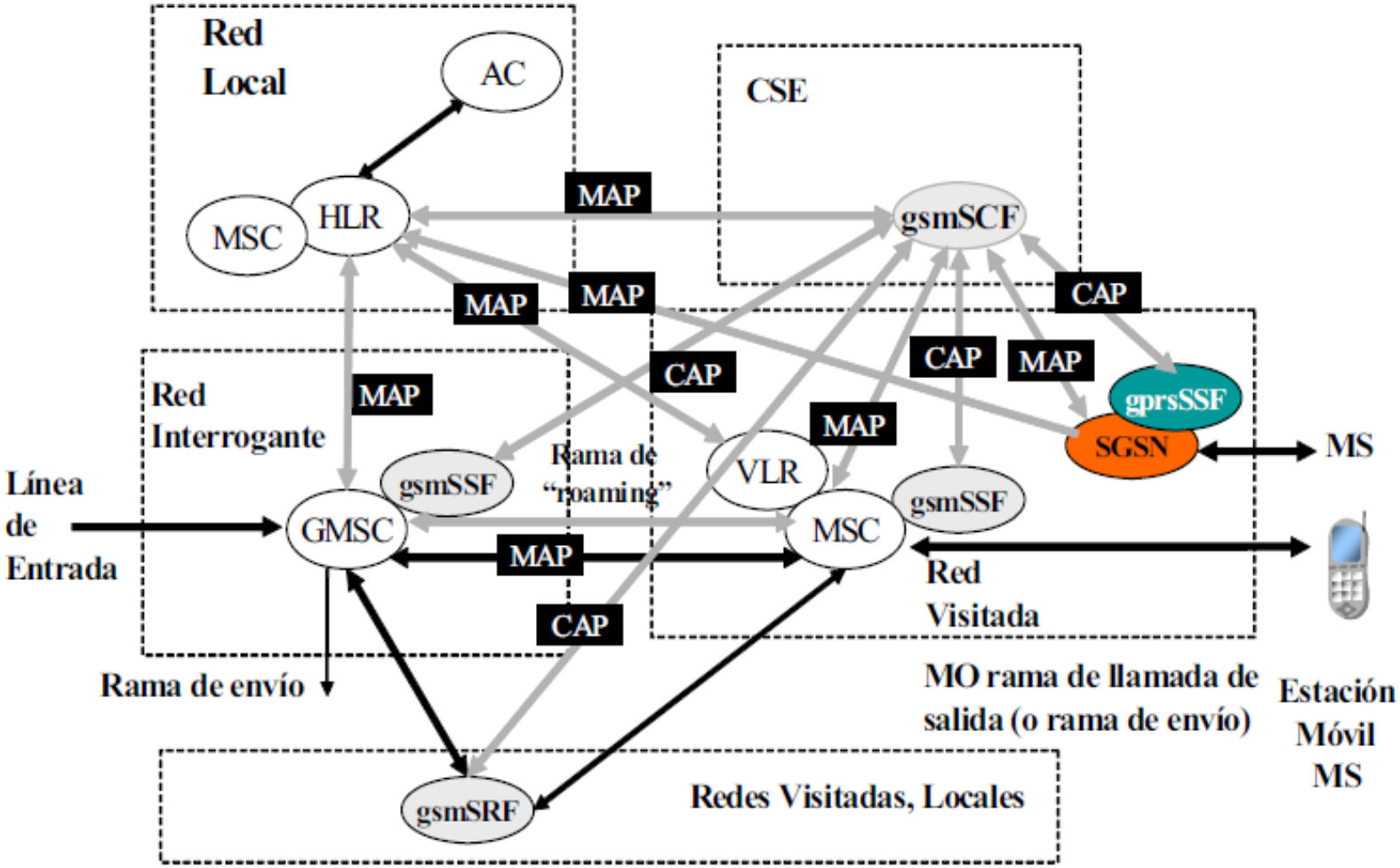


Señalización MAP
Señalización CAP
Portador de circuito conmutado
Portador de datos de paquetes

gsmSSF = Función de Conmutación de Servicio GSM
gprsSSF = Función de Conmutación de Servicio GPRS
CSE = Ambiente de Servicio CAMEL
MT = Unidad Móvil de Terminación de Llamada
MO = Unidad Móvil de Origen de Llamada

- CAMEL Fase 4, UMTS R4: Extiende las capacidades de la Fase 3 agregando el soporte de servicios multimedia, pero no soporta tasas de contenido (velocidades o calidad de servicio)

Departamento de
emática



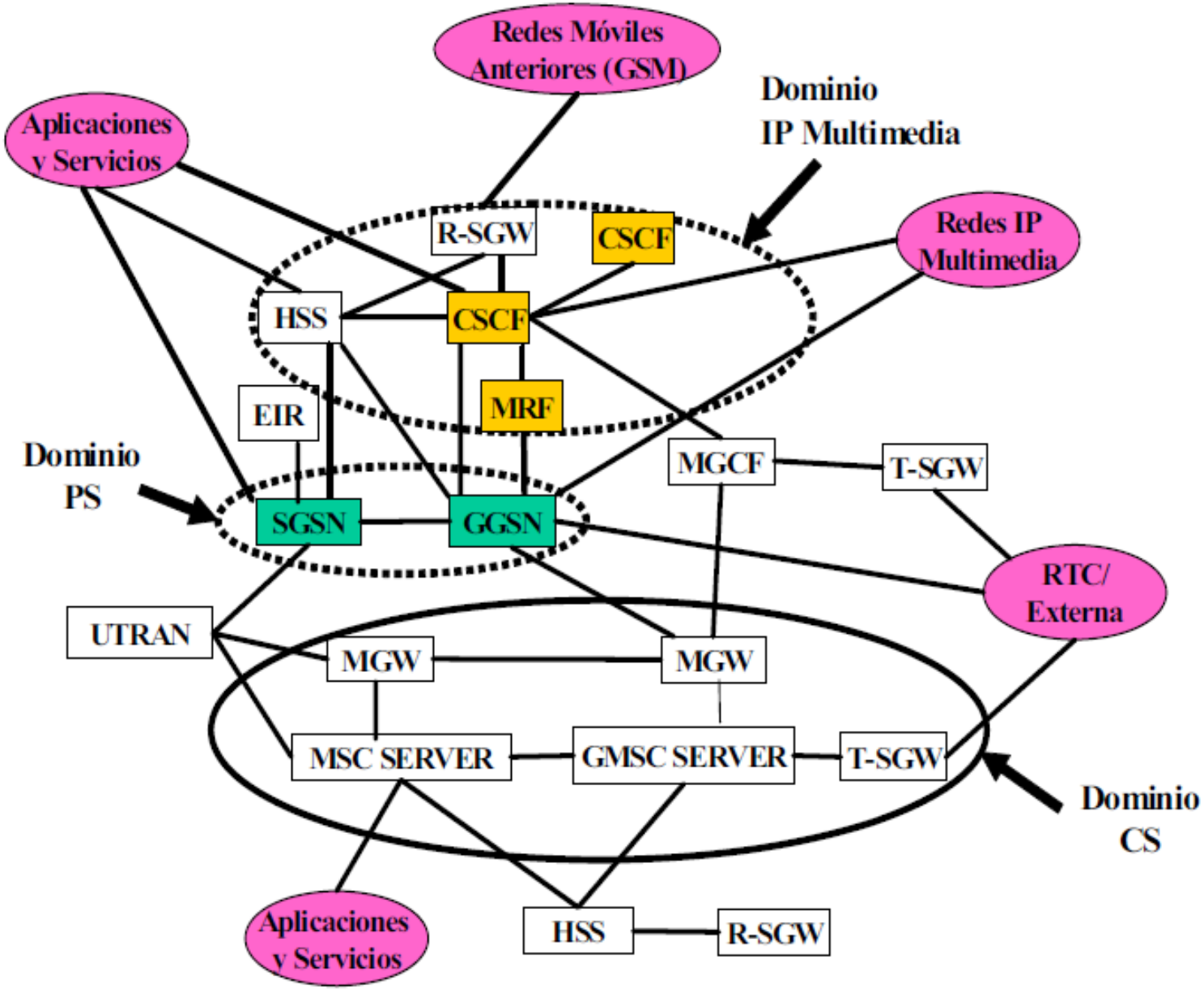
CSE = Ambiente de Servicio CAMEL
CAP = Protocolo de Aplicación CAMEL
MAP = Protocolo de Aplicación Móvil

SSF = Función de Conmtación de Servicio
SCF = Función de Control de Servicio
SRF = Función de Recursos Especializados

SGSN= Nodo de Soporte de Servicio GPRS

- CAMEL Fase 5, UMTS R5: CAMEL 5 supera el obstáculo anterior para dar un servicio de roaming sin fisuras (continuo)

Departamento de Telemática



Parte de aplicación móvil: MAP

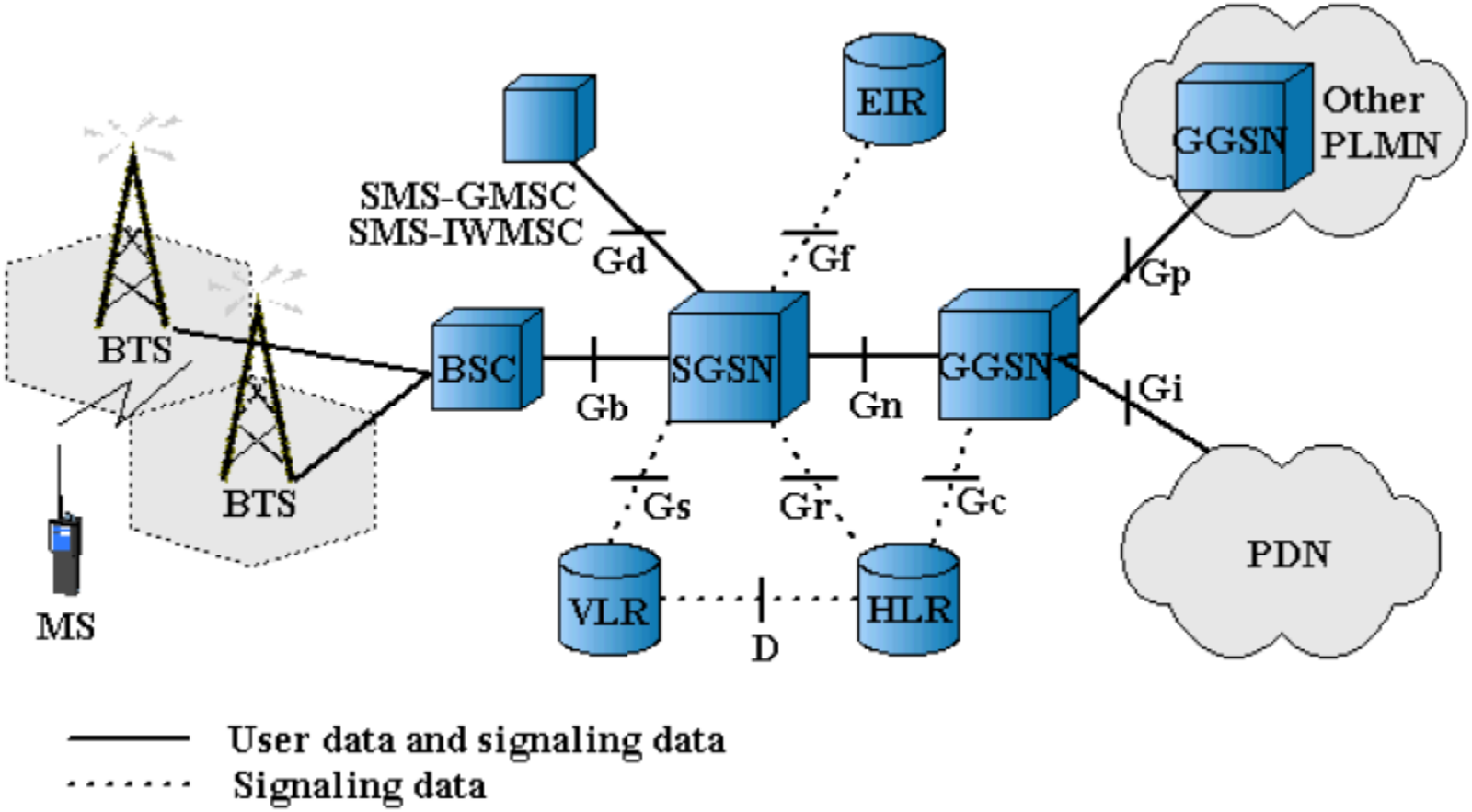
Departamento de Telemática

- Provee procedimientos para:
  - Gestión de localización
  - Gestión de datos de suscriptor
  - Autenticación
  - Manejo de llamadas
  - Rastreo de suscriptores
  - Gestión del servicio de mensajera (SMS)

Departamento de Telemática

Modelo GPRS

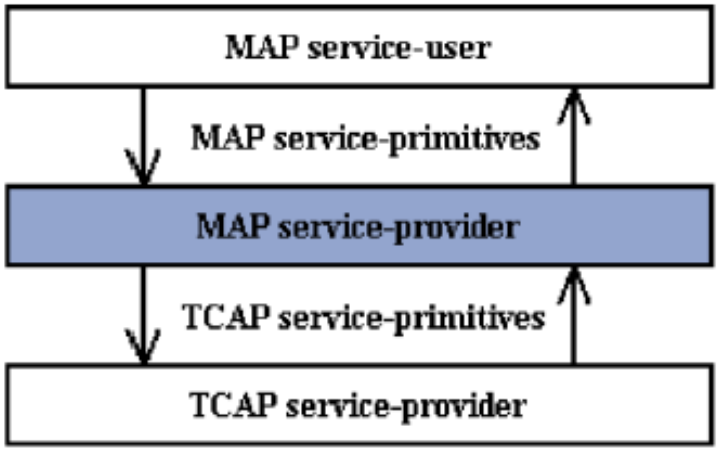
- El Servicio de radio paquetes general (GPRS) es una tecnología de conmutación de paquetes celular desarrollada por ETSI. Es una extensión del sistema GSM



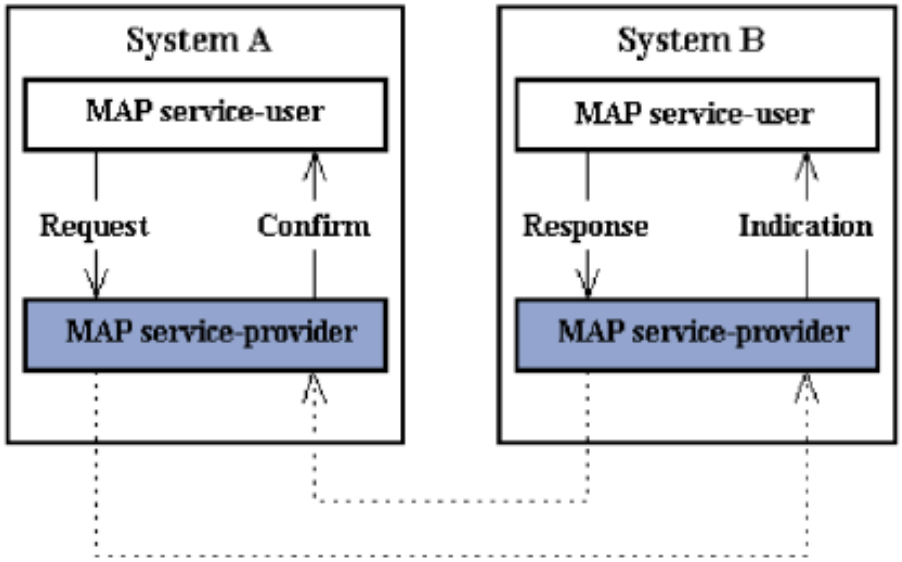
Departamento de Telemática

Interfaces de servicio MAP:

- Servicios MAP comunes
- Servicios específicos de usuarios de servicios MAP



Ejemplo de un servicio confirmado



Departamento de Telemática

Servicios MAP

Servicios MAP comunes:

- MAP-OPEN
- MAP-CLOSE
- MAP-DELIMITER
- MAP-U-ABORT
- MAP-P-ABORT
- MAP-NOTICE

Servicios específicos de usuarios de servicios MAP: gestión de movilidad, gestión de localización, manejo de llamadas, activación de contexto PDP, gestión SMS y mantenimiento

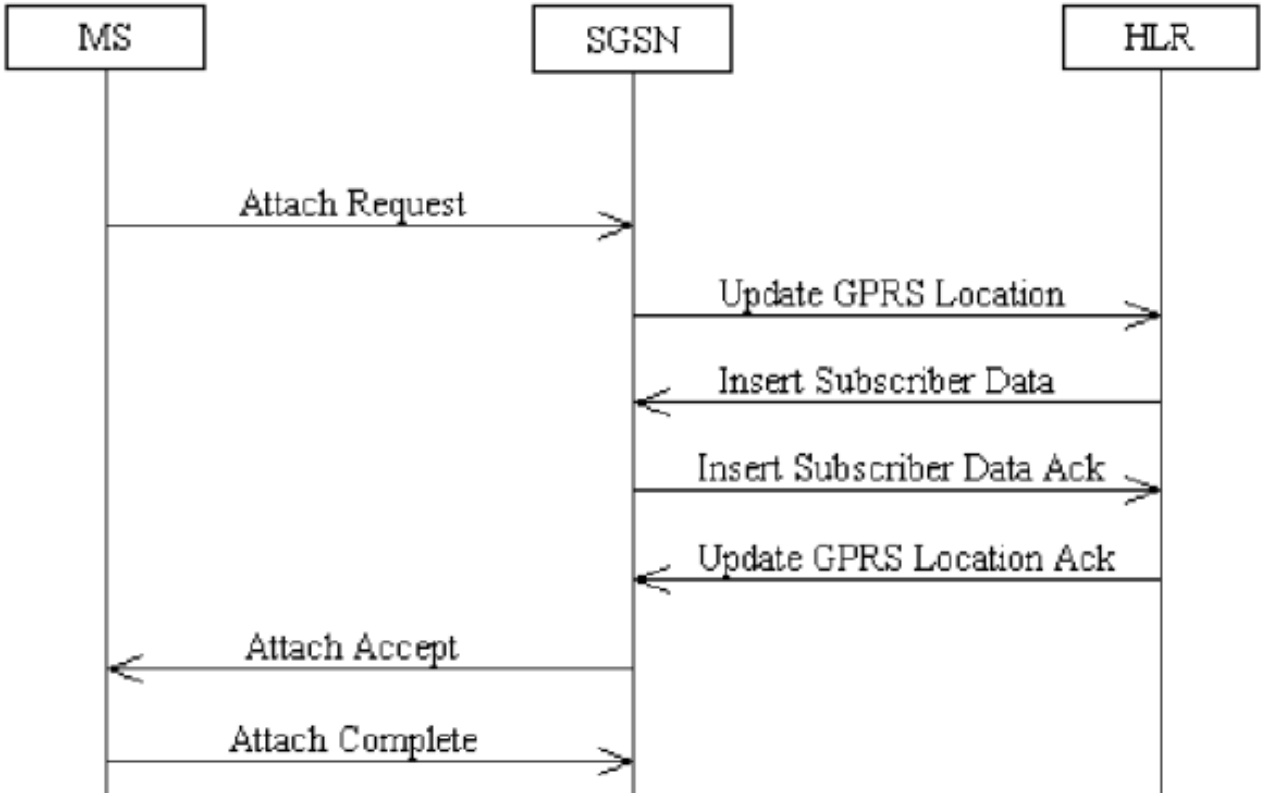
Ejemplos Servicios específicos:

- MAP-UPDATE-GPRS-LOCATION
- MAP-INSERT-SUBSCRIBER-DATA
- MAP-CANCEL-LOCATION
- MAP-DELETE-SUBSCRIBER-DATA
- MAP-PURGE-MS
- MAP-SEND-AUTHENTICATION-INFO
- MAP-RESET
- MAP-SEND-ROUTING-INFO-FOR-GPRS

Ejemplo: interacción entre SGSN y HLR

Departamento de Telemática

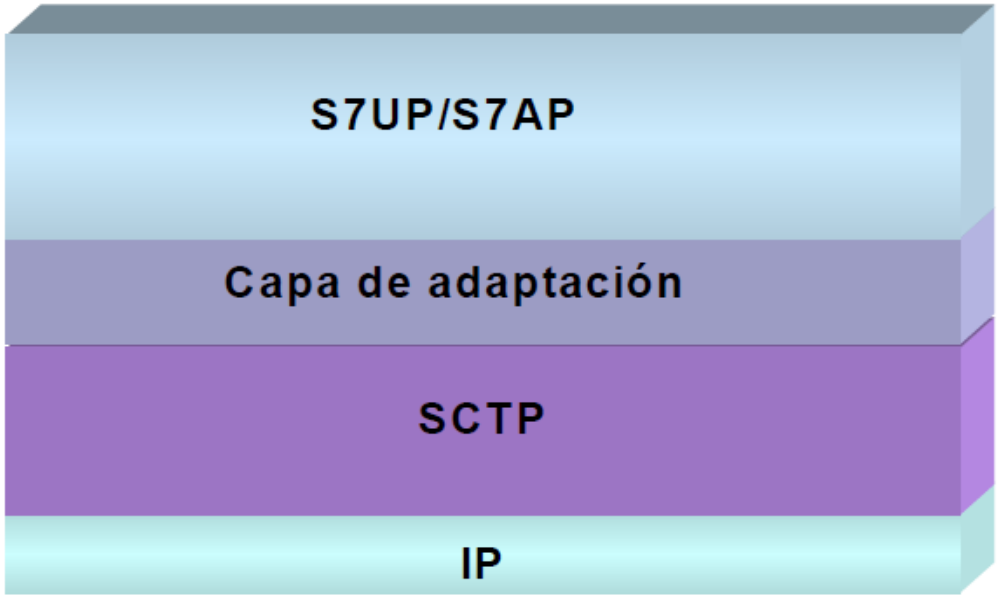
Antes de que una estación móvil (MS) pueda utilizar los servicios GPRS, debe registrarse con SGSN de la red GPRS. Para esto el perfil de usuario debe copiarse del HLR a la SGSN. Este procedimiento se denomina vinculacin GPRS.



Transporte de señalización: SIGTRAN

Departamento de Telemática

- Desarrollado por el IETF
- Es un conjunto de protocolos que permiten transportar señalización SS7 sobre redes IP



- IP: protocolo IP estándar como protocolo de red
- SCTP: Protocolo de Transmisión de Control de Flujo. Es un protocolo común de transporte de señalización.
- Capas de adaptación: específicas para las partes de usuario o de aplicación de SS7.

Departamento de Telemática

SCTP

- Es un protocolo punto a punto
- Detecta y repara datos erróneos o fuera de secuencia
- Se adapta a la tasa de transferencia, dependiendo de si hay o no congestión en la red
- Permite llevar varios mensajes de señalización en un mismo mensaje SCTP
- Fragmenta mensajes de señalización
- Orientado a mensajes: define tramas de datos estructurados

Departamento de Telemática

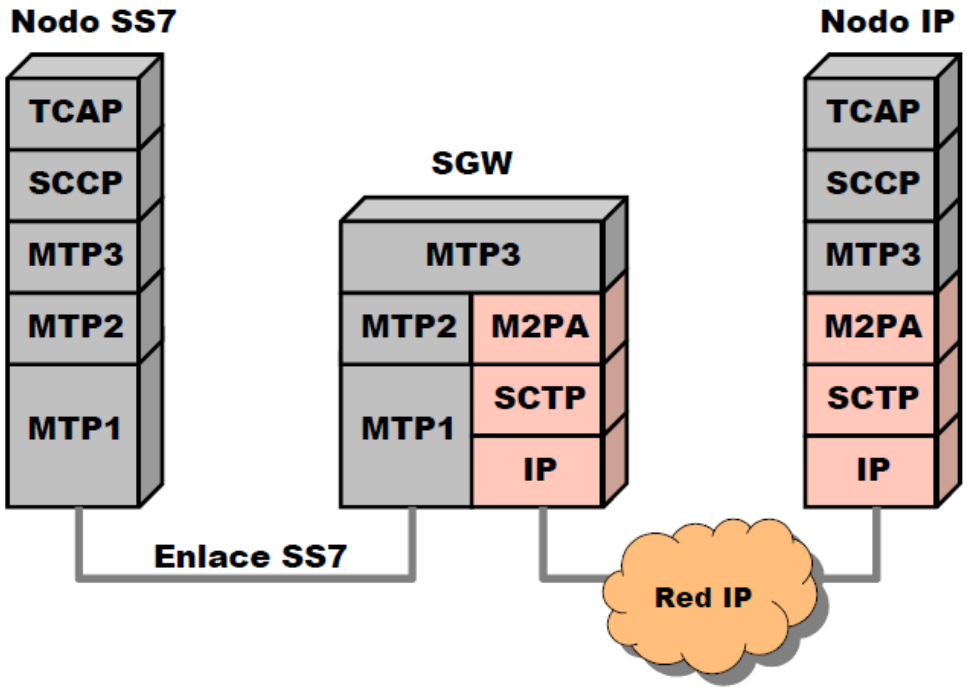
Funciones de SCTP

- Establecimiento y liberación de asociaciones. Asociación: relación de comunicación entre dos entidades SCTP
- Entrega ordenada en una secuencia de mensajes (Stream)
- Fragmentación de los datos de usuario: asigna un número de secuencia a cada fragmento
- Da formato a los paquetes: una cabecera (24 bytes) y una serie de unidades de información (chunks). Los chunks contienen datos de usuario o instrucciones de control del SCTP
- Validación de paquetes: Checksum de la cabecera

Adaptación peer-to-peer de usuario MTP2: M2PA

Departamento de Telemática

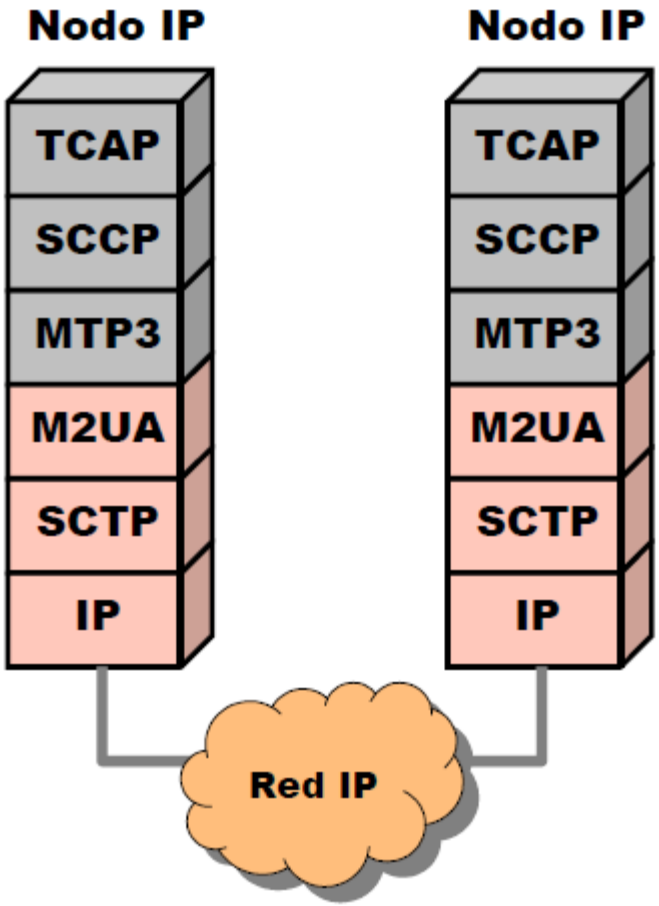
- Permite la transmisión transparente entre pares con protocolo MTP3 a través de una conexión sobre Red IP.



Adaptación de usuario MTP2: M2UA

Departamento de Telemática

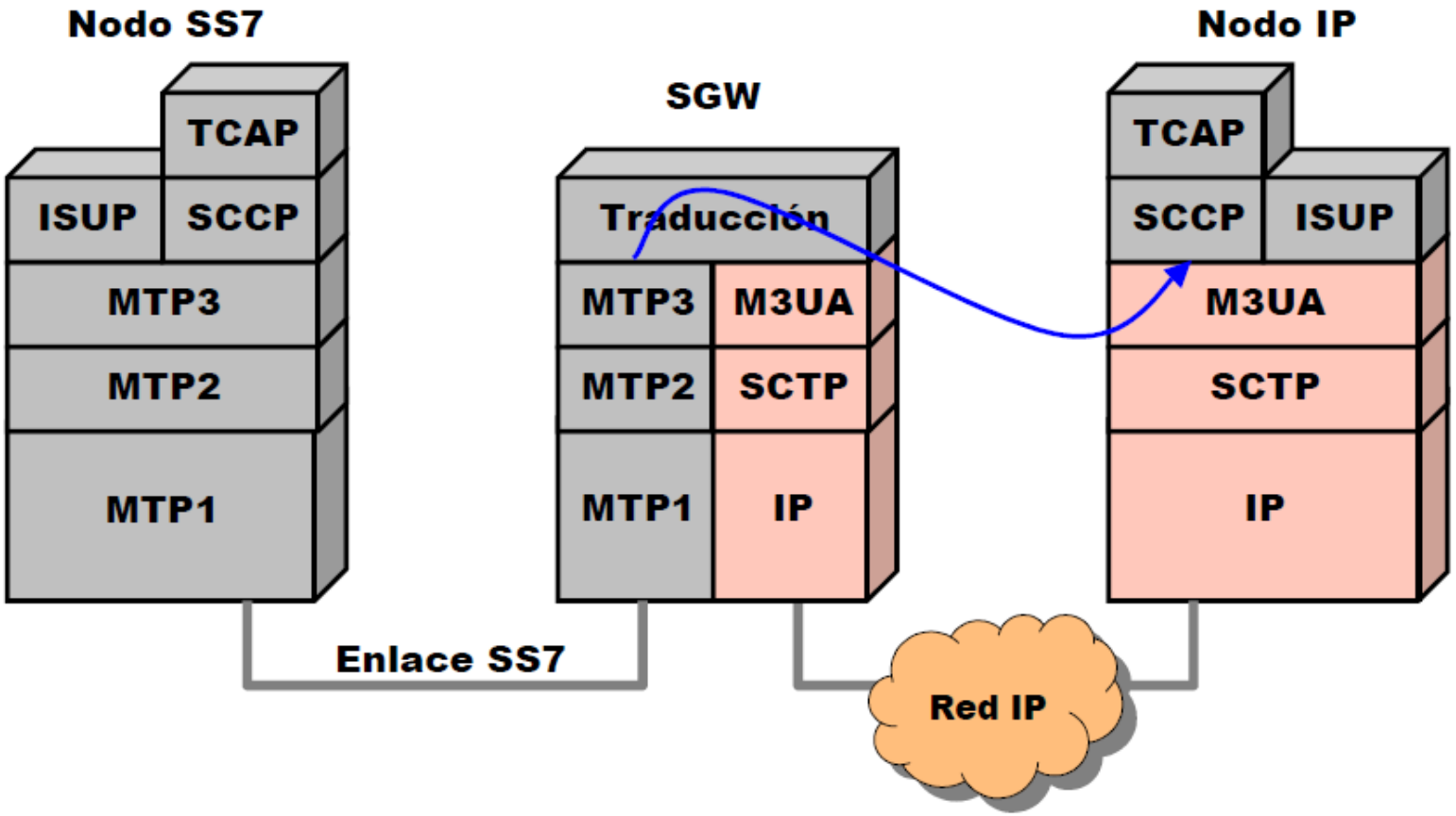
- Permite el intercambio de mensajes MTP3 entre dos puntos de señalización IP



Departamento de Telemática

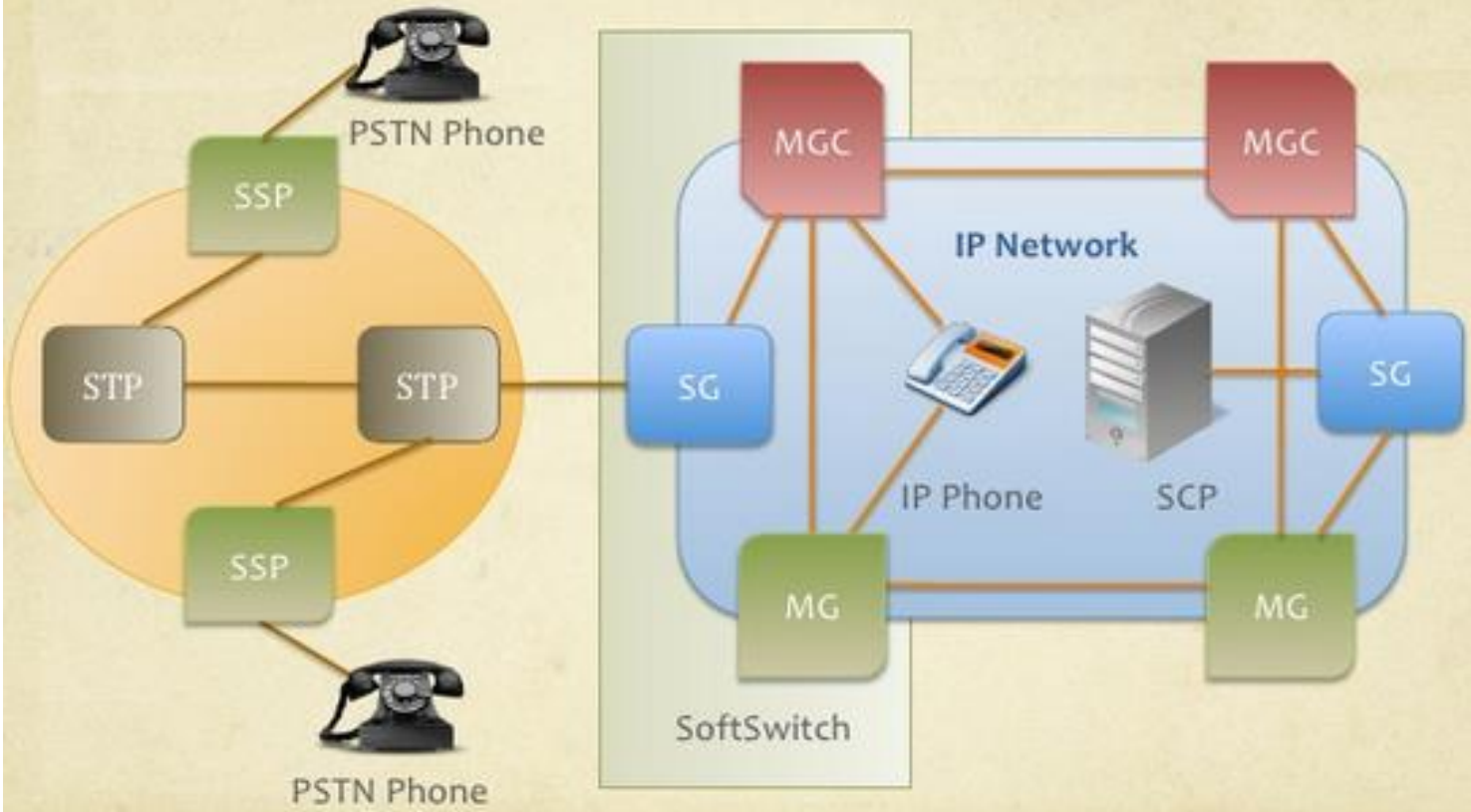
Adaptación de usuario MTP3

- Transporta mensaje de procedentes de un usuario de MTP3: ISUP, TUP o SCCP



Departamento de Telemática

SS7/ SIGTRAN Network Architecture



SG: Signaling Gateway
MG: Media Gateway
MGC: Media Gateway Controller
SCP: Service Control Point
STP: Service Transfer Point
SSP: Service Switching Point

Bibliografía

Departamento de Telemática

- López, M. y Barba, A. "Evolución de la plataforma de servicios CAMEL mas allá de los sistemas 3G," IEEE Latin America Transactions, 2006. Disponible: http://www.ewh.ieee.org/reg/9/etrans/ieee/issues/vol04/vol4issue5Sept.2006/4TLA5_02LopezLavado.pdf
- Vukadinovic, V. and Trajkovic, L. "Mobile Application Part protocol implementation in OPNET," 2003. Disponible: http://www2.ensc.sfu.ca/~ljilja/papers/opnetwork03_vladimir.pdf
- SS7-over-IP Networks Using SIGTRAN. Tekelec. Junio 2007.