



Arquitectura de comunicaciones Móviles

Multiplexación
y Telefonía tradicional (PSTN)

Ing. Anibal Pose

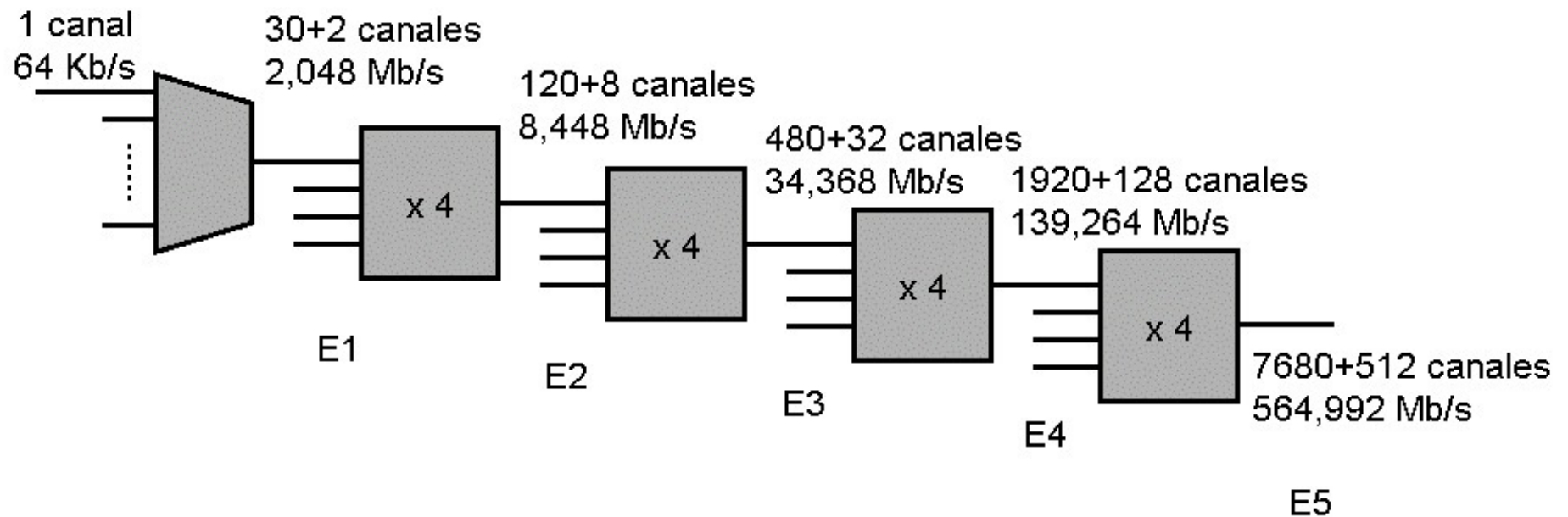


Jerarquia Digital Plesiocrona

La jerarquia digital Plesiocrona, conocida como PDH es una tecnología Usada en telecomunicación tradicionalmente para telefonía que permite enviar varios canales telefónicos sobre un mismo medio (ya sea por cable Coaxial, radio o microondas) usando técnicas de multiplexación por División de tiempo y equipos digitales de transmisión. También puede utilizarse sobre fibra óptica, pero no esta diseñado para ello.



Jerarquia Digital Plesiocrona (PDH)





Jerarquia Digital Plesiocrona

TRANSMISION DE SEÑALES DIGITALES

circuito	velocidad (Mbps)	canales de voz
DS1 (T1)	1. 544	24
DS1C	3. 152	48
DS2 (T2)	6. 312	96
DS3 (T3)	44. 736	672
DS4 (T3)	272. 176	4032

velocidades inferiores a T1/E1 son
denominadas “*fractional T1/E1*”



Jerarquia Digital Sincronica

Jerarquía de Multiplexación SDH

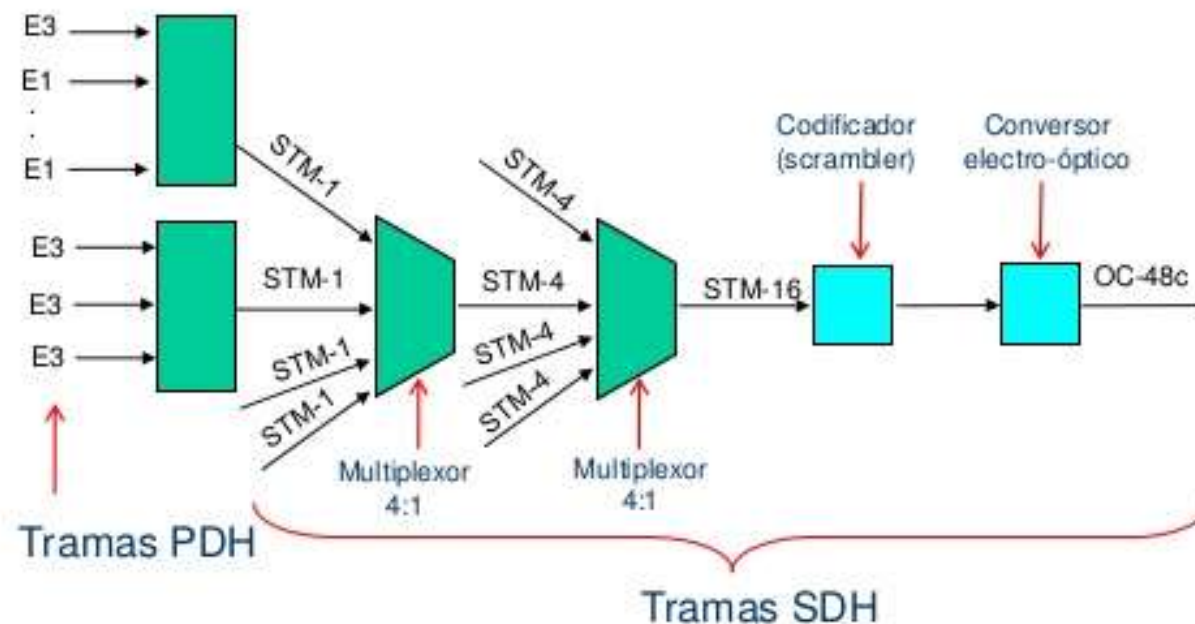
SDH Level	Line Rate (Mbps)	Payload Rate (Mbps)	Overhead Rate (Mbps)	SONET Equivalent
STM-0	51.840	50.112	1.728	STS-1
STM-1	155.520	150.336	5.184	STS-3
STM-3	466.560	451.008	15.552	STS-9
STM-4	622.080	601.344	20.736	STS-12
STM-6	933.120	902.016	31.104	STS-18
STM-8	1244.160	1202.688	41.472	STS-24
STM-13	1866.240	1804.032	62.208	STS-36
STM-16	2488.320	2405.376	82.944	STS-48
STM-32	4976.640	4810.752	165.888	STS-96
STM-64	9953.280	9621.504	331.776	STS-192
STM-256	39813.120	38486.016	1327.104	STS-768



Jerarquía Digital Sincronica (SDH)

Multiplexación SDH

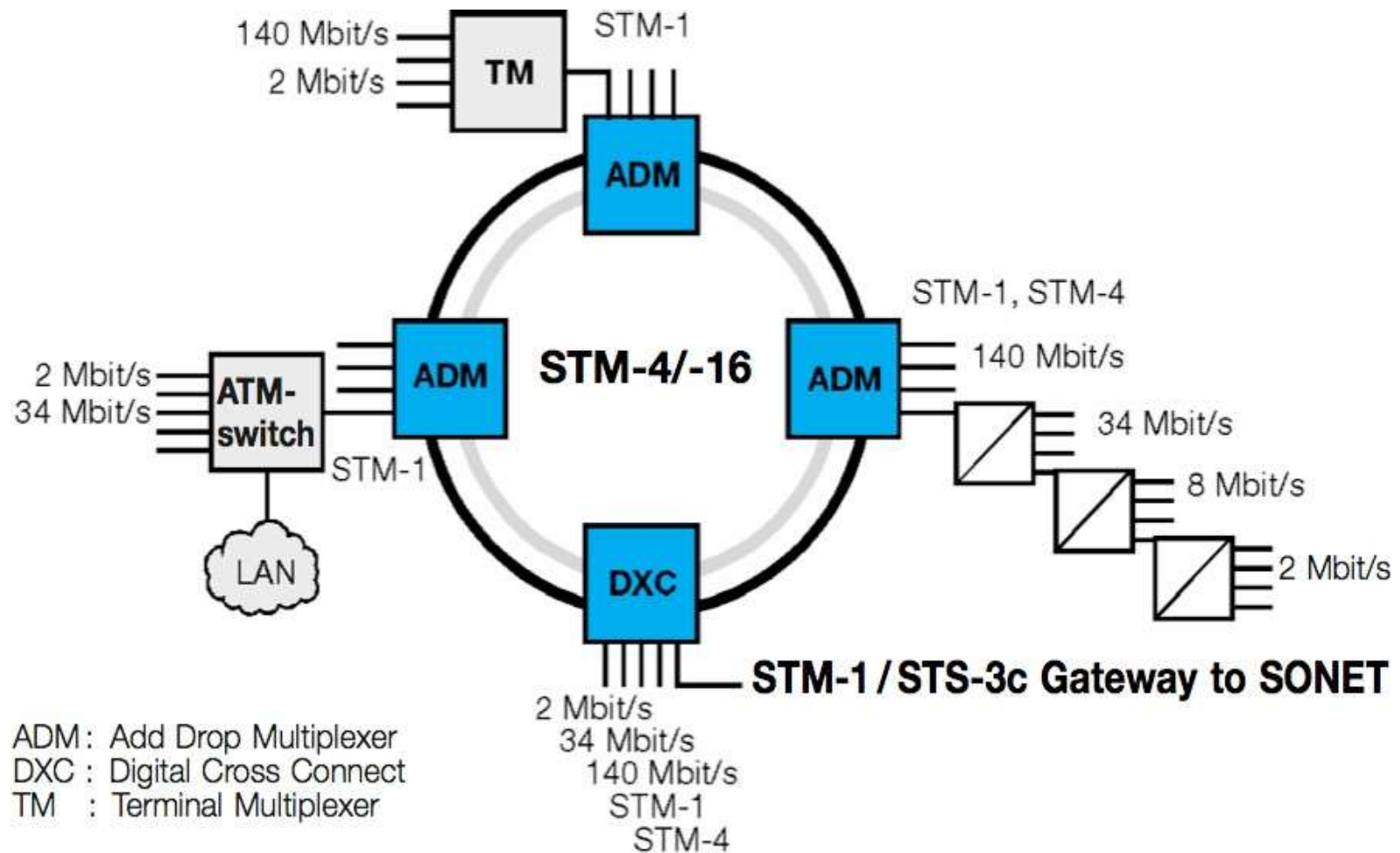
Los niveles de **jerarquía superior** se forman multiplexando a **nivel de byte** varias estructuras STM-1 utilizando una **referencia común de reloj**. Es así que se obtienen STM-4, STM-16, STM-64, etc.



En general, los módulos de transporte síncrono SDH se denominan **STM-N**, siendo N el nivel jerárquico. Actualmente están definidos para N=4, N=16, N=64 y N=256.

La trama **STM-N** contiene $9 \times 270 \times N$ bytes y también tiene una duración de 125 μ s.

Jerarquia Digital Sincronica (SDH)



SONET / SDH



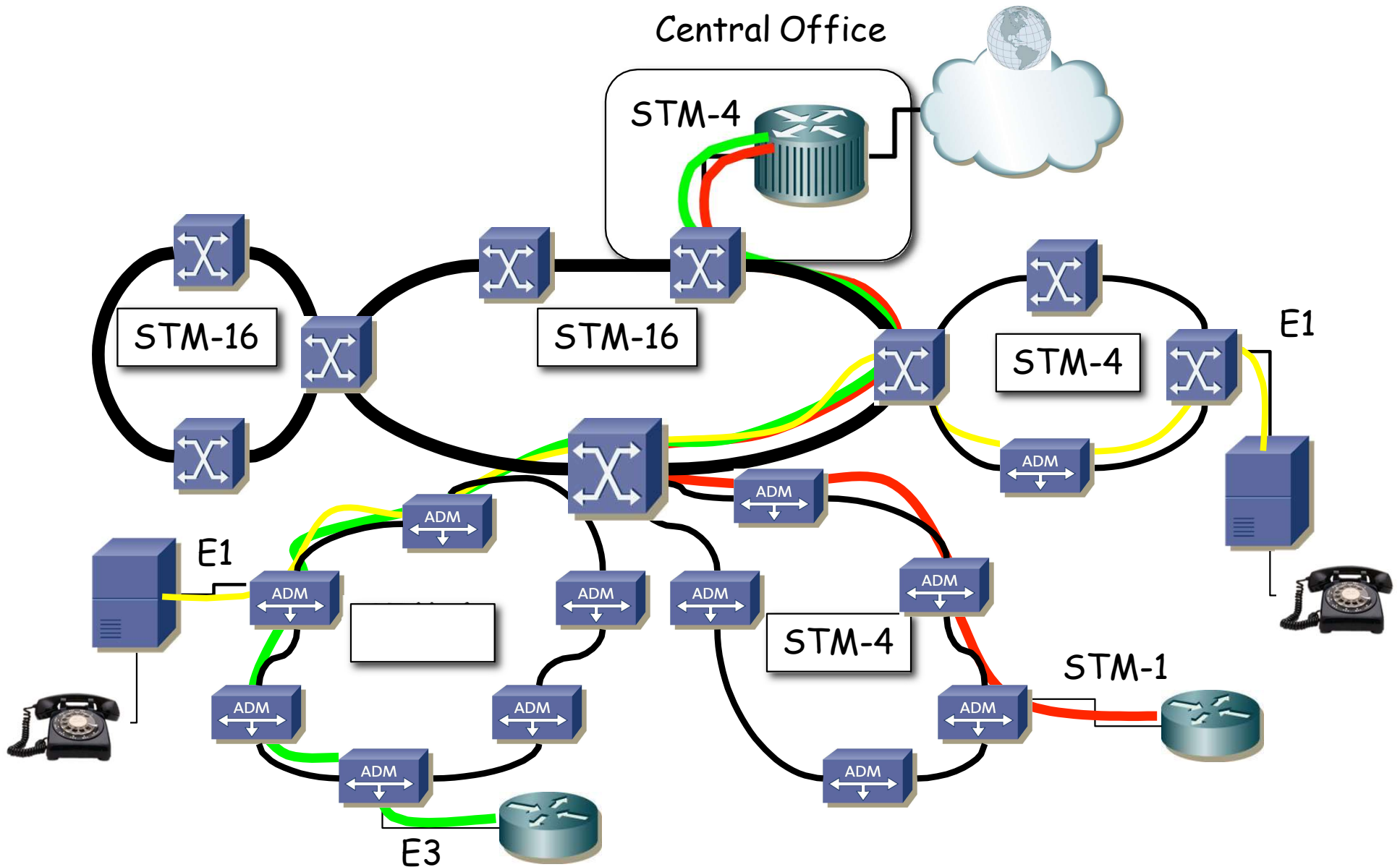
SONET

- *Synchronous Optical NETwork*
- Estándar del ANSI
- STS (*Synchronous Transport Signal*), señal eléctrica
- STS-1 = 51.84Mbps
- OC-1 (*Optical Carrier*), señal óptica
- Terminología:
 - *STS Section, STS Line, STS Path*
 - *Virtual Tributary*

SDH

- *Synchronous Digital Hierarchy*
- Estándar del ITU (finales de los 80s, G.707)
- SONET caso particular
- En SDH la señal mínima es la de 155.52Mbps (STM-1)
- STM (*Synchronous Transport Module*), óptico o eléctrico
- Terminología:
 - *Regenerator Section, Multiplex Section, Higher Order Path*
 - *Virtual Container*

Ejemplo de red SDH



Resumen

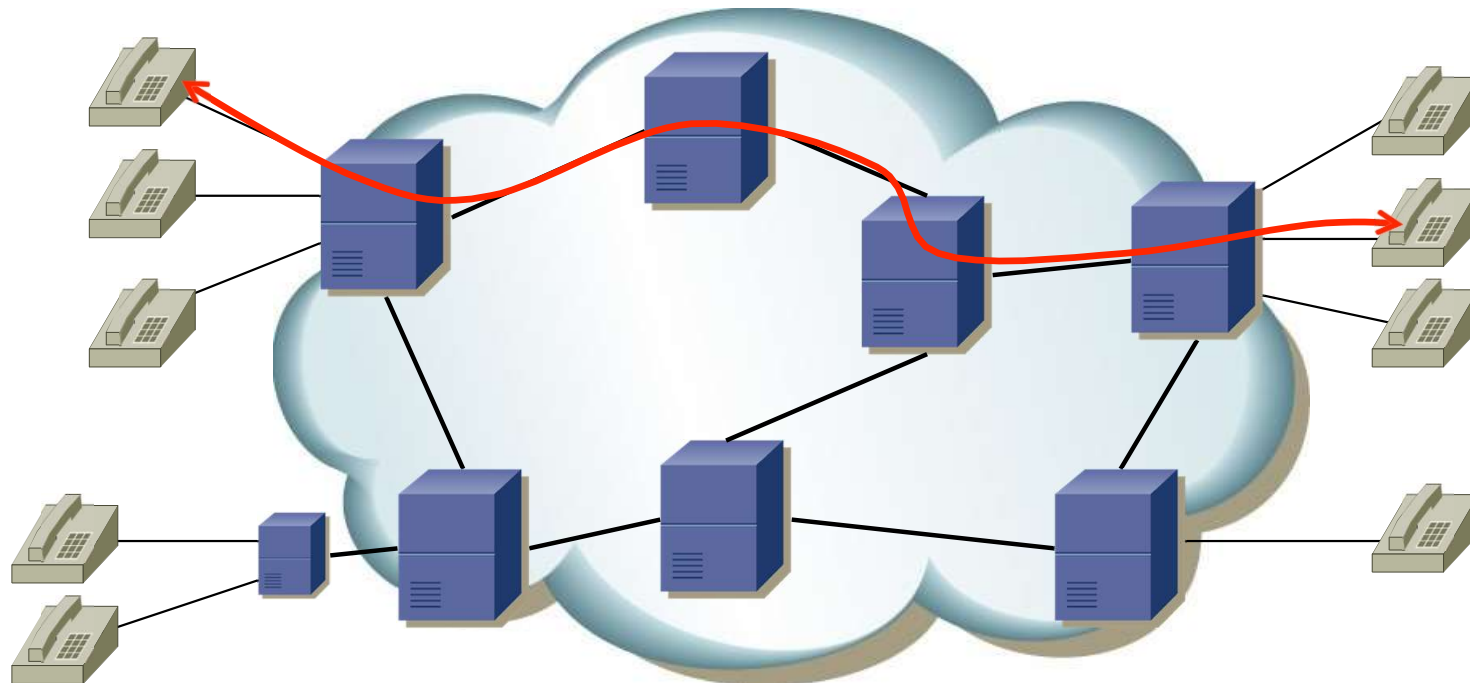


- WANs empleando conmutación de circuitos
- PDH
 - Transporte de telefonía digital
 - Limitaciones de velocidad
 - Problemas de interoperatividad
 - Problemas de gestión
- SDH
 - Se adapta a aumentos en la velocidad alcanzable tecnológicamente
 - Síncrono
 - Diseñado con gestión y compatibilidad en mente



Sistema telefónico

- *PSTN = Public Switched Telephone Network*
- Conmutación de Circuitos (...)





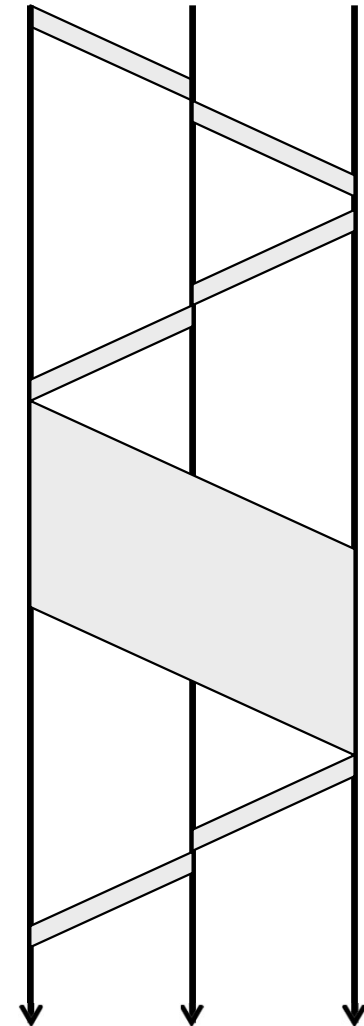
Estructura del sistema telefónico

- PSTN (Public Switched Telephone Network)
- Objetivo: Transmitir la *voz humana* en una forma más o menos reconocible.
- El sistema telefónico tradicional se encuentra organizado en una jerarquía multinivel altamente redundante
- Componentes:
 - Local loops (pares trenzados, señalización analógica)
 - Troncales (fibra óptica o microondas, digital)
 - Oficinas de conmutación



Conmutación de Circuitos

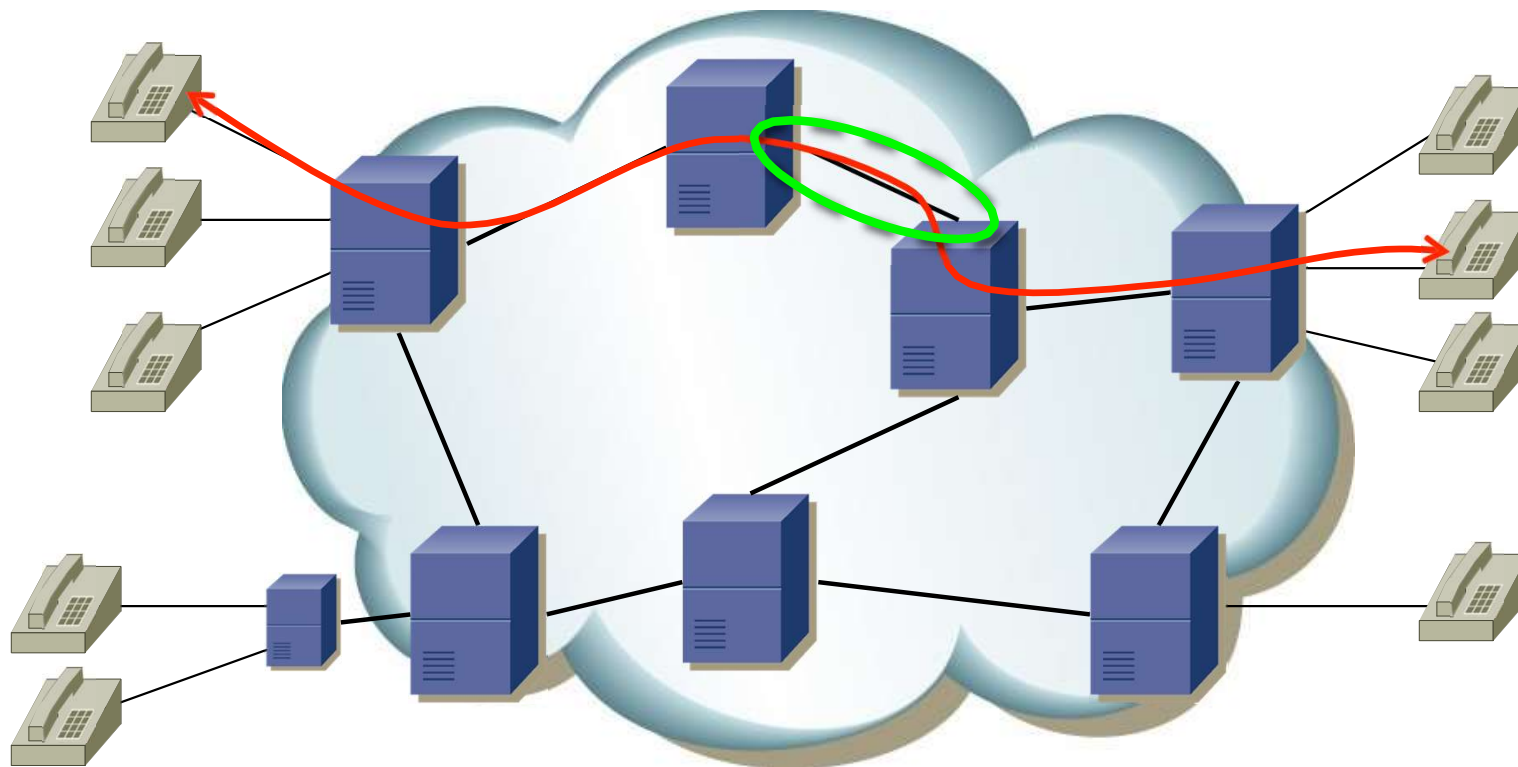
- Camino dedicado entre dos terminales
- Tres fases:
 - Establecimiento
 - Transferencia
 - Desconexión
- Ventajas
 - Una vez conectado, la transferencia es transparente
 - La capacidad del canal está asignada a la conexión durante toda su duración
 - Calidad de servicio conocida (más fácil que en conmutación de paquetes)
- Desventajas
 - Capacidad del canal asignada a la conexión durante toda su duración
 - Si no se envían datos: capacidad desperdiciada
 - Establecimiento añade retardo





Conmutación de Circuitos

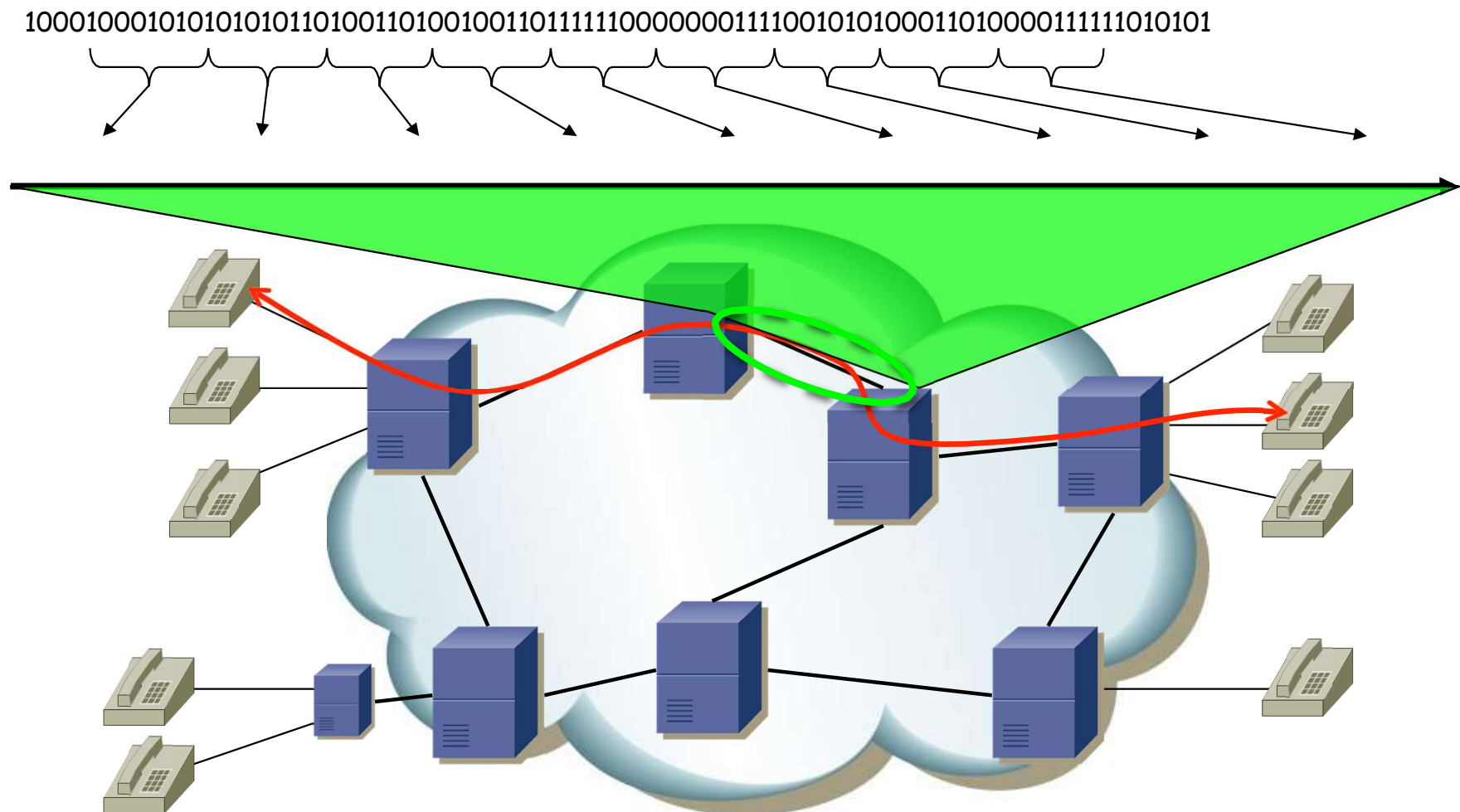
- Red de conmutación de circuitos
- Multiplexación de múltiples llamadas en las líneas troncales entre centrales (conmutadores telefónicos)





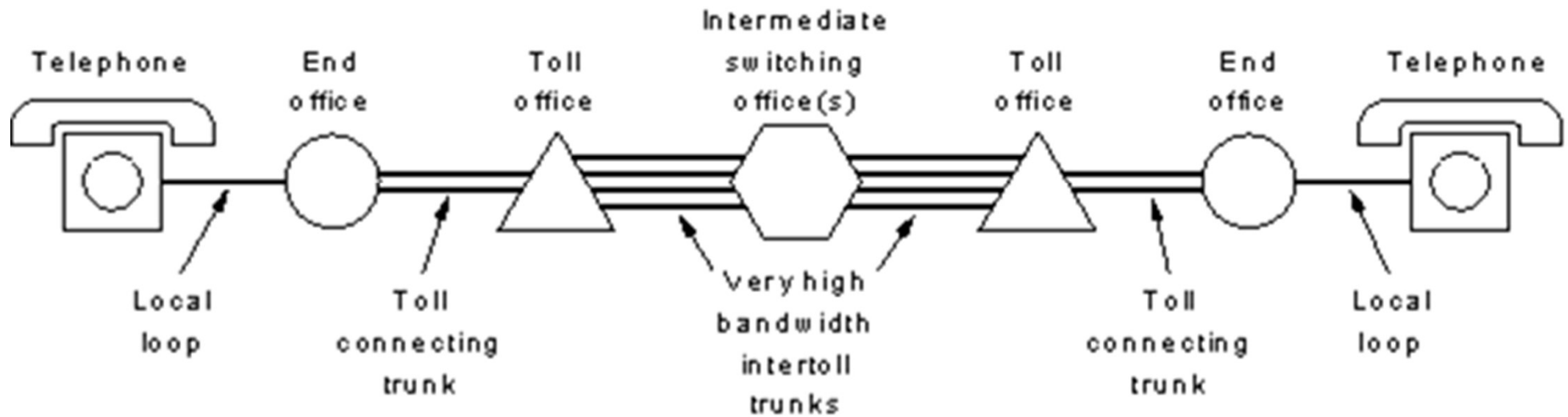
Estructura telefónica

- *TDM = Time Division Multiplexing*





Red telefónica





Señalización telefónica

Definición

El objetivo principal de los sistemas de señalización en una red de telecomunicaciones, es permitir a los sistemas de conmutación intercambiar la información necesaria para el tratamiento del tráfico telefónico. Cuando se está estableciendo o liberando una comunicación, deben enviarse por la red señales de información de control hacia adelante y hacia atrás. Así también, se envía otra información no relacionada directamente con el establecimiento y liberación de la llamada, sino con el estado general y funcionamiento de la red.



Señalización telefónica analógica

Propósitos

En la telefonía analógica la señalización está formada por:

- Detección de intensidad por el bucle local para saber cuando el usuario ha descolgado para efectuar una llamada y cuando ha colgado al finalizar la llamada.
- Tonos desde la central hacia el usuario: Tono de invitación a marcar, tono de progreso de llamada, tonos de notificación de congestión en la red, usuario ocupado, etc.



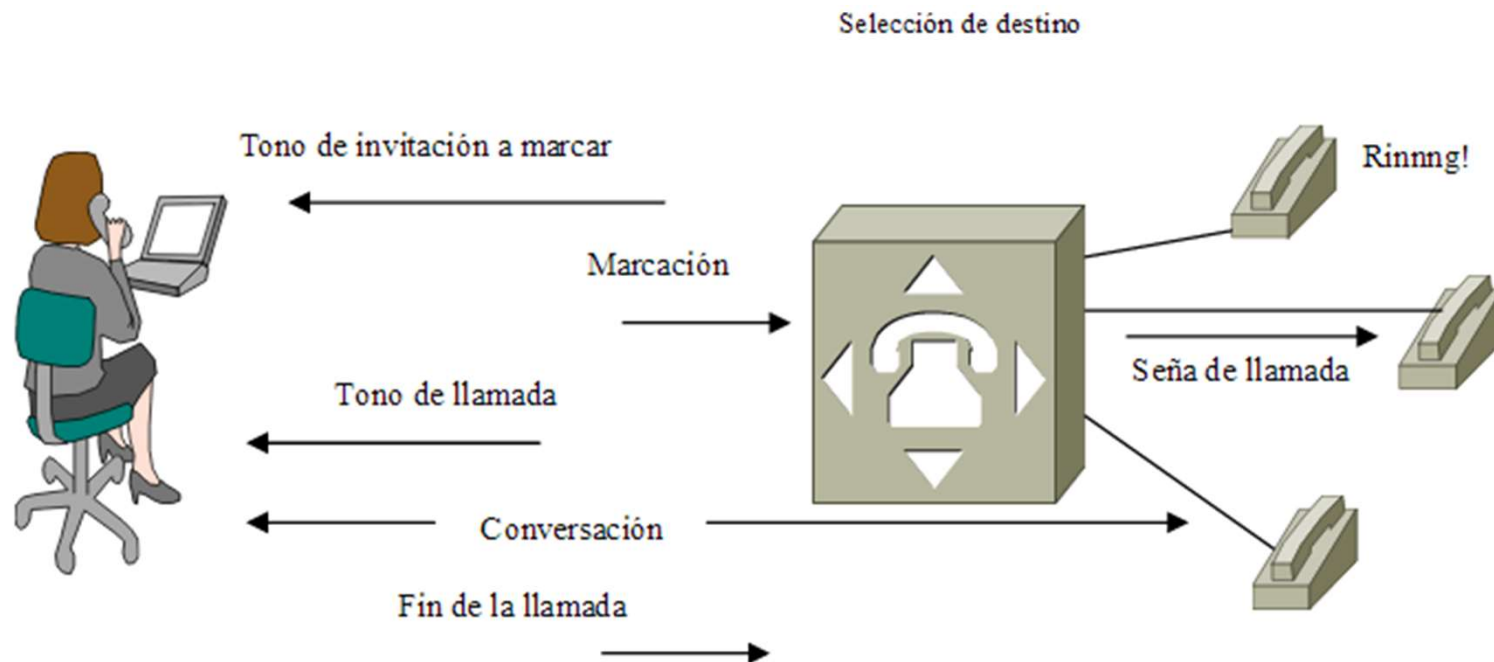
Señalización telefónica analógica

Propósitos

- Señal de ring desde la central hacia el teléfono llamado. Usualmente es una señal senoidal de 75 voltios eficaces y 25 Hz
- Marcación por parte del usuario llamante del número deseado, ya sea mediante el sistema de pulsos, hoy en día prácticamente fuera de uso, o por tonos (DTMF).
- Cambios de polaridad desde la central hacia el bucle del usuario, para indicar el estado de la llamada



Señalización en una red de telefonía básica



Proceso que se sigue en una comunicación telefónica

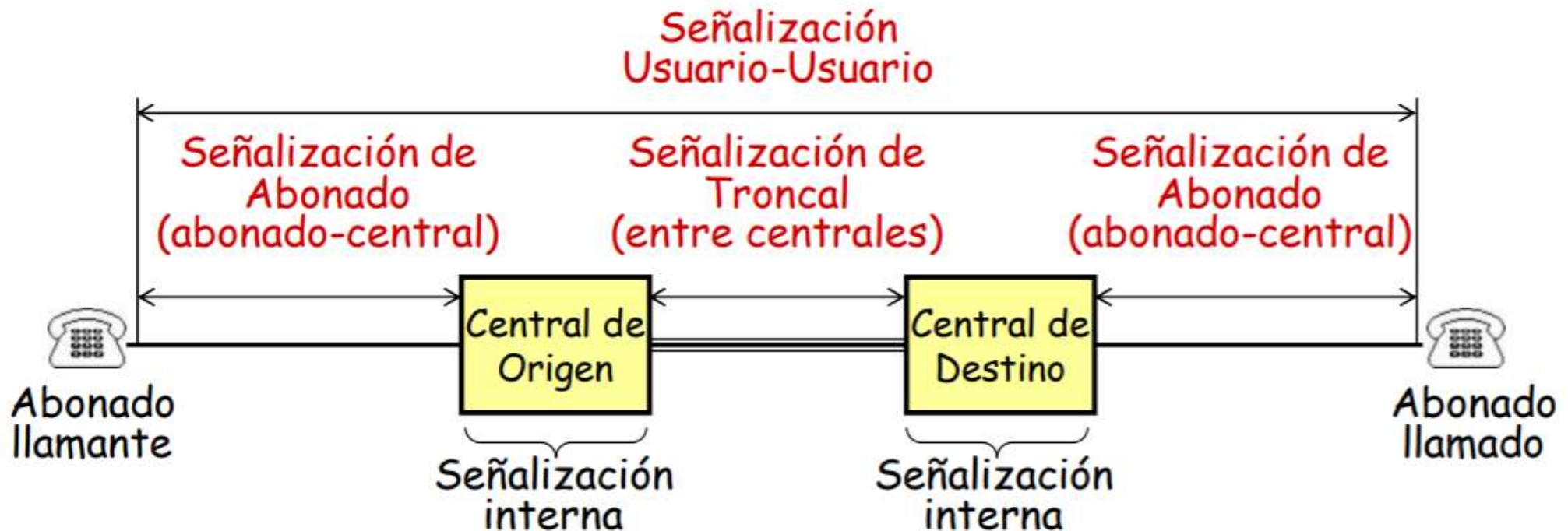


Tipos Señalización telefónica

- La señalización telefónica puede ser de dos tipos:
 - Señalización de abonado
 - Señalización entre centrales
- La señalización de abonado comprende todo el intercambio de información entre abonado y central y entre central y abonado.
- La señalización entre centrales puede ser, a su vez, de dos tipos: señalización entre registradores y señalización de línea.



Tipos Señalización telefónica





Tipos Señalización telefónica

Resumen :

- Señalización de línea: se da entre centrales
- Señalización de registro: se da entre centrales
- Señalización de usuario: se da entre el usuario y la central



Señalización por canal común

Un sistema de señalización por canal común es aquel en el cual la señalización correspondiente a varios canales de información, se transporta por un canal común para muchas comunicaciones. La señalización consiste de paquetes cortos de mensajes que son enrutados a través de una red de señalización, superpuesta a la red de voz.



Señalización (SS7)

Los esquemas de señalización entre switches de la PSTN, permiten enviar paquetes de punta a punta utilizando redes inteligentes.

En la capa de señalización, se transmite entre otras cosas:

- Descolgar el teléfono (off-hook).
- Colgar el teléfono (on-hook).
- Envío de tonos.
- Tono de llamada (ring origen).
- Alertas (ring destino).
- Ocupado.
- Conexión.



Señalización por canal Asociado

Señalización canal asociado (CAS), uno de los dos tipos de señalización de las tecnologías de las telecomunicaciones, es la transmisión de información de señalización dentro de la banda de la información, o en la banda de señalización. Esto significa que las señales de voz viajan en los mismos circuitos como estado de la línea, la dirección, y las señales de alerta.



Señalización por canal Asociado

Como hay veinte y cuatro canales DS0 en una línea T1 completo, CAS interpolación de paquetes de señalización dentro de los paquetes de voz. Varios tipos de señalización de CAS están disponibles en el mundo T1. Las formas más comunes de la CAS de señalización son LoopStart, Groundstart, y E & M de señalización. La mayor desventaja de la señalización CAS es que la red utiliza los bits de los paquetes IP de la información, tales como los paquetes de voz, para realizar funciones de señalización. CAS señalización se refiere a menudo como robado bits de señalización.



Señalización (SS7)

El sistema de señalización por canal común n.º 7 o SS7, es un conjunto de protocolos de señalización telefónica empleado en la mayor parte de redes telefónicas mundiales. Para el envío de señalización, utiliza un canal común (CCS), de propósito general, estandarizado internacionalmente por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), que está optimizado para operar en redes de telecomunicaciones digitales junto con cambios controlados por programa.¹ Su principal propósito es el establecimiento y finalización de llamadas, si bien tiene otros usos. Entre estos se incluyen: traducción de números, mecanismos de tarificación prepago y envío de mensajes cortos (SMS).



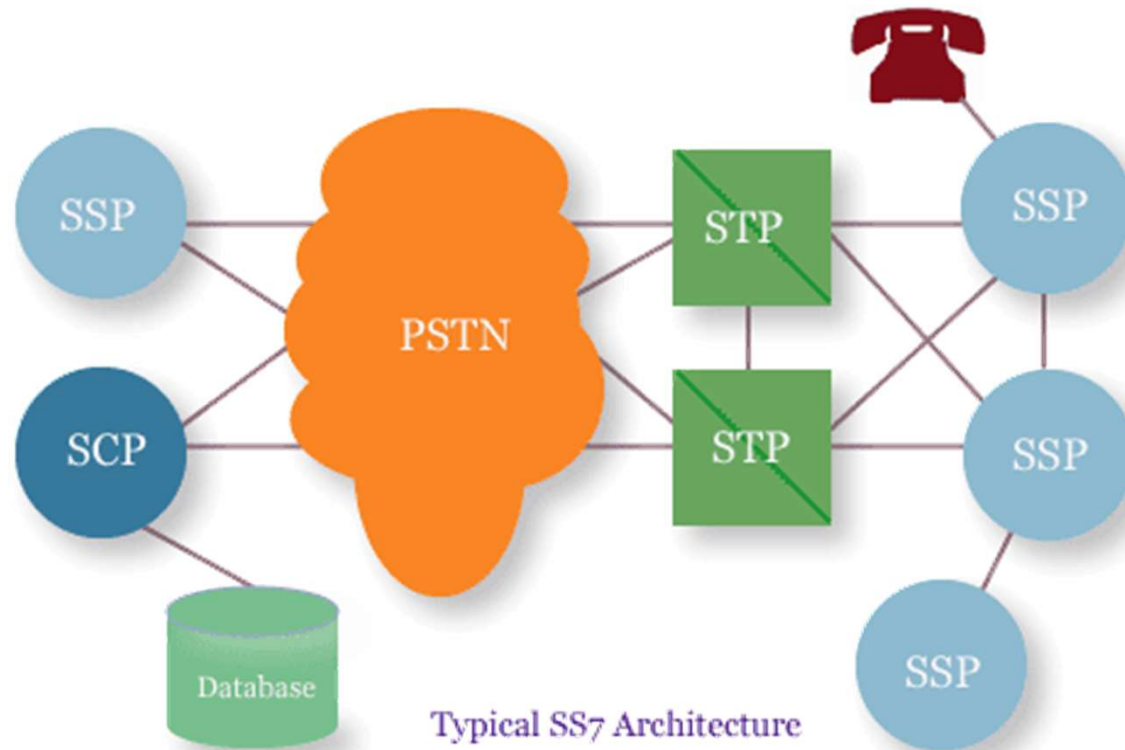
Señalización (SS7)

Con las redes inteligentes y buscando generar nuevos servicios, los proveedores de telefonía implementan otras funciones de señalización como por ejemplo:

- Llamada en espera.
- Desvío de llamada.
- Llamada tripartita.
- Presentación de ANI (CID).
- Utilización de tarjeta de llamada.
- Número 0800.
- etc.



Arquitectura típica SS7



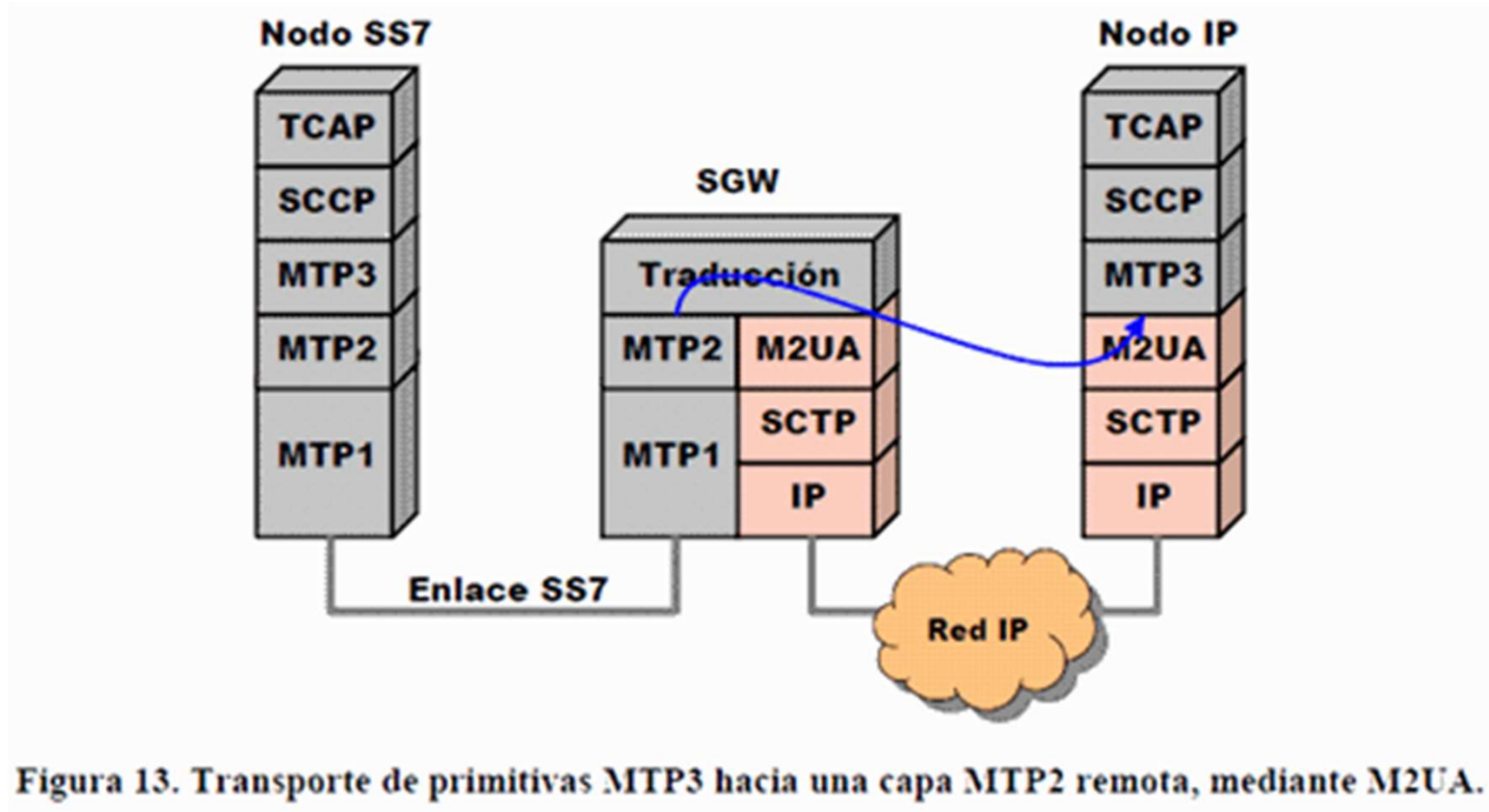
SSP : Service Switching Point

SCP : Service Control Point

STP : Signal Transfer Point



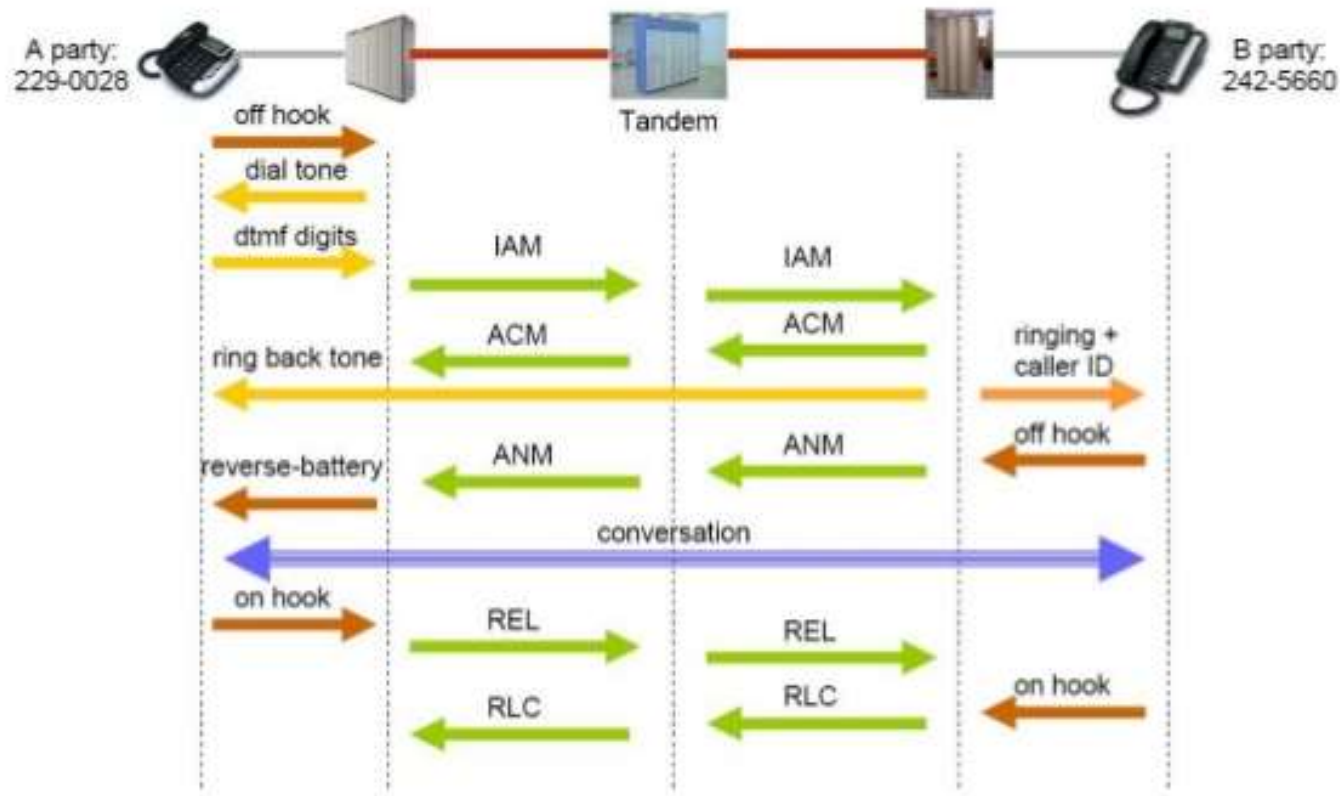
Señalización entre PSTN y red IP





Señalización SS7

Fujo de Llamada y Señalización 7





Protocolos de Señalización en redes VoIP

H323 – protocolo peer to peer

MGCP – protocolo cliente/servidor

SIP – protocolo peer to peer

SCCP – protocolo cliente/servidor



Redes VoIP asociadas a PSTN

