

Señalización

Señalización dentro del Núcleo de Red

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N°7

Reseña histórica

1934: “Sistema de Señalización Número 1”, SS1

- Protocolo de señalización muy sencillo
- Consistía en el intercambio de un tono de 500 Hz, modulado a 20 Hz, para representar la señal de campanilla.

1938: “Sistema de Señalización Número 2”, SS2

- Incorporó la posibilidad de seleccionar el destino automáticamente entre centrales, mediante el intercambio de pulsos representados por tonos de 600 Hz y 750 Hz.

Reseña histórica

1950': "Sistema de Señalización Número 3", SS3

- Señalización de canales unidireccionales

1954: "Sistema de Señalización Número 4", SS4

- ITU-T Q.120 a Q.139
- Primera estandarización de señalización telefónica internacional, con soporte de marcación automática

1964: "Sistema de Señalización Número 5", SS5

- ITU- T Q.140 a Q.180
- Utilizado en líneas E1 y T1 entre centrales telefónicas.
- Basado en el intercambio de dos frecuencias (2400 Hz y 2600 Hz), combinadas

Reseña histórica

1968: “Sistema de Señalización Número 6”, SS6

- Concebido para el uso bidireccional de circuitos de conversación.
- Elimina la señalización de “canal asociado”, introduciendo el concepto de “Señalización por Canal Común” (CCS)
- Los enlaces digitales de señalización, interconectados a través de “centros de tránsito” y de “puntos de transferencia”, forman una nueva red digital, o un nuevo “plano de control”, encargado de transportar la señalización correspondientes a la totalidad de los enlaces de circuitos telefónicos dentro del núcleo de la red.

Sistema de Señalización #7 (SS7)

Evolución del anterior SS6

Estandarizado a partir de 1980, en ITU-TQ.7xx

Ha tenido muy amplia difusión y ha sido adoptado por la gran mayoría de los operadores de sistemas de telecomunicaciones desde fines de la década del 1980 hasta la actualidad.

Aun cuando actualmente los núcleos de red de telecomunicaciones utilizando nuevos protocolos, SS7 continúa siendo un protocolo difundido y utilizado internacionalmente.

Sistema de Señalización #7 (SS7)

SS7 asumió rápidamente un rol preponderante en las redes PSTN: incluso hoy es el protocolo dominante

Más aún, SS7 se adoptó como el protocolo de interconexión de redes PSTN y PLMNs.

- Hoy el roaming es posible gracias a SS7

Permite múltiples aplicaciones:

- Llamadas Prepagas
- Roaming
- International Callback

- Números 0800 y 0900
- Short Message Service (SMS)

Sistema de Señalización #7 (SS7)

Es un protocolo de señalización:

- De Canal Común
- Fuera de banda
- Troncal (entre Centrales)

Velocidad de la señalización de 56Kbps (EEUU), 64Kbps y 2Mbps.

El tráfico de la señalización es por ráfagas de corta duración, por lo tanto puede operar similar a conmutación de paquetes.

Longitud variable de las unidades de señalización, limitado a un tamaño máximo.

Sistema de Señalización #7 (SS7)

Señalización *relacionada con circuitos*

- Señalización de establecimiento y liberación de llamadas

Señalización **no** *relacionada con circuitos*.

- Interacción con bases de datos y puntos de control (por ejemplo, validación de capacidades de usuarios, traducción centralizada de numeración, etc.).

Elementos de Red SS7

Se denomina **Signaling Points (SP)** a los nodos que intervienen en SS7

- Hay de distintos tipos según su función.

Se definen varios tipos de enlaces denominados **Signaling Data Links (SDL)**

A través de los enlaces se envían mensajes denominados **Signaling Units (SU)**

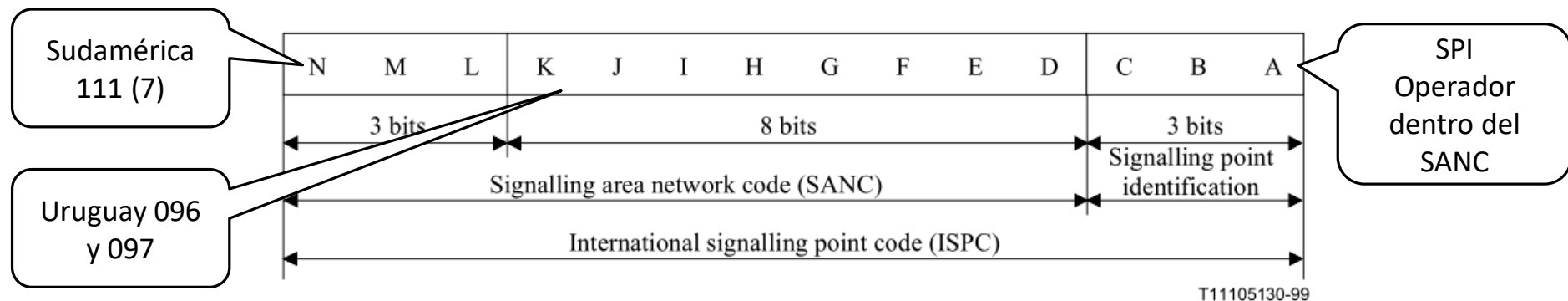
Los protocolos de red empleados son específicos de SS7 y siguen una estructura de capas

Nodos SS7 (SP): Identificación

Los SP son identificados mediante una dirección única, denominada **Point Code (PC)**.

Los PC son de 14 bits y tienen validez y unicidad local a la red SS7 particular.

A nivel internacional, para la interconexión de redes, los PC son gestionados por la ITU, de acuerdo a la recomendación ITU-T Q.708



Nodos SS7 (SP): Clasificación

Tipos de Signalling Points

Service Switching Point (**SSP**)

- Ubicados donde hay terminales de usuarios. Son por tanto, los puntos de “ingreso” o “egreso” a la red SS7

Signalling Transfer Point (**STP**)

- Enrutadores de mensajes de señalización

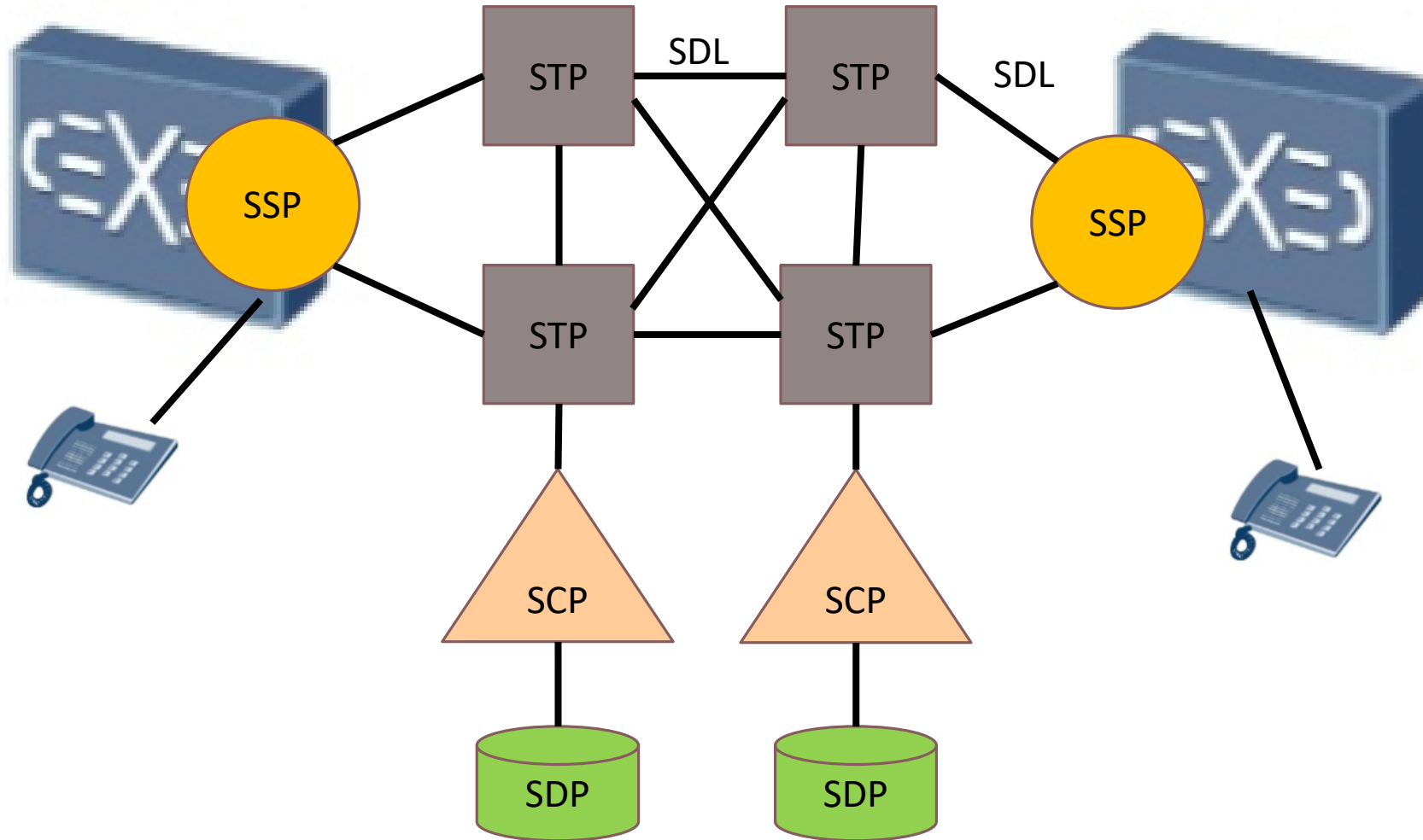
Service Control Point (**SCP**)

- Permiten implementar “lógica” y acceder a BDs.

Service Data Point (**SDP**)

- Contienen las bases de datos

Redes SS7



Service Switching Point (SSP)

Tipo de SP que sirven para conectar los terminales de los usuarios a la red SS7 (Punto de ingreso/egreso)

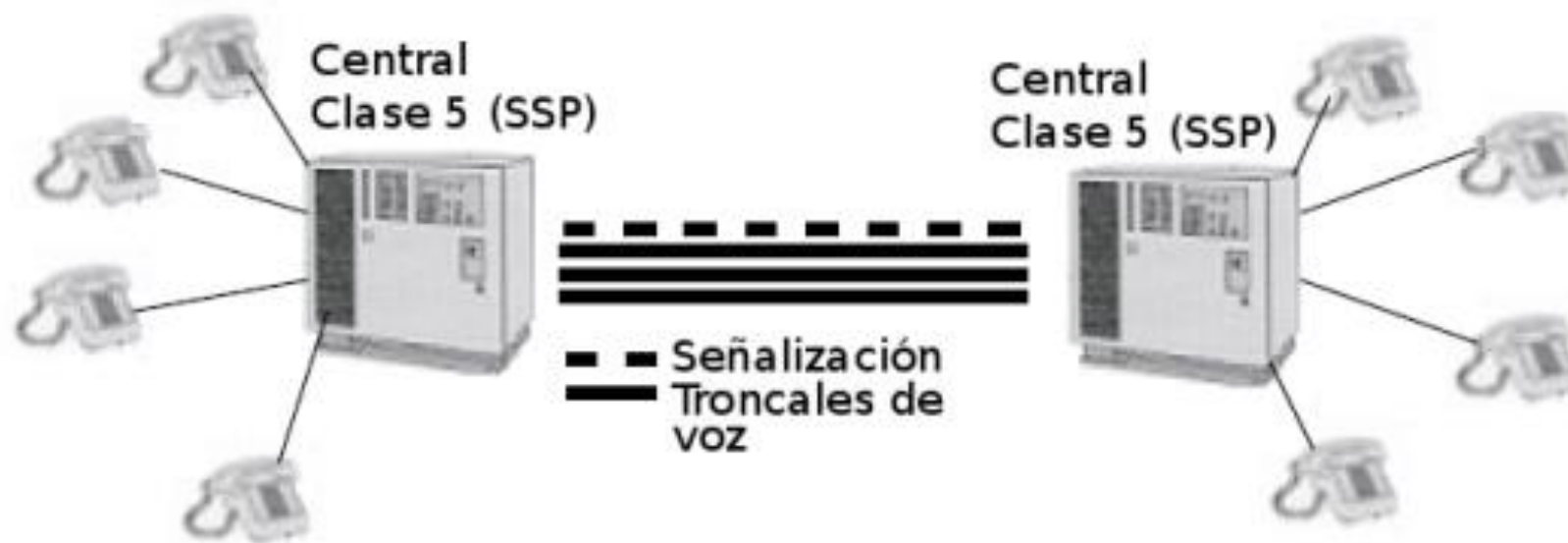
Telefonía fija: Por lo general son conmutadores clase 5 (Centrales Locales), con software SS7 y enlaces terminales, o en su defecto equipos directamente conectados a dichos conmutadores

Un SSPs crea paquetes (Signal Units) y envía esos mensajes a otros SP

Permite ofrecer servicios de valor agregado a los usuarios

Service Switching Point (SSP)

Ejemplo de conexión directa entre SSP implementados por Centrales Clase 5



Signaling Transfer Point (STP)

Son enrutadores de mensajes dentro de la red SS7

Posibilitan interconectar SSP que no tienen conexión directa entre sí

Manejan exclusivamente información de señalización

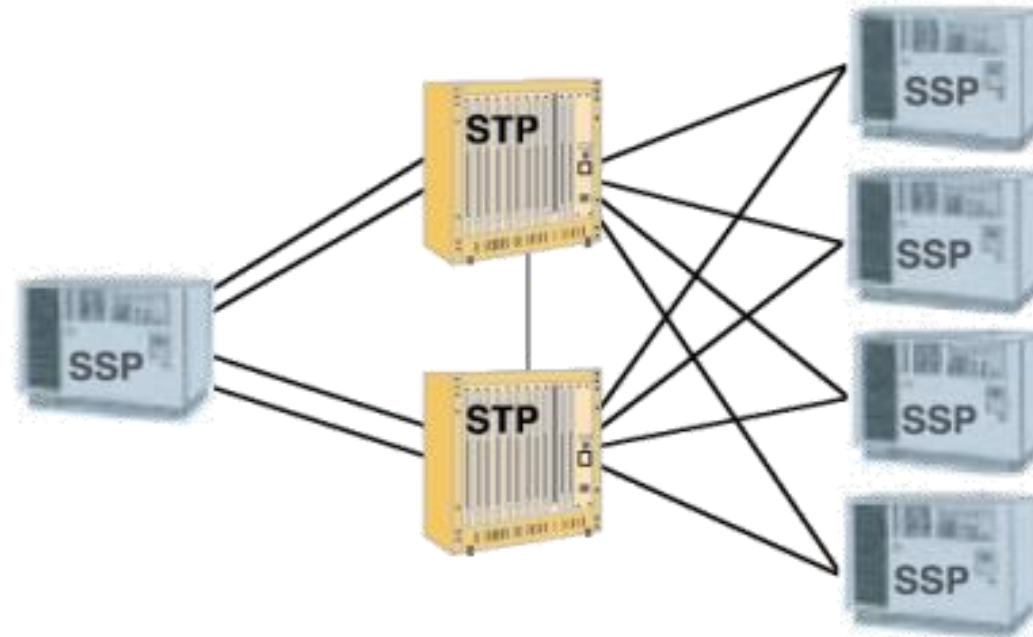
El DPC es el elemento básico como entrada correspondiente a las tablas de ruteo

No ofrecen terminación de servicios

Signaling Transfer Point (STP)

Se disponen en el núcleo de la red

Pueden ser puestos de a pares para implementar redundancia



Service Control Point (SCP)

Un SCP acepta consultas solicitando información de subsistemas en otros nodos

También puede tener “lógica” o “programas” que permiten resolver consultas

Ejemplo:

- El SCP puede ser utilizado por los STP para realizar funciones de “traducción de números”

Enlaces SS7 Signalling Data Links

Son canales dedicados a la transmisión de información de señalización entre SP

- En otras palabras, es el enlace SS7

Los SDL (o simplemente links) en general tienen una tasa de transmisión de 64 Kbps.

Los links pueden agruparse en conjuntos denominados *linkset* de hasta 16 links que poseen los mismos SP origen y SP destino.

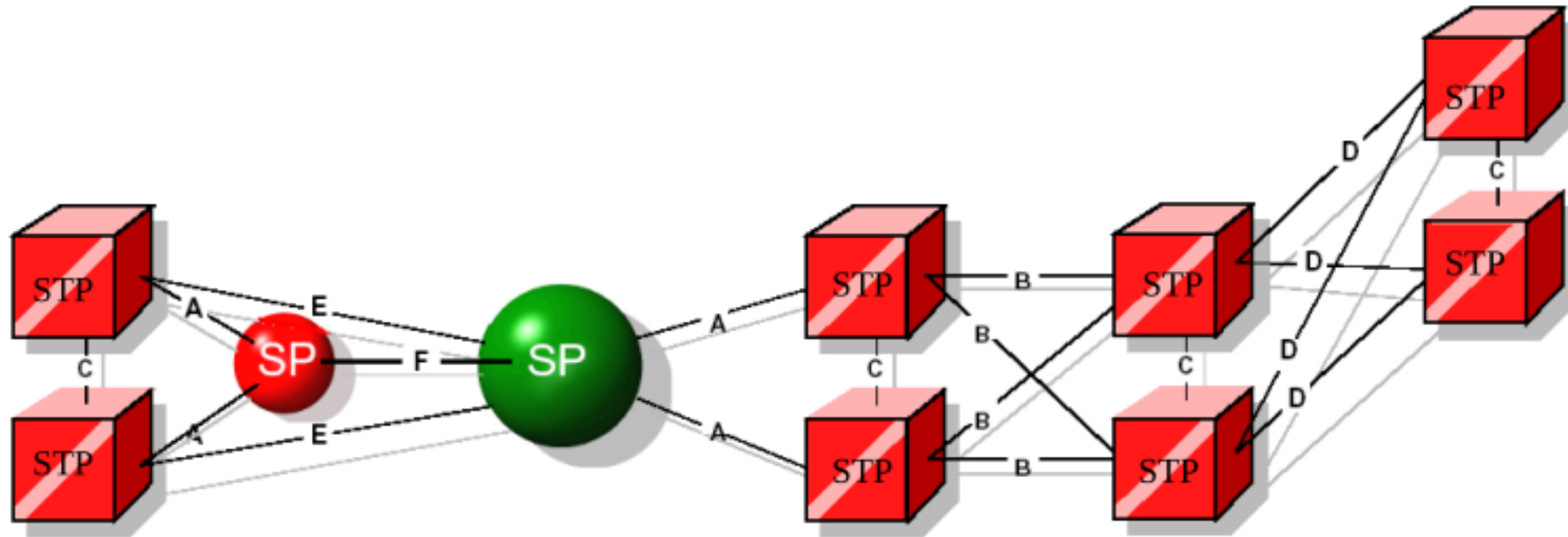
La carga de mensajes se reparte entre los links de un linkset

Si un link falla, el resto de los links del *linkset* continúan funcionando, dotando de mayor confiabilidad al sistema de señalización.

Tipos de Signalling Data Links

Link	Denominación	Descripción
Link A	Access	Conecta un SCP o SSP a una pareja de STP
Link B	Bridge	Conecta a una pareja de STP con otra pareja de STP del mismo nivel jerárquico
Link C	Cross	Conecta dos STPs que realizan funciones idénticas creando una pareja
Link D	Diagonal	Similar al B, pero conecta dos parejas de STP con distinta jerarquía
Link E	Extended	Conecta un SSP a una pareja de STP alternativa (conexión secundaria para mayor confiabilidad)
Link F	Fully Associated	Conecta dos SSPs entre sí

Enlaces SS7 Signalling Data Links



Modalidades de despliegue de SDL

El despliegue de enlaces de señalización en una red SS7 puede clasificarse según el grado de paralelismo de estos con respecto a los enlaces de tráfico (voz/datos)

Existen tres principios para desplegar la red:

- Fully Associated Signalling
- Non Associated Signalling
- Quasi Associated Signalling

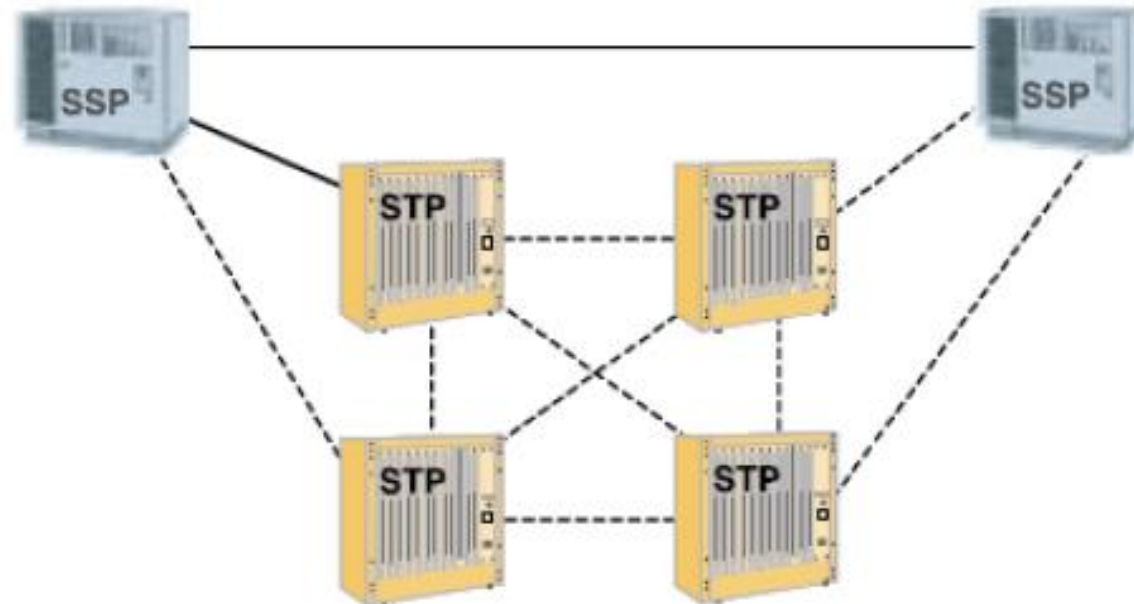
Modalidades de despliegue de SDL

Fully Associated Signaling: La señalización sigue el mismo camino que los troncales de voz



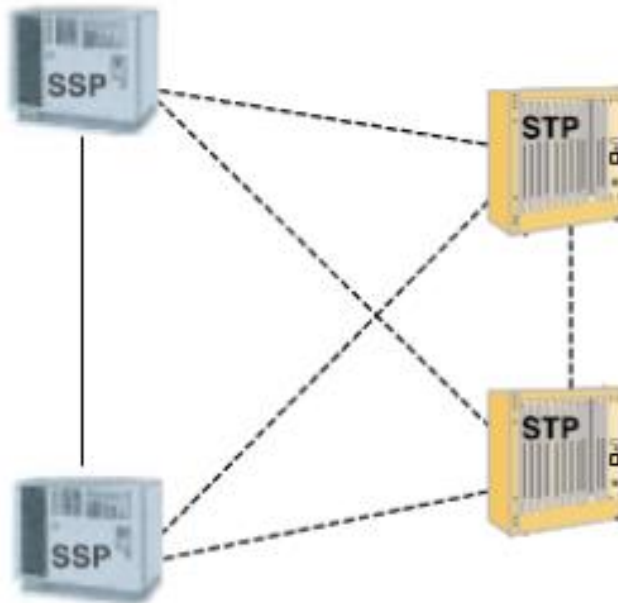
Modalidades de despliegue de SDL

Non Associated Signalling: La señalización viaja entre dos SP mediante al menos dos STP intermedios



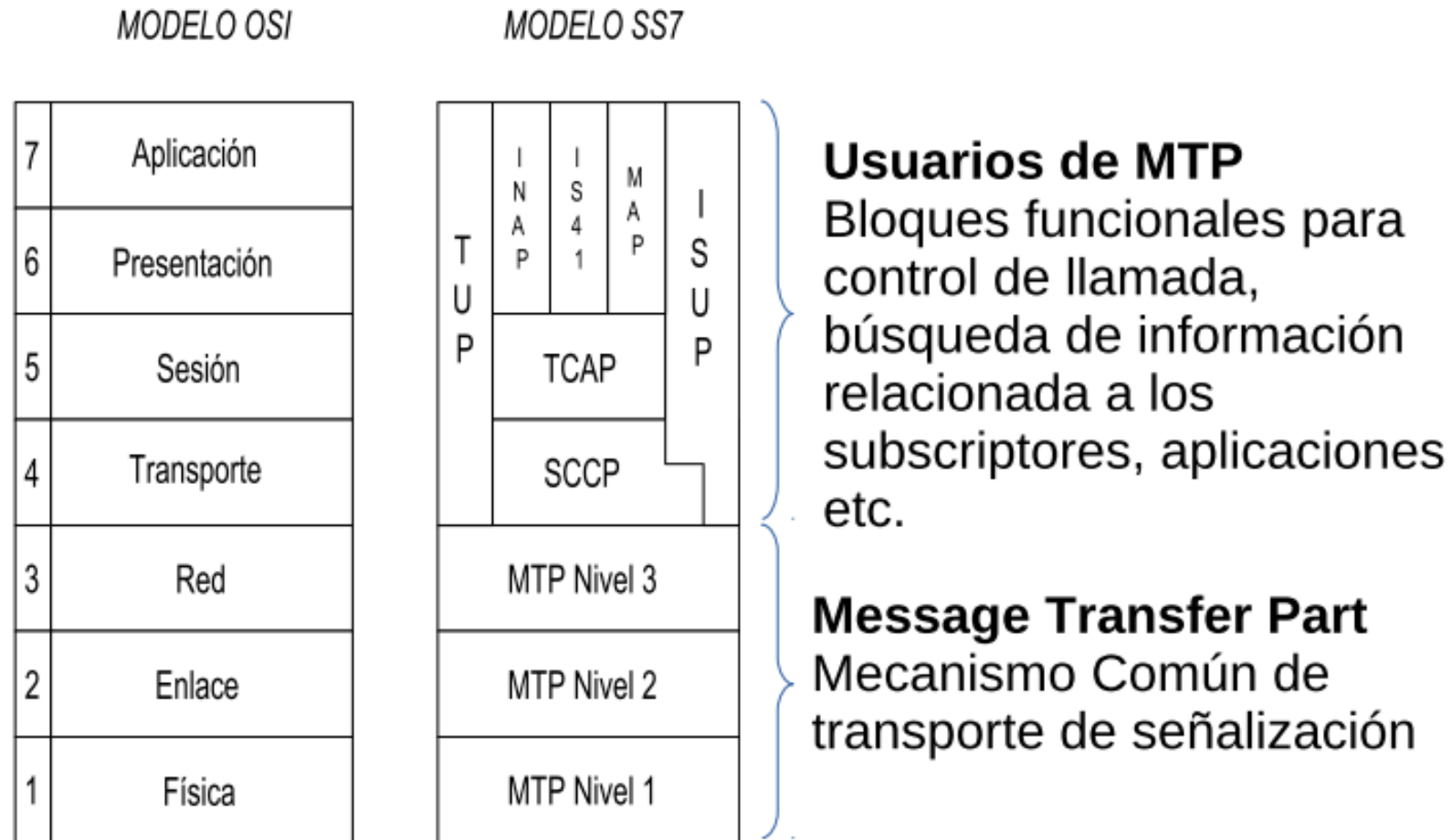
Modalidades de despliegue de SDL

Quasi Associated Signaling: La señalización se da de manera tal que una pareja de SP se conecta a la misma pareja de STP



Stack de protocolos SS7

El stack SS7 se basa en el stack OSI, especialmente MTP



MTP Nivel 1 - Física

Provee de una interfaz al canal físico por el cual se lleva a cabo la comunicación entre nodos (SPs).

Convierte los mensajes en señales eléctricas, se encarga del mantenimiento del enlace físico.

Estandarizado en ITU-T Q.702

Se establece 64Kbps y la ANSI 56Kbps en la transmisión de la señalización.

MTP Nivel 2 – Enlace de Datos

Asegura la transmisión confiable del mensaje sobre el enlace de señalización

Realiza el ensamblado de los mensajes salientes en paquetes denominados **Signaling Units**.

Implementa control de flujo, validación de la secuencia del mensaje, control de error y retransmisión de mensajes.

Monitorea permanentemente los enlaces y reporta su estado

Protocolo punto a punto, estandarizado en ITU-T Q.703

Signaling Units

Tres tipos:

- **MSU (Message Signal Units)** transportan los mensajes SS7 desde las capas superiores; información para establecimiento y terminación de llamada, los queries y respuestas de las BD, etc.
- **LSSU (Link Status Signal Units)** transmiten información del estado del enlace.
- **FISU (Fill In Signal Unit)**. Se transmiten cuando los buffers están vacíos y su función es la de keepalive

Signaling Units

Message signal unit (MSU)

Bytes:	1	1	1	1	1	8-272	1	1
Fields:	FLAG	BSN/ BIB	FSN/ FIB	Length Indicator > 2	Service Info. Octet	Signaling Info. Field	Check sum	FLAG

Link status signaling units (LSSU)

Bytes:	1	1	1	1	1 or 2	1	1
Fields:	FLAG	BSN/ BIB	FSN/ FIB	Length Indicator = 1 or 2	Status Field	Check Sum	FLAG

Fill-In Signal Units (FISU)

Bytes:	1	1	1	1	1	1
Fields:	FLAG	BSN/ BIB	FSN/ FIB	Length Indicator = 0	Check Sum	FLAG

Campos de las SU

Campo	Largo (Bits)	Capa	Descripción
Flag	8	MTP1	Un patrón de 01111110 indica inicio y final de SU
BSN	7	MTP2	Backward Sequence Number. Indica el ultimo SU recibido correctamente.
BIB	1	MTP2	Backward Indicator Bit. Se invierte respecto a FIB para indicar un erro en la SU recibida.
FSN	7	MTP2	Forward Sequence Number. Identifica a la SU en su orden de emisión.
FIB	1	MTP2	Forward Indicator Bit. Se invierte para indicar retransmisión
LI	6	MTP2	Length Indicator. Bytes hasta campo CK. Distingue tipo SU
SF	8 a 16	MTP2	Status Field (LSSU). Provee información de estado de enlace
CK	16	MTP2	Check bits. Usa CRC-16 para detectar errores.
SIO	8	MTP3	Service Information Octet. Identifica el usuario MTP3 que coloca el mensaje en el SIF
SIF	16 a 2176	MTP3	Signaling Information Field. Información de señalización de MTP3 o usuarios MTP3

Corrección de Errores Básica

Toda SU transmitida contiene un Forward Sequence Number, FSN entre 0 y 127, el cual lo identifica en su orden de emisión y permite rectificar los errores detectados.

Caso de recepción correcta:

- El extremo receptor (“B”) envía SU con BSN (Backward Sequence Number) igual al FSN del último SU recibido correctamente desde el extremo transmisor (“A”) y el campo BIB igual al FIB de dicho último SU.
- Todos los FSN anteriores se dan por recibidos correctamente.
- Al retomar la transmisión, “A” sigue la misma regla de BSN/BIB respecto a los paquetes recibidos desde “B”

Corrección de Errores Básica

Caso de recepción incorrecta:

- El extremo receptor (“B”) envía SU con BSN (Backward Sequence Number) igual al FSN del SU recibido con errores e indica el error colocando el valor del campo BIB opuesto al FIB del SU erróneo
- “A” retransmite el paquete solicitado pero ahora el valor de FIB será diferente a la vez anterior (igual a la del paquete que solicita la retransmisión)

Corrección de Errores Básica

Conjuntamente al mecanismo mencionado existe un sistema de timers, y otro según la cantidad de errores máxima en un intervalo de tiempo por enlace. Ambos mecanismos pueden conducir a que el link no se use más.

Existen mecanismos de corrección de errores más avanzados para casos de enlace de latencias mayores a 30 ms.

MTP Nivel 3 – Red

Ruteo de mensajes entre los diferentes puntos de la red SS7

Administración de los enlaces, ruteo, así como el control de la congestión.

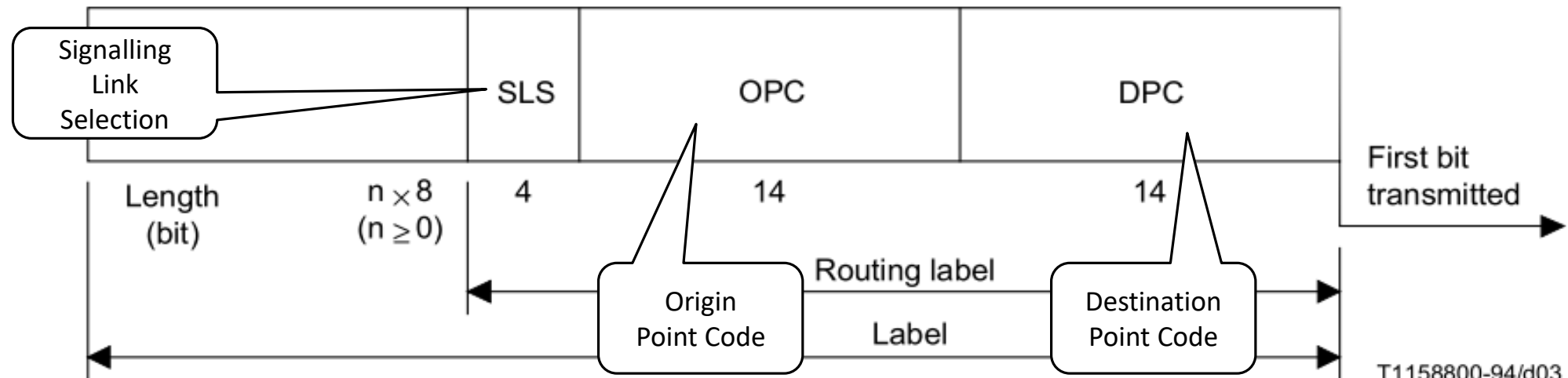
Redirige y controla el tráfico cuando hay un enlace que falla o está muy congestionado

Estandarizado en ITU-T Q.704

MTP Nivel 3 – Red

El enrutamiento de mensajes MTP-3, se basa en una “etiqueta de encaminamiento”.

Esta etiqueta de encaminamiento tiene una longitud de 32 bits y se coloca al comienzo del campo de información de señalización (SIF)



Capas Superiores

Se pueden clasificar en dos categorías:

Los protocolos relacionados con el control de llamadas de circuitos (ISUP,TUP).

- Se encuentran relacionados con el establecimiento y terminación de las llamadas telefónicas

Los protocolos que brindan servicios no orientados a circuitos (SCCP)

- Permite interacción con bases de datos y programas que implementen “lógica”

Telephone User Part (TUP)

Establecimiento y liberación de llamada básicas

Primer Usuario MTP designado por ITU

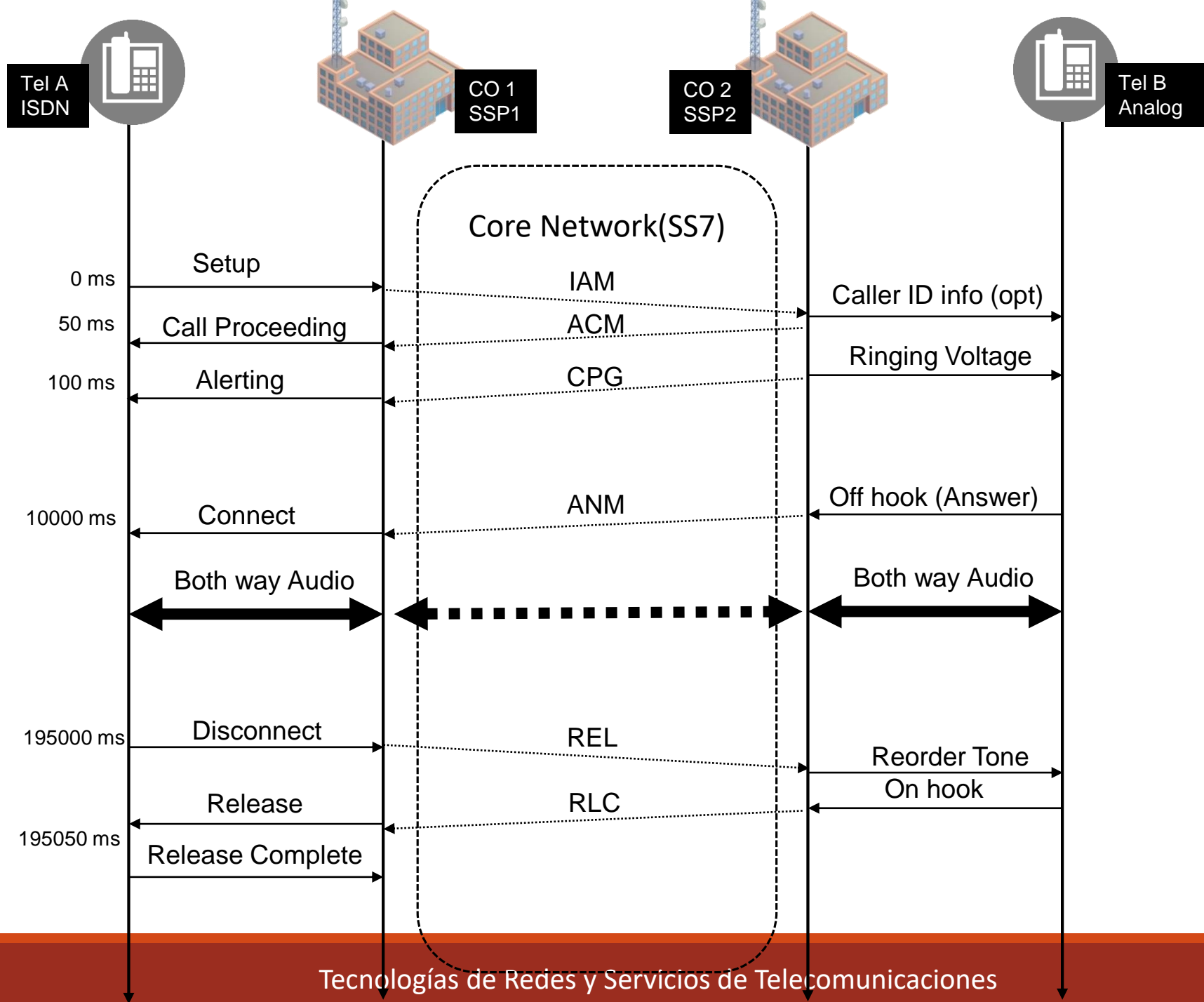
ISUP ha reemplazado a TUP para la administración de las llamadas (TUP no soporta ISDN)

ISDN User Part (ISUP)

Funciones de señalización requeridas para proporcionar servicios y facilidades de usuario en una red ISDN

- Por extensión, también para usuarios analógicos.

Establecimiento y desconexión de llamadas y sesiones de datos, según lo que permite ISDN.



Algunos mensajes ISUP

Mensaje	Descripción
IAM	Initial Address Message Mensaje enviado para iniciar una llamada, donde se solicita la toma de un circuito o canal de conversación, y se transmiten origen y destino
ACM	Address Complete Message Mensaje enviado “hacia atrás”, para indicar que se han recibido todos los datos necesarios para encaminar la llamada hacia el destino
CPG	Call Progress Mensaje enviado indicando el “progreso” de la llamada (por ejemplo, “alerting”)
ANM	Answer Message Mensaje enviado “hacia atrás” para indicar que la llamada ha sido respondida
REL	Release Message Mensaje enviado en uno u otro sentido, para indicar que el circuito se libera y queda preparado para pasar al estado de reposo, cuando se reciba el mensaje de “liberación completa”.
RLC	Release Complete Message Mensaje enviado en uno u otro sentido como respuesta a la recepción de un mensaje de liberación (RLS)

Signalling Connection Control Part (SCCP)

Servicios no orientados a circuitos

La combinación de MTP y SCCP se denominan “Parte de Servicio de Red” o “Network Service Part” (**NSP**), convirtiéndose en la capa de transporte para los servicios de las capas superiores (por ejemplo **Transaction Capabilities Applications Part - TCAP**)

Signaling Connection Control Part (SCCP)

Algunos SCP proveen acceso a varios subsistemas (ej: bases de datos) en el mismo SP (que tiene por tanto, el mismo PC).

Para identificar cada subsistema se complementa la dirección PC de MTP con el campo **SSN (Sub-System Number, 8 bits)** de SCCP.

La combinación de MTP y SCCP se denominan “Parte de Servicio de Red” o “Network Service Part” (**NSP**), convirtiéndose en la capa de transporte para los servicios de las capas superiores (por ejemplo, TCAP)

Global Title

Un **Global Title (GT)** es una dirección que no contiene información explícita que permita su enrutamiento directo en la red SS7 y además:

- En teoría es único globalmente
- Identifica un recurso en la red de telecomunicaciones
- Valor habitualmente numérico de largo variable, pertinente al servicio requerido
- Suele tener una estructura jerárquica
- Ejemplos: Números 0800 o 0900

Global Title

Global Title Translation (GTT): Función mediante la cual se determina una dirección SCCP (DPC+SSN) a partir del GT, para que el mensaje pueda ser enviado por la red SS7 y procesado por la aplicación correcta.

- Este método libera a los nodos origen y algunos intermedios de tener que conocer a donde enrutar el mensaje en función del “Global Title”
- Solamente los STP necesitan mantener bases de datos de destinos SCCP asociados con servicios específicos

Global Title

Global Title Translation (GTT): otras características.

- En general esta información de ruteo y traducción se concentra en algunos pocos STPs, y también puede concentrarse en un SCP, o por un Gateway STP hacia otras redes.

Caso de uso: En redes celulares se utiliza para intercambiar mensajes cuando la Home Location Register (HLR) y Visitors Location Register (VLR) pertenecen a redes diferentes (ejemplo: Roaming internacional)

Transaction Capabilities Applications Part (TCAP)

Su propósito principal es facilitar “diálogos” entre máquinas o subsistemas de una red.

Un diálogo tiene un comienzo (TC-BEGIN), una continuación (TC-CONTINUE) y un fin (TC-END).

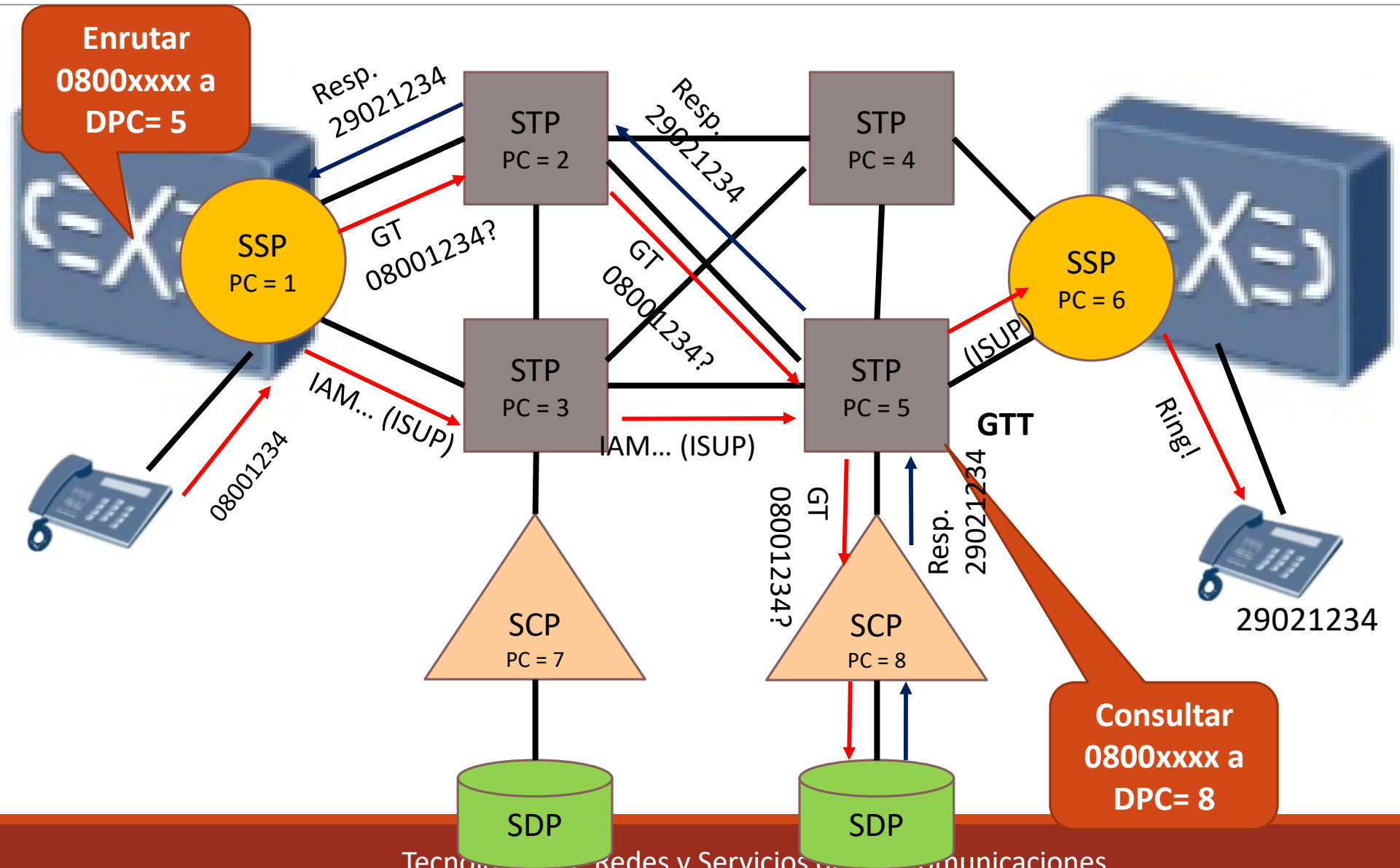
Dentro de cada diálogo, los “usuarios” o capas superiores a TCAP intercambian mensajes.

Cientes de TCAP

INAP: Intelligent Network Application Protocol. Capa de aplicación de señalización para redes inteligentes (IN). Provee varias capacidades, una de las más usuales es el mapeo de números 0800 y 0900.

MAP: Mobile Application Part: Provee capa de aplicación de señalización para redes móviles GSM y UMTS y proveer servicios a usuarios móviles como acceso a HLR, VLR, Equipment Identity Register, Authentication Center, SMS, SGSN, etc.

Redes SS7: Ejemplo



Señalización dentro del Núcleo de Red

SIGTRAN

Signaling Transport (SIGTRAN)

Familia de protocolos que proporcionan un servicio de datagramas confiable y adaptaciones de las capas de usuario para señalización SS7 e ISDN sobre redes IP.

Son una extensión de la familia de protocolos SS7, soportando los mismos paradigmas de gestión de llamadas y aplicaciones.

Emplea un protocolo de capa de transporte (justo encima de IP) llamado Stream Control Transmission Protocol (SCTP) en lugar de TCP o UDP.

Definido por IETF:RFC2719 “Framework Architecture for Signaling Transport”

Signaling Transport (SIGTRAN)

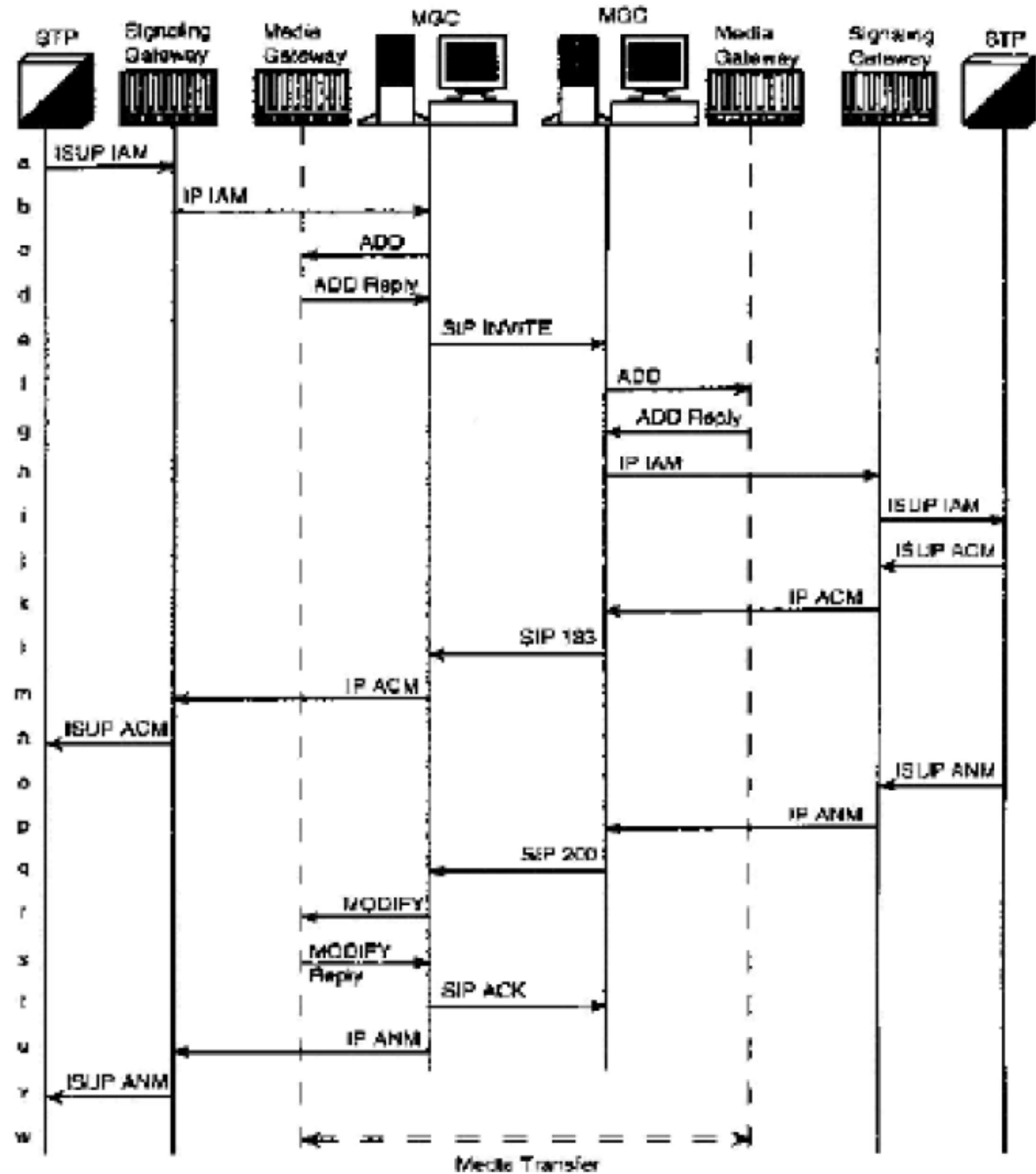
Da solución al transporte de la señalización en redes IP

- Soluciona aspectos relacionados con el desempeño dentro de una red IP e interoperabilidad con la PSTN

Interoperabilidad con SIP-MEGACO-ISUP

- No es un simple mapeo entre Point Code (PC) y dirección IP
- Según el caso traduce o transporta mensajes MTP de SS7 en mensajes IP
- SIGTRAN define el concepto de Signaling Gateway específicamente para la conversión SS7 - SIGTRAN

Ejemplo de llamada



Signaling Transport (SIGTRAN)

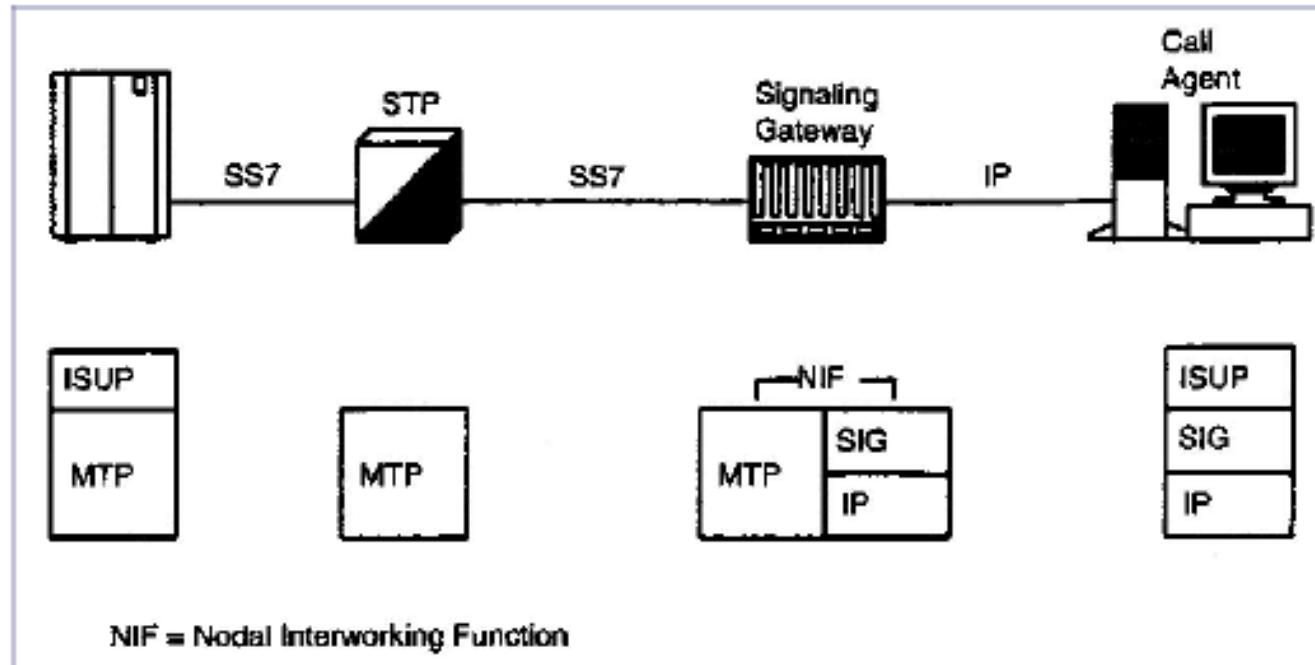
Para implementar una aplicación de SS7 (ISUP, MAP, etc.) que espera ciertos servicios de capas inferiores (como MTP) cuando las mismas no existen se implementan capas de adaptación que implementan las primitivas específicas requeridas por cada aplicación en particular. Las aplicaciones SS7 no se “enteran” que están siendo transportadas sobre IP.

En la capa de transporte la aplicación debe de ser transportada con la misma velocidad y confiabilidad que en la red SS7: Ni UDP ni TCP son adecuados, se emplea nuevo protocolo de transporte (SCTP)

Nodal Interworking Function (NIF)

Responsable de la interoperabilidad entre la red SS7 y la red IP.

Provee la “traducción” necesaria según la capa de adaptación implementada en el SG.

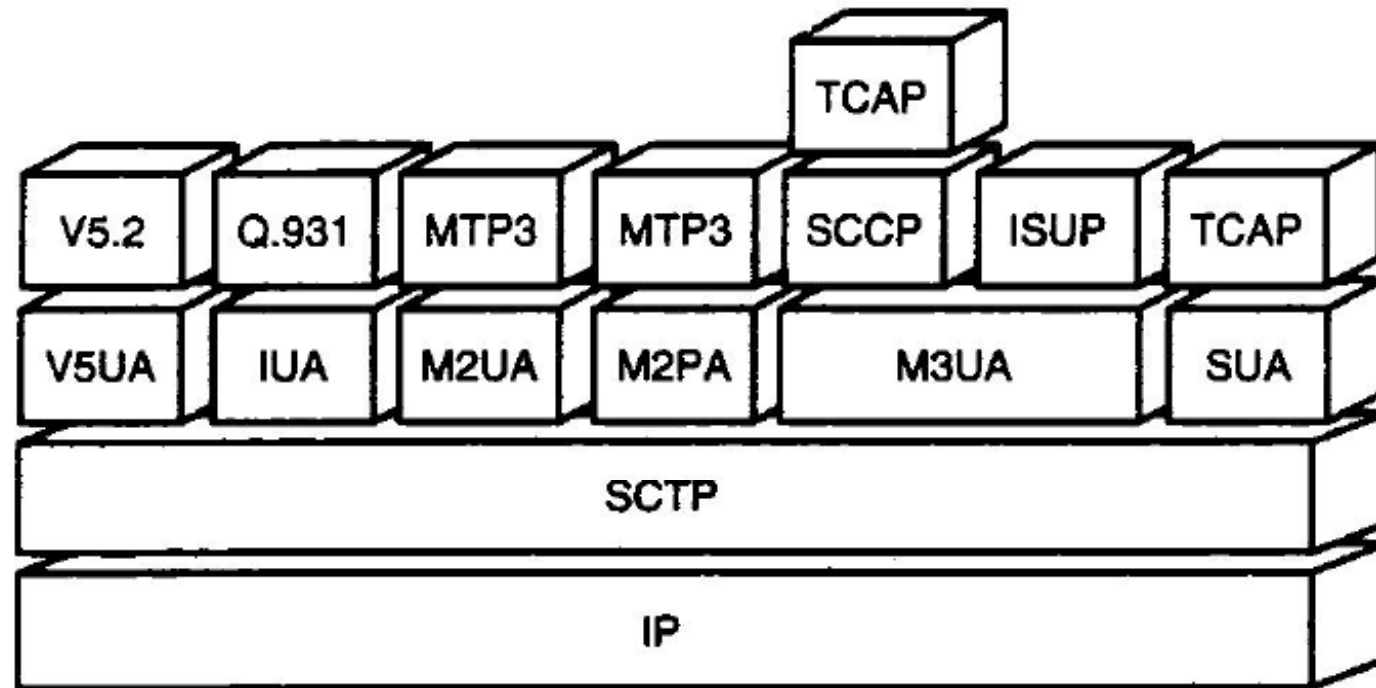


Stack de Protocolos

Son varios tipos de capas de adaptación diferentes según qué protocolo SS7 se busca transportar.

Distintos equipos implementan distintas capas de adaptación.

Algunos son más adecuados que otros según el caso.



Capa de Adaptación - M2UA

M2UA – MTP-2 User Adaptation Layer

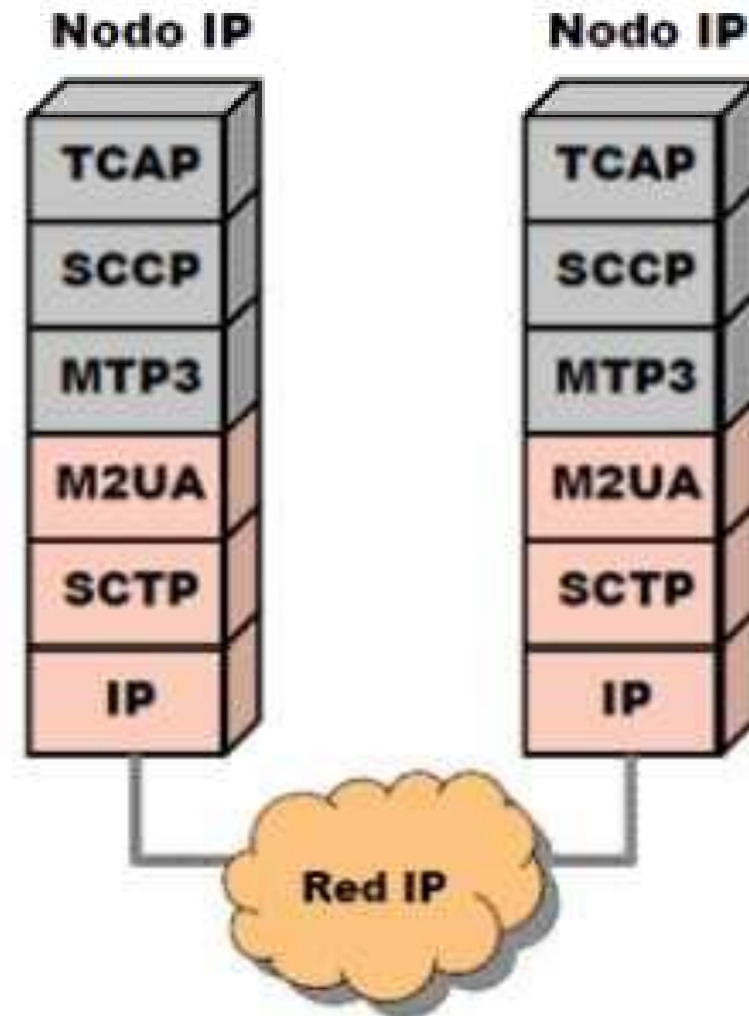
RFC3331

Adapta la capa MTP-3 a SCTP (no procesa información de MTP-3).

Gestiona asociaciones SCTP.

Permite intercambio de mensajes MTP-3 entre dos nodos IP o entre un nodo IP y un SP de SS7 a través de un SGW

Usado típicamente para interconectar un SSP con un MGC, en un enlace punto a punto.



Capa de Adaptación - M2UA

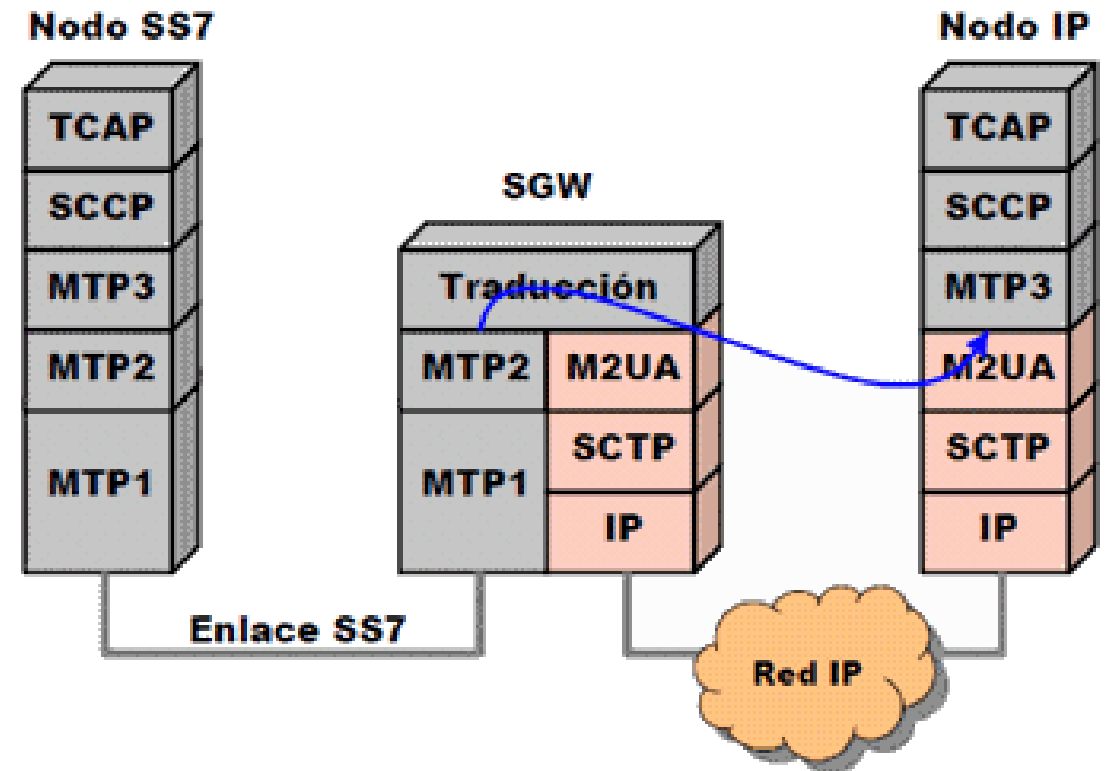
M2UA – MTP-2 User Adaptation Layer

En el caso de que exista un SGW M2UA comunica la capa MTP-3 del nodo IP con la capa MTP-2 del SGW (Relay Transparente)

Varios nodos IP con MTP-3 sobre M2UA pueden acceder a la red SS7 sobre los mismos enlaces MTP-2.

El SGW no tiene un PC ya que no implementa MTP-3, tampoco puede usar protocolos superiores.

El mecanismo de “traducción” empleado (NIF) consiste en un relay transparente.



Capa de Adaptación - M2PA

M2PA – MTP-2 Peer-to-Peer Adaptation Layer

RFC4165

Un SG que utiliza M2PA es un nodo de señalización para MGC (es un STP IP), ya que implementa también MTP-3

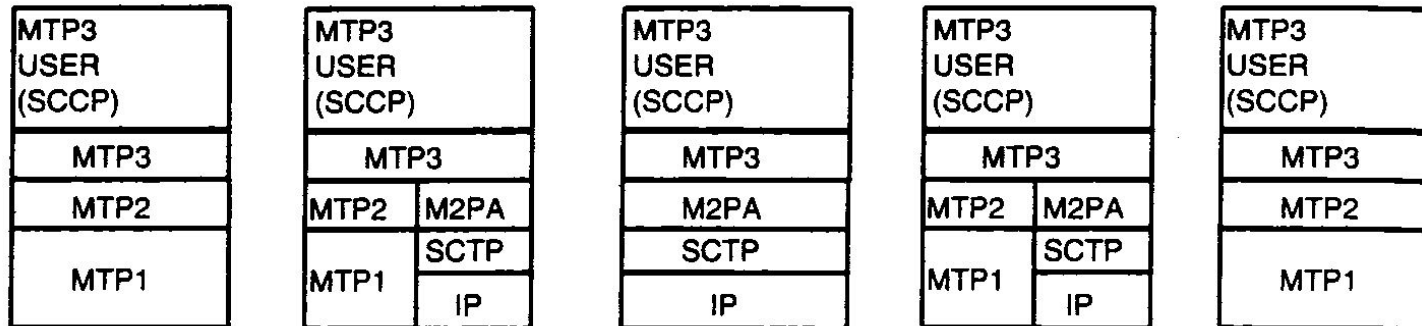
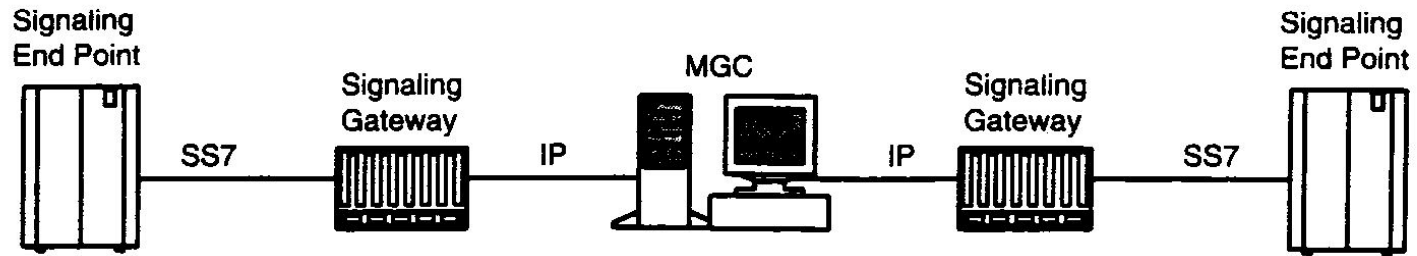
Utiliza las mismas primitivas que MTP-2 para comunicarse con MTP-3.

Dicho SG puede procesar funciones de capas superiores, como un GTT de SCCP.

Capa de Adaptación - M2PA

M2PA – MTP-2 Peer-to-Peer Adaptation Layer

Elimina la necesidad de tener hardware SS7 dedicado para tener nodos SS7.



Ejemplo de
conexión SG-SG

M2PA y M2UA

Similitudes

Ambos transportan datos MTP-3.

Ambos presentan una interfaz MTP-2 superior hacia MTP-3.

Diferencias

M2PA: Los IPSP procesan primitivas MTP-2/MTP-3.

M2UA: El MGC transporta las primitivas MTP-2/MTP-3 entre la capa MTP-2 del SGW y la capa MTP-3 del MGC (vía el NIF) para su procesamiento.

M2PA: La conexión SG-IPSP es un link SS7.

M2UA: La conexión SG-IPSP es una extensión de MTP hacia un nodo remoto.

M2PA y M2UA

Diferencias

M2PA: El SG es un nodo SS7 con un PC.

M2UA: El SG no es un nodo SS7 y no tiene un PC.

M2PA: Confía en MTP-3 los procesos de gestión de las conexiones.

M2UA: Utiliza sus propios procedimientos.

M2PA: Permite la conexión con varios IPSPs.

M2UA: Solo puede conectar con un IPSP.

M2PA: SG puede rutear a otros SP, efectuar GTT y proveer servicios de capa de aplicación.

M2UA: La única función del SG es la conversión y relay de mensajes MTP3.

Capa de Adaptación - M3UA

M3UA – MTP-3 User Adaptation Layer

RFC4666

Transporta los mensajes de los usuarios hacia el destino, pero no cumple las funciones de la capa MTP-3.

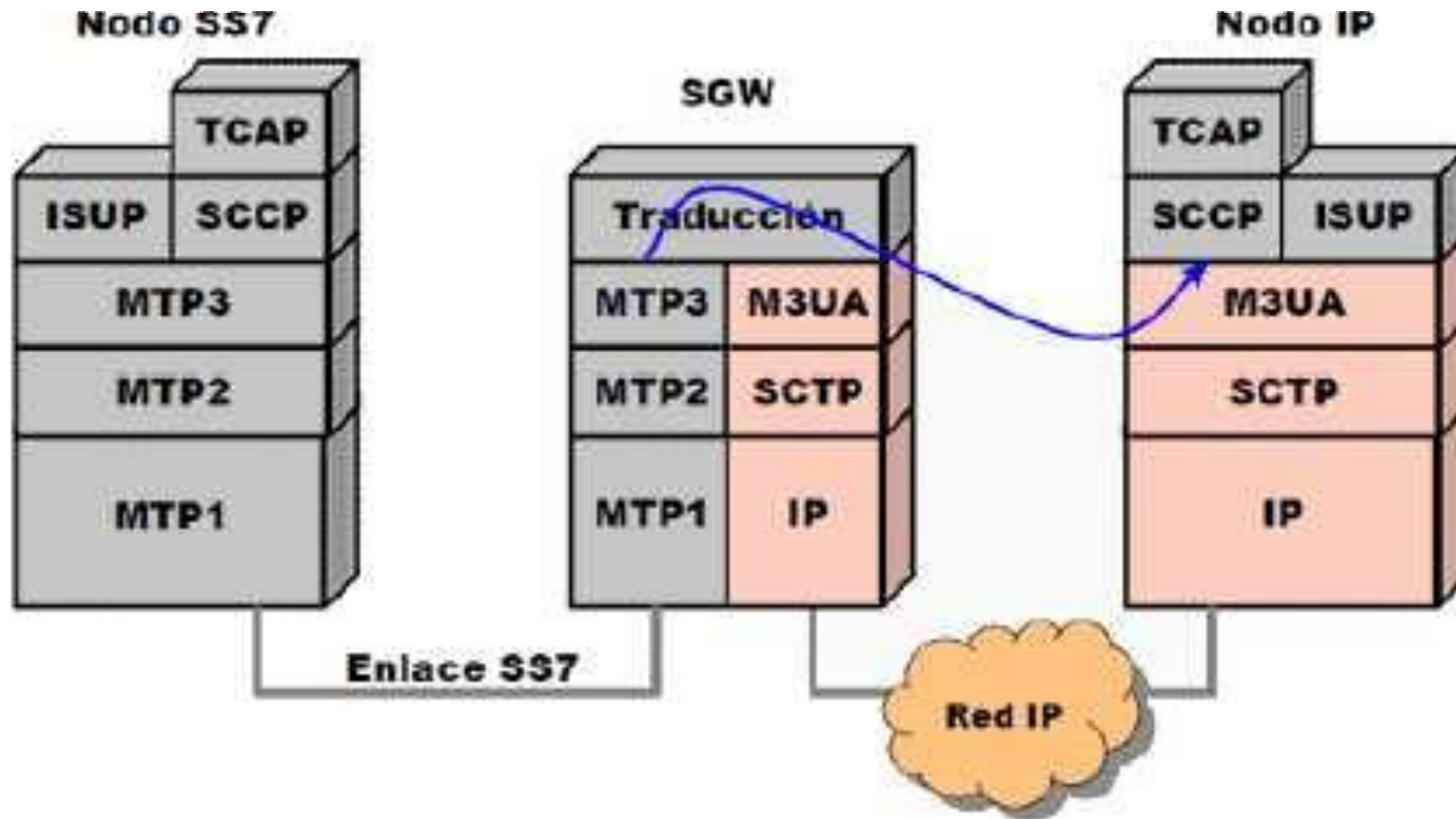
El SG posee un PC y una IP, y convierte de uno a otro empleando una tabla de conversión (Routing Key).

La función del SG es similar a la de un STP.

Permite la conexión de SSPs a IPSPs, como un enlace multipunto-multipunto.

No es lo más conveniente usar SG de M3UA para conexiones SG-SG (descargar tráfico SS7 entre dos nodos TDM a través de la red IP) ya que el enrutamiento debe hacerse sobre un usuario. Pero para éste propósito es más adecuado utilizar SGs con M2PA, que puede resolverlo como STP.

Capa de Adaptación



Capa de Adaptación

SUA (SCCP-User Adaptation Layer), lo utilizan aplicaciones como TCAP.

IUA (ISDN Q.921-User Adaptation Layer).

V5UA (V5.2-User Adaptation Layer).

Señalización dentro del Núcleo de Red

SCTP

Stream Control Transmission Protocol (SCTP)

Protocolo de transporte que asegura la entrega de los mensajes en forma confiable:

- Ofrece transmisiones rápidas y la confiabilidad
- necesaria para transportar señalización (sin errores y en secuencia)
- Suficientemente flexible como para uso general
- Puede emplear endpoints con varias interfaces de direccionamiento diferente (TCP no) – Tolerancia a Fallas
- Orientado a mensajes: TCP es byte-streamed, SCTP envía conjuntos de datos mayores (“chunks”) que pueden ser enviados por diferentes streams
- Establecimiento de conexión 4 vías (Seguridad ante DoS)

Stream Control Transmission Protocol (SCTP)

¿Por qué no TCP?

SS7 es sensible a demoras y podría no necesitar entrega ordenada de la información, y TCP introduce un retardo a costo de soportar la transmisión ordenada

SS7 requiere soporte multihoming, TCP implementa un manejo de conexiones limitada que no lo permite

TCP es vulnerable a ataques DoS (Denial Of Service)

¿Por qué no UDP?

UDP es un servicio de datagramas y no garantiza ausencia de errores, ni la entrega confiable de información, es vulnerable, ni tampoco tiene un modelo que permita transmisión sencilla en endpoints. Solo es mejor en términos de menores retardos.

Stream Control Transmission Protocol (SCTP)

EndPoints SCTP

Originan y terminan paquetes

Poseen direcciones de capa 4: Dirección de Transporte = Dirección IP + Puerto SCTP

Interfaces de nodos multihoming deben coincidir en puerto

Asociaciones SCTP

Cada pareja de endpoints puede tener una única asociación, sobre la cual pueden haber varios streams.

Streams SCTP

Canal lógico unidireccional entre endpoints SCTP

La cantidad de streams soportados en una asociación es especificado durante el establecimiento de la asociación.

En cada stream se asegura la entrega en orden.

Paquetes y Chunks SCTP

Paquetes SCTP

Los paquetes en SCTP son enviados a través de los streams, con secuenciamiento relativo a este.

Chunks SCTP

Son estructuras de varios bytes de datos que funcionan como unidades de dato mínimas para SCTP.

Un paquete SCTP puede contener uno o varios chunks según el caso.

Existen Chunks de datos (payload, transportan información de capas superiores) y chunks de control.

Chunks SCTP de Control

INIT: Inicia una asociación SCTP.

INIT ACK: Reconoce la iniciación.

COOKIE ECHO: Se utiliza solo durante la iniciación de la asociación, luego de recibir un INIT ACK

COOKIE ACK: Puede ser multiplexado, es el primer chunk

SACK: Reconoce la recepción de chunks de datos, Informa al emisor de paquetes faltantes

HEARTBEAT: Se envía cuando no hay chunks que enviar

HEARTBEAT ACK: Es una copia del HEARTBEAT pero en el otro sentido

ERROR: Notifica errores

ABORT: Termina una asociación de forma abrupta

SHUTDOWN: Finalizan una asociaciones de forma “normal”

SHUTDOWN ACK

SHUTDOWN COMPLETE

Señalización dentro del Núcleo de Red

SIP

SIP: Session Initiation Protocol

SIP fue ya presentado en el contexto de señalización entre terminales y núcleo de la red. También se mencionó su utilización en redes corporativas y en la interacción de estas con el núcleo de la red.

Además, en redes Nueva Generación NGN SIP puede ser utilizado para señalización dentro del núcleo de la red.

Los softswitches en las redes NGN soportan este protocolo para la conexión de usuarios finales, tanto residenciales como corporativos. Un softswitch tiene las funciones de “SIP Server”, por ejemplo, la función de SIP Registrar y SIP Proxy.

SBC: Session Border Controller

Para proteger al núcleo de la red, es usual que se utilicen elementos del tipo Session Border Controllers (SBC). Estos componentes, de manera similar a los descritos en 3.5, tienen las siguientes funciones

- Protección de las redes del operador o prestador de servicios frente a eventuales ataques.
- “Ocultar” la red del operador hacia los usuarios.
- Soportar cambios en los formatos de encriptación de la señalización y del medio.
- Manipulación de mensajería (típicamente SIP), para adaptarlo entre diferentes sistemas.
- Priorización del tráfico de voz (gestión de QoS).
- Transcodificación de medios.

SBC: Session Border Controller

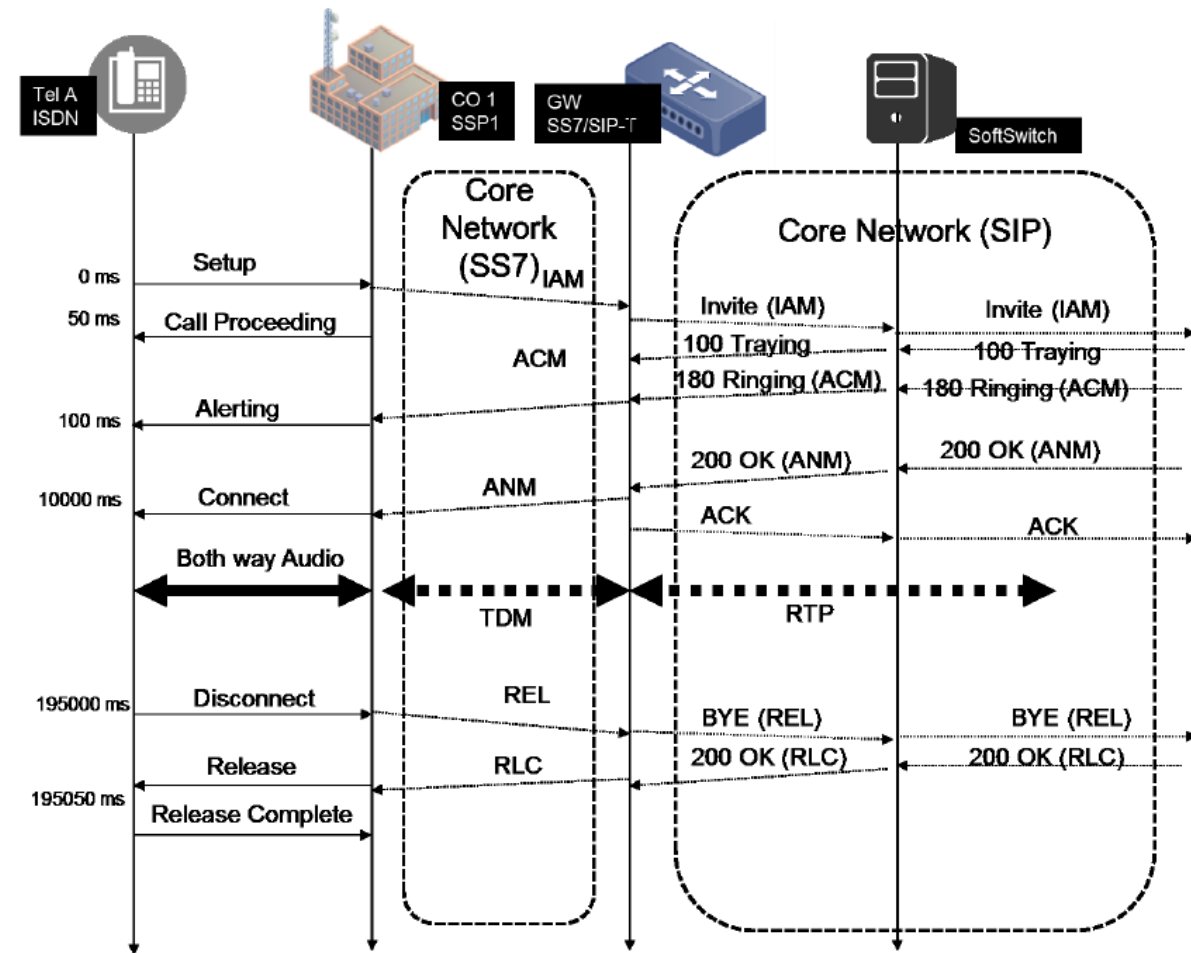
Para proteger al núcleo de la red, es usual que se utilicen elementos del tipo Session Border Controllers (SBC). Estos componentes, de manera similar a los descritos en 3.5, tienen las siguientes funciones

- Protección de las redes del operador o prestador de servicios frente a eventuales ataques.
- “Ocultar” la red del operador hacia los usuarios.
- Soportar cambios en los formatos de encriptación de la señalización y del medio.
- Manipulación de mensajería (típicamente SIP), para adaptarlo entre diferentes sistemas.
- Priorización del tráfico de voz (gestión de QoS).
- Transcodificación de medios.

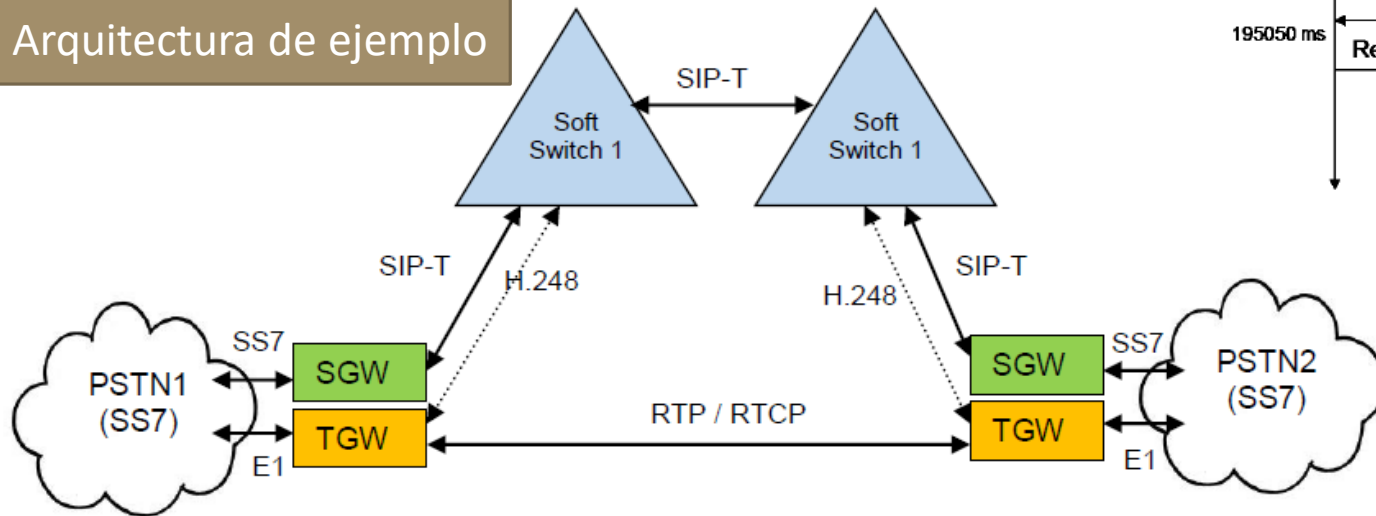
SGW

Dentro del núcleo de la red, se utilizan Signaling Gateways (SGW) para intercambio de señalización con redes no IP.

SIP-T: SIP for Telephones. Se utiliza para transporte de ISUP de SS7 sobre SIP.



Arquitectura de ejemplo



Call flow de ejemplo

Muchas Gracias!

SEÑALIZACIÓN DENTRO DEL NÚCLEO DE RED