

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**PROYECTO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ESPECIALIZACIÓN TELECOMUNICACIONES**

**ESTUDIO DE LA OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE SEÑALIZACIÓN 7
EN LA CENTRAL TRÁNSITO GUAYAQUIL**

Autora

MALENA ACHIG RIERA

SANGOLQUÍ – ECUADOR

MARZO-2006

CERTIFICACIÓN

Certificamos que la Señorita Malena Achig Riera ha elaborado en su totalidad el proyecto de grado titulado "ESTUDIO DE LA OPTIMIZACION DEL PLAN DE SEÑALIZACION 7 EN LA CENTRAL TRANSITO GUAYAQUIL" para la obtención del título en Ingeniería Electrónica, bajo nuestra dirección.

Atentamente,

Ing. Carlos Usbeck W.
DIRECTOR

Ing. Fausto Granda G.
CODIRECTOR

AGRADECIMIENTO

El mayor agradecimiento que puedo expresar en esta etapa de mi vida es hacia mi familia: mis padres Gerardo y Concepción y mi querida hermana Lucy, quienes con su ejemplo y su constancia me han enseñado que lo más importante en la vida es cumplir con los sueños que uno se ha forjado, pese a las adversidades que se nos presenten.

De igual manera expreso mi agradecimiento a todas aquellas personas que a lo largo del desarrollo de este proyecto se hicieron presentes en mi vida para aportar con su granito de arena a la culminación exitosa del mismo, sea cual fuera el momento de la vida bueno o malo en el que me encontraba les extiendo mis mayores agradecimientos por las palabras de aliento y de empuje que llenaron mi corazón de entrega ardua para la finalización de una de las metas que me he propuesto en mi vida.

Agradezco a todas las personas que han tenido que ver con la elaboración del Proyecto como fueron los Señores que integran la Central Tránsito Guayaquil Ing. Mario Calderón, Ing. Edgar Naranjo, Sra. Yomar Jairala, entre otros.

Al Ing. Carlos Usbeck por la paciencia que me ha tenido en el desarrollo del proyecto.

Agradezco también a mis amigos Silvia, Christian, María Cristina, Marcelo, Sandy, Erwin, Jaime y Jonathan por estar ahí en la buenas y en las malas.

Atentamente,
Malena Achig R.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a mis padres Gerardo Achig y Concepción Riera por los esfuerzos que hicieron para que culmine mi profesión con éxito.

A mi hermana Lucy por el apoyo brindado en esta etapa de mi vida.

A mi amiga Silvia por la ayuda que me brindo en los momentos de quebrantamiento para la culminación de esta tesis.

A Henry y Ronny por llenar mi vida de esa alegría de ser niño y por su grata presencia en estos últimos años en mi vida.

A Dios por la oportunidad que me brinda cada mañana de vivir y avanzar en los difíciles caminos que en ocasiones me he trazado.

Malena Achig Riera

PRÓLOGO

Este proyecto encierra una visión de como está el Sistema de Señalización No. 7 en la Central Tránsito Guayaquil.

En el primer capítulo: INTRODUCCION, se hace un recuento de historia, información de manera general de la Señalización, inmersándose en los tipos de señalización, las ventajas, los enlaces de Señalización, modos de señalización, lo que involucra la señalización 7, su estructura, las ventajas que presenta.

En el segundo capítulo: ANALISIS DE MODELOS DE SEÑALIZACION Y SU DIMENSIONAMIENTO, trabajamos partiendo del Modelo OSI para involucrarnos en las capas en que se divide la Señalización 7 comparándolo con el Modelo OSI y profundizando el estudio de todos los niveles que conforman este tipo de señalización, las funciones que desempeñan, la calidad de los enlaces, la parte de transferencia de mensajes, la parte de usuario, los tipos de mensajes que aparecen en el proceso de una llamada y los aspectos que involucran la señalización como tal.

En el tercer capítulo: ANALISIS SITUACION ACTUAL, se realiza un análisis sobre la situación de la red de Señalización No.7 en Pacifictel, presentando los resultados de los datos tomados durante el monitoreo y comparándolos con lo establecido por las Recomendaciones Q.7xx de la ITU-T.

En el cuarto capítulo: ESTUDIO DE HARDWARE (SEÑALIZADORES), se realiza una comparativa entre la Central Ericsson AXE 10 y la Central Ericsson ENGINE, esto con el objeto de indicar las mejoras de esta Central comparada con la AXE 10.

En el quinto capítulo: PLAN DE SEÑALIZACION PARA PACIFICTEL S.A. Y COMPARACION CON LOS PLANES DE SENATEL, en este capítulo se realiza una comparativa desde el punto de vista impuesto por el ente regulador de telecomunicaciones en el Ecuador SENATEL.

En el sexto capítulo: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, en este capítulo se finaliza el estudio de la Optimización del Plan de Señalización 7 en la Central Tránsito Guayaquil, dando a conocer mi criterio después del análisis efectuado.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I	1
INTRODUCCION	1
1.1 HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	2
1.2 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN.....	6
1.3 TIPOS DE PUNTOS DE SEÑALIZACION.....	8
1.4 ENLACES DE SEÑALIZACION.....	10
1.5 RUTAS DE SEÑALIZACION	10
1.6 MODOS DE SEÑALIZACION.....	10
1.7 VENTAJAS DE CCS FRENTE A CAS	10
1.8 SISTEMA DE SEÑALIZACION 7 (SS7)	13
1.8.1 ESTRUCTURA DE SEÑALIZACIÓN 7	14
a) Nivel 1: Enlace de Datos de Señalización (Q.702).....	14
b) Nivel 2: Enlace de Señalización (Q.703)	14
c) Nivel 3: Red de Señalización (Q.704).....	15
d) Nivel 4 y Superiores: Parte de Usuario	15
e) Parte de control de la conexión de señalización (SCCP).....	16
f) Capacidades de transacción (TC).....	16
2. CAPÍTULO II	18
ANÁLISIS DE MODELOS DE SEÑALIZACION Y SU DIMENSIONAMIENTO	18
2.1 MODELO OSI	18
2.1.1 CAPAS DEL MODELO OSI.....	18
Grupo 1. Las Capas de Servicio de Red	19
Grupo 2. Las Capas de Función de Usuario	19
2.2 SISTEMA DE SEÑALIZACION 7 (SS7)	23
2.2.1 RED DE SEÑALIZACION.....	23
2.2.2 TIPOS DE ENLACES DE SEÑALIZACION.....	24
2.2.3 ESTRUCTURA DEL SS7	26
a) PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (MTP).....	27
1.- UNIDADES DE SEÑALIZACION o UNIDAD DE SEÑAL (SU).....	28
Unidades de señalización de mensaje (MSU):	29
Unidades de señalización de estado del enlace (LSSU):	29
Unidades de señalización de relleno (FISU):	29
FORMATO Y CODIGO DE MENSAJES	30
i) Bandera (F) (01111110)	30
ii) Número secuencial hacia atrás (BSN).....	30
iii) Bit indicador hacia atrás (BIB).....	30
iv) Número secuencial hacia adelante (FSN)	30
v) Bit indicador hacia adelante (FIB).....	31
vi) Indicador de longitud (LI)	31
vii) Octeto de información de servicio (SIO)	31
viii) Campo de información de señalización (SIF)	31
ix) Bits de prueba (CK)	32

x) Campo de estado (SF)	32
2.- DIRECCIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN	32
3.- FUNCIONES	33
1.- Niveles funcionales.....	33
Nivel 1: Función del Enlace de Datos de Señalización	33
Nivel 2: Función de Enlace de Señalización.....	34
Nivel 3: Función de Red de Señalización	34
4.- CALIDAD DE SEÑALIZACIÓN DE LA MTP.....	35
Parámetros	35
b) Partes de Usuario (UP)	36
1.- Parte de usuario de telefonía (TUP).....	36
2.- Parte de usuario de la red digital de servicios integrados (ISUP)	37
Estructura de los mensajes ISUP	37
La dirección	37
El código de identificación de circuito telefónico (CIC),.....	37
El tipo de mensaje	38
La parte obligatoria de longitud fija.....	39
La parte obligatoria de longitud variable.....	39
La parte facultativa	39
PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN.....	40
3.- Parte de control de la conexión de señalización (SCCP).....	41
Estructura del mensaje SCCP	41
La dirección	42
La parte obligatoria de longitud fija.....	44
La parte obligatoria de longitud variable.....	44
La parte opcional	44
Clases de Protocolos.....	44
Procedimiento de Señalización	45
4.- Capacidades de transacción (TC)	46
Diálogo no estructurado.....	47
Diálogo estructurado.....	48
Estructura del mensaje TC	48
El tipo de mensaje	48
La longitud total del mensaje	49
Los elementos de información de transacción	49
La parte de componentes de mensaje	49
Procedimiento de señalización	50
3. CAPÍTULO III	52
ANÁLISIS SITUACIÓN ACTUAL	52
3.1 ESQUEMA DE LA RED DE SS7 EN LA CTG (Q.704).....	53
3.1.1 Tratamiento de mensajes de señalización	57
Encaminamiento del mensaje.....	57
Discriminación	58
Distribución	58
3.1.2 Funciones de discriminación y distribución de mensajes	59
3.2 GESTIÓN DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN	60
3.2.1 Enlace de señalización averiado	62
Gestión del tráfico de señalización	62
Gestión de enlaces de señalización	62
Gestión de rutas de señalización.....	62
3.2.2 Enlace de señalización restablecido.....	63
Gestión del tráfico de señalización	63

Gestión de enlaces de señalización	63
Gestión de rutas de señalización.....	63
3.3 ANALISIS DEL MONITOREO DE LOS LINKS DE SEÑALIZACION	63
3.3.1 Gestión del tráfico de señalización	63
3.4 ANALISIS DE RESULTADOS	65
3.4.1 Conexiones de señalización	65
3.4.2 Liberación de una conexión.....	79
4. CAPÍTULO IV	85
ESTUDIO DE HARDWARE (SEÑALIZADORES)	85
4.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL HARDWARE DEL PROCESADOR EN LA CENTRAL ERICSSON ENGINE	85
4.1.1 Optimizaciones en el Diseño del Hardware.....	85
4.1.2 Software del Subsistema del Procesador Central	87
4.1.3 Límites del Subsistema.....	88
4.1.4 Características Ambientales	88
4.1.5 Disipación de Potencia	89
4.1.6 Características generales	89
4.1.7 Compatibilidad Electromagnética, EMC	90
4.1.8 Ventilación	90
4.1.9 Comportamiento general de los señalizadores	90
4.1.10 Funciones de reportes y eventos.....	92
4.1.11 Mediciones Estadísticas	92
4.1.12 Parte de Operación, Mantenimiento y Administración (OMAP).....	92
4.1.13 Subsistemas en los sistemas de IO basados en SP	92
4.2 Tecnología Ericsson AXE 10.....	93
4.2.1 Hardware del sistema SS7 en la estructura BYB 202	93
4.3 Tecnología Ericsson ENGINE	95
4.3.1 Hardware del sistema SS7 en la estructura BYB 501	95
5. CAPÍTULO V	100
PLAN DE SEÑALIZACION PARA PACIFICTEL S.A. Y COMPARACION CON LOS PLANES DE SENATEL	100
5.1 EL PLAN TECNICO FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACION	100
5.1.1 Sobre los servicios.....	100
5.1.2 Sobre los Protocolos del SS7	101
5.1.3 Sobre la numeración de los SP's	101
5.1.4 Sobre la coexistencia de sistemas de señalización.....	104
5.2 CONFIGURACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DEL SS7	105
5.2.1 Optimización y dimensionamiento	106
5.2.2 Estructura de la Red SS7	106
5.2.3 Requisitos de calidad de funcionamiento de la red SS7	106
5.3 ESTRUCTURA DE LA RED SS7 PARA ECUADOR.....	107
5.3.1 Red actual.....	109
5.3.2 Red en la interconexión	109
5.3.3 Red internacional.....	111
5.3.4 Aspectos de OMA de la red SS7	111
a. Supervisión de la calidad de funcionamiento	112
b. Equipos de prueba.....	112
5.3.5 Aplicación nacional	113
i) Introducción al SS7.....	113
ii) Parte de transferencia de mensajes (MTP)	113
iii) Parte de usuario de la ISDN (ISUP).....	113

iv) Parte de control de la conexión de señalización (SCCP)	114
v) Parte de aplicación de capacidades de transacción (TCAP).....	114
5.3.6 Aplicación internacional.....	114
5.3.7 Plan de Numeración de los Puntos de Señalización	114
a.- Numeración de códigos de puntos de señalización internacionales	115
b.- Numeración de códigos de puntos de señalización nacional.....	115
5.4 SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN ASOCIADO AL CANAL.....	116
a.- Sistema de señalización R2 Digital	116
b.- Señalización No.5.....	116
6. CAPÍTULO VI.....	117
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS.....	
DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 LOCAL GUAYAQUIL.....	
DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 REGIONAL	
DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 NACIONAL	
DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 INTERNACIONAL	
NUMERACION DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACION EN LA RED NACIONAL	
RECOMENDACIONES Q.7xx	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
GLOSARIO	

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el cambiante mundo en el que nos desenvolvemos, se presenta obsoleta la idea de inmersarnos en una tecnología sin tratar de optimizarla y en algunas circunstancias sin aprovechar los viejos recursos para dar una nueva visión de negocio. Por ello es importante mejorar un recurso existente, a fin de incrementar ganancias paulatinas en la empresa.

Al constituirse las telecomunicaciones en un pilar fundamental en el desarrollo de los países a nivel mundial, es importante saber y establecer caminos que permitan conducir los esquemas empleados a prospectos debidamente estructurados y renovados en el ámbito general.

Desde la aparición en la sociedad de las telecomunicaciones, se han desarrollado un sinnúmero de cambios en las conmutaciones de los circuitos, cambios que van desde la era analógica hasta la digital; es así como inicialmente esta conmutación se efectuaba de manera manual con una operadora, la que establecía la ruta de la llamada, posteriormente aparecieron los conmutadores electromecánicos. Los conmutadores electromecánicos pueden ser de movimiento grande y de movimiento pequeño, a los primeros se los denominó así a causa del espacio recorrido entre las terminales; y los segundos se encuentran tipificados por el conmutador de barras cruzadas, en esta clasificación encontramos la matriz o coordenadas de relés. Continuando en la evolución aparece la implementación de centrales digitales que contienen ya dispositivos digitales. Sin descartar el desarrollo presentado casi a la par con la señalización.

Con lo que el sistema de señalización 7 (SS7)¹, resulta un hecho real y no aislado.

1.1 HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN

Tratando de regular los estándares de señalización de las telecomunicaciones a nivel mundial la ITU-T² recomendó los sistemas de señalización a fin de ser usados en las comunicaciones internacionales.

Los diferentes estándares de señalización se presentan a continuación:

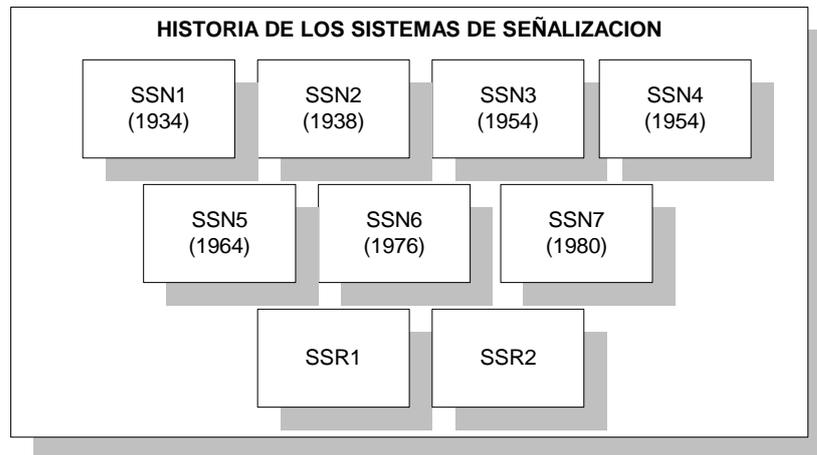


Figura. 1.1. Historia de los Sistemas de Señalización

SSN^o1. (1934). Usado para algunos servicios manuales bidireccionales, es un sistema de bajo nivel, es monofrecuente con valor de 500 o 1000 Hz, y para la selección de llamada 20 Hz incluidos en los valores monofrecuentes.

SSN^o2. (1938). Creado para ser usado en servicios semiautomáticos. Contiene 2 frecuencias ubicadas en 600 y 750 Hz con selección decádica de impulsos.

¹ SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN 7

² INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION - TELECOMMUNICATION

SSN^o3. (1954). Se lo emplea para el servicio direccional semiautomático. Trabaja en 2280 Hz tanto para señales de línea como de registro.

SSN^o4. (1954). Constituyendo el sistema más empleado para tráfico internacional en Europa en redes analógicas. Emplea dos frecuencias 2040 y 2400 Hz., se lo utiliza en el servicio direccional automático o semiautomático para señales de línea o registros.

SSN^o5. (1964). Se lo emplea en conexiones internacionales por cable y por satélite, la señal tiene un período de duración fijo y determinado. El código de impulsos consiste en emitir las señales con un tiempo de duración determinado y sin esperar confirmación.

SSN^o6. (1976). Usado en servicios dúplex, se trabaja en un canal de 4 hilos. Mediante un módem de datos con modulación en 4 fases se realiza la transmisión digital. La trama consta de 8 ciclos de bloques y cada bloque se divide en 12 unidades de señal. El encabezamiento para la alineación tiene 5 bits, 4 bits de información, 11 bits de dirección y 8 bits de protección para control de errores.

SSN^o7. (1980). Utilizado en servicios semiautomáticos y automáticos en líneas bidireccionales. Trabaja para la señalización de línea en las frecuencias de 2400 y 2600 Hz y para señalización de registro en las frecuencias de 700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz con transmisión en "código 2 entre 6". Es el sistema de señalización completo en el que se maneja mensajes, es un sistema de señalización por canal común. A diferencia de las anteriores señalizaciones se muestra un modelo de 4 capas.

SSR1. Es apropiado para tráfico semiautomático y automático. Se lo utiliza con código de impulsos para emitir las señales con un tiempo de duración determinado y sin esperar confirmación.

SSR2. Cada paso de mensaje espera la respuesta de confirmación por el canal de retorno para cortar la señal de ida, para enviar una nueva señal se espera la señal hacia atrás sino no se la envía. Esto implica que la señalización por secuencia obligada requiere de mayor tiempo y una duración no determinada. SSR2 se lo usa para secuencias obligadas. Trabaja fuera de banda con las frecuencias de 3825 Hz para Europa y 3700 Hz para USA La voz y la señalización viajan en el mismo canal pero en distinta banda, por ello no se interfieren y se puede efectuar el proceso de cómputo o tarifa del tiempo de comunicación mediante señales "hacia atrás".

La siguiente tabla indica los sistemas de señalización que se tienen al momento en la industria de las telecomunicaciones.

CARACTERÍSTICA	SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN CCITT No.									
	3*	4	5	6	7	R1		R2		
						A	B	A	B	
Señalización dentro de banda	X	X	X			X		X		
Señalización fuera de banda								X		
Señalización por canal común				X	X					
Señalización de 2 frecuencias análoga		X	X							
Señalización multifrecuencial análoga	X					X	X	X	X	
Señalización digital				X	X		X		X	
Conveniente para operación satelital			X	X	X	X	X			
Usada para operar entre centrales SPC			X**	X	X	X**	X**	X**	X**	

Tabla. 1.1. Sistemas de señalización³

Donde:

* Obsoleto

** Puede ser usado en interconexión de PCs y electromecánicas.

³ C.U.W., SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN # 7, 3 DE NOVIEMBRE DEL 2000

La señalización tanto R1 como R2 puede ser analógica y digital, representada por las letras A y B respectivamente.

La señalización es una herramienta para establecer canales de control, de igual manera permite gestionar la red y para establecer, mantener y finalizar las llamadas debido a que se transfiere información en las diferentes redes de comunicaciones que se encuentran enlazadas. La señalización esta constituida por un conjunto de estándares que permiten la operatividad de las redes entre diferentes entidades las que brindan transporte e intercambio de información entre el abonado y los conmutadores, entre los conmutadores entre sí y entre los conmutadores y el centro de gestión de red, permitiendo de esta forma una optimización hacia y desde el abonado final.

Entre la gran variedad de funciones destacable que se puede extraer tenemos:

- i) Comunicación audible con el abonado, que incluye la señal de línea libre, el tono de marcar, el tono de llamada, la señal de ocupado, entre otras.
- ii) Transmisión del número marcado a las centrales de conmutación que intentarán establecer la conexión.
- iii) Transmisión de información entre conmutadores indicando que una llamada dada no se puede establecer
- iv) Transmisión de información entre conmutadores indicando que una llamada ha finalizado y que la ruta puede desconectarse.
- v) Generación de la señal que hace que el teléfono suene.
- vi) Transmisión de información con fines de tarifación.
- vii) Transmisión de información indicando el estado de los equipos, las líneas para emplear en el encaminamiento, mantenimiento y diagnóstico de fallos.
- viii) Control de tiempos de conmutación.

La señalización es una solución ideal para la multiplicación de circuitos en el crecimiento de las redes de comunicaciones, sobre todo en los sistemas de Modulación por Impulsos Codificados. Para poder transmitir la señalización estos sistemas utilizan un intervalo de tiempo o canal.

1.2 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

Existen dos tipos de señalización:

- Señalización por Canal Asociado CAS
- Señalización por Canal Común CCS

Señalización por Canal Asociado CAS (Channel Associated Signaling).-

Constituye la señalización de control tradicional en redes de conmutación de circuitos, esta señalización se la realiza a través de la propia línea telefónica o intracanal. En la técnica de señalización intracanal se usa el mismo canal para las señales de control y la llamada propiamente dicha. Esta señalización comienza en el abonado origen y sigue la misma ruta que la llamada.

Existen dos formas de señalización **intracanal**:

- Intrabanda
- Fuera de banda

1) **Intrabanda** en donde se usa la misma banda de frecuencias que las señales de voz que se transmiten, con la ventaja de que las señales de control tienen las mismas propiedades electromagnéticas que las señales de voz, pudiendo llegar a los mismos lugares que éstas.

2) **Fuera de banda** en donde se aprovecha el hecho de que las señales de voz no utilizan todo el ancho de banda de 4 Khz. asignado, y se hace uso de una banda de señalización estrecha e independiente para el envío de señales de control, con la ventaja de que estas señales, se pueden enviar también cuando no

hay voz en el canal, lo que permite la supervisión y control continuos de la llamada.

Las mayores desventajas que se presenta con la señalización intracanal en las actuales redes de telecomunicaciones son:

- i) La velocidad de transferencia de información se encuentra bastante limitada.
- ii) Un canal de voz en uso sólo puede ser utilizado por las señales de control cuando no hay señales de voz en el circuito.
- iii) El retardo existente desde que un abonado introduce una dirección (marca el número) hasta que la conexión se establece.

Las principales desventajas que se presentan en la señalización fuera de banda son:

- i) El pequeño ancho de banda.
- ii) Es difícil transmitir a tiempo los mensajes de control.

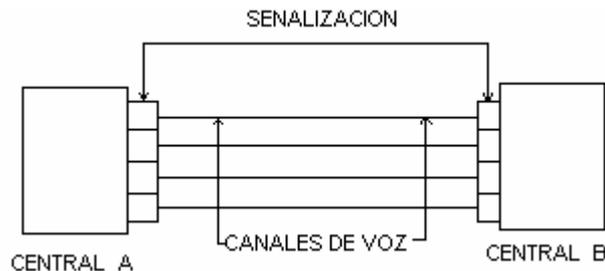


Figura. 1.2. Sistema de Señalización por Canal Asociado

Los sistemas que presentan CAS son por ejemplo: lazo desconectado, "robbed bit", CCITT No. 5, R2 y multifrecuencia (MF) para acceder al discado.

Señalización por canal común CCS (Common Channel Signalling).- Para este tipo de señalización las señales de control se transmiten por rutas independientes de los canales de voz, dando a su lugar a la señalización por canal común. Los enlaces de datos originados por la diferencia que se da al separar los datos de control y la voz constituyen los ENLACES DE SEÑALIZACION.

La CCS permite controlar un gran número de circuitos en los canales de voz, las señales de control son un flujo de mensajes que se transfieren en forma bidireccional, se agrupan en unidades de señales, a esta información se le añade información de direccionamiento, identificación del circuito e información para control de errores. Esto conlleva a una manipulación de los datos de lado y lado, permitiendo la gestión de control rápidamente. De esta manera la señalización de control de red es una red distribuida de computadores que se especializan en el transporte de mensajes de control cortos.

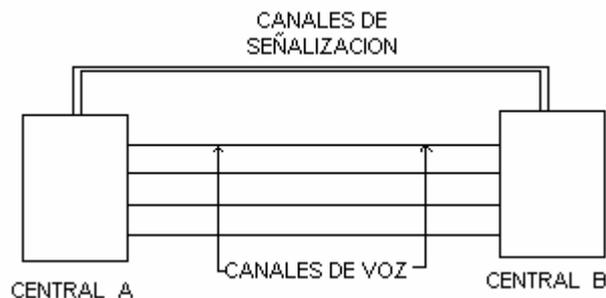


Figura. 1.3. Sistema de Señalización por Canal Común

1.3 TIPOS DE PUNTOS DE SEÑALIZACION

Existen en señalización una nomenclatura que permite de manera lógica y estructural establecer los nombres de los enlaces que existen en una red de este tipo. Así encontramos:

-
- **Punto de Origen OP (Originating Point)**, es donde se inicia o se genera un mensaje de señalización. En una red de comunicación, estos son, en primera instancia, las centrales.
 - **Punto de Destino DP (Destination Point)**, es aquel punto a donde se destina el mensaje. Constituye en primera instancia, las centrales.
 - **Punto de Transferencia STP (Signalling Transfer Point)**, es donde se recibe un enlace y se transfiere por otro hacia otro punto de señalización. En un punto de transferencia de señalización no se efectúa ninguna operación de conmutación de los mensajes de señalización. Un punto de transferencia de señalización puede estar integrado en un punto terminal de señalización (Por ejemplo, una central) o bien constituir un nodo propio dentro de la red de señalización. En una red de señalización puede haber, según el tamaño de la red, uno o varios niveles de puntos de transferencia de señalización. Todos los puntos de señalización en una red de señalización se identifican con un código, como parte del plan de numeración correspondiente, pudiendo así ser diseccionados discrecionalmente en un mensaje de señalización.
 - **Punto de Conmutación del Servicio SSP (Service Switching Point)**, un SSP envía mensajes de señalización a otro SSP para iniciar, administrar, y finalizar los requerimientos de circuitos de voz para completar una llamada. Un SSP puede enviar también un mensaje de pregunta para una base de datos centralizada para determinar enlutar una llamada.

- **Punto de Control del Servicio SCP (Service Control Point)**, son base de datos que proporcionan información necesaria para avanzar las aptitudes el procesamiento de las llamadas.

1.4 ENLACES DE SEÑALIZACION

Un enlace de señalización consiste en un canal de señalización bidireccional. Como canal de señalización puede emplearse un canal de un enlace de transmisión disponible (por ejemplo, un enlace PCM30). Por razones de redundancia suele haber entre dos puntos de señalización más de un enlace de señalización. Para el caso de falla de uno de los enlaces de señalización, se han implementado en el sistema SS7 funciones que se encargan de desviar el tráfico de señalización hacia rutas alternativas libres de fallas. El enrutamiento del enlace de señalización entre dos puntos de señalización puede variar. Todos los enlaces de señalización entre dos puntos de señalización se agrupan en una troncal de señalización.

1.5 RUTAS DE SEÑALIZACION

Una ruta de señalización es un camino por el que viaja a un destino determinado la señalización. Las rutas de señalización que tienen el mismo destino se llaman Grupo de Rutas, un grupo puede contar hasta con 4 rutas a las que se les asigna una prioridad. Una ruta es directa si el SP adyacente es el mismo que el SP destino. Las rutas con la misma prioridad operan realizando Compartición de Carga.

1.6 MODOS DE SEÑALIZACION

Existe en la señalización por canal común dos modos de señalización los que hacen referencia a la asociación entre el enlace de voz y el de control, estos son:

- El modo de señalización asociado
- El modo de señalización Quasi-asociado

El modo de señalización asociado, es aquel en el que los mensajes relativos a la comunicación siguen un camino paralelo a los de voz esto sucede entre dos puntos de señalización adyacente.

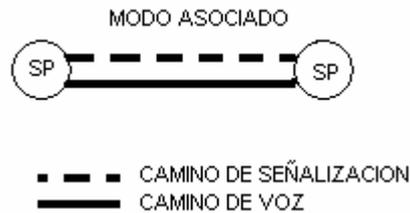


Figura. 1.4. Representación del Modo Asociado

El modo de señalización Quasi-asociado, aquí los mensajes pertenecientes a una comunicación se transmiten a través de uno o más puntos de señalización, utilizando para ello dos o más rutas de señalización, este tipo de modo es más potente pero más complejo. En este modo se hace crecer la red añadiendo puntos de conmutación especializados llamados puntos de transferencia de la señal. En este caso no existe una asignación o correspondencia ni definitiva ni sencilla entre los canales de control y los grupos de enlace y como consecuencia existen dos redes separadas con enlaces entre ellas. Con esta configuración de red se puede establecer uno o más puntos centrales de control y puede haber un punto que haga de nodo central con una visión global del estado de la red. Este modo se usa en ISDN.

Los puntos de señalización (SP) a través de los cuales se transfieren los mensajes se llaman Puntos de Transferencia de Señalización (STP).

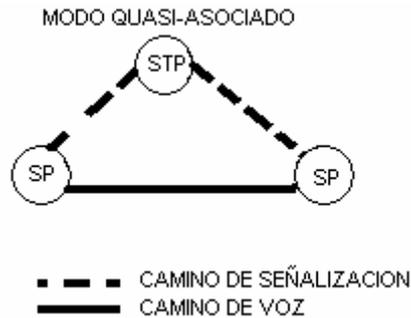


Figura. 1.5. Representación del Modo Quasi-Asociado

Las señales de control en la señalización por canal común son menos susceptibles a las interferencias entre la señal de voz y de control, esto se debe a que se transfieren en forma directa los mensajes desde el procesador hacia el punto de señalización correspondiente sin agrupar con los canales de voz.

1.7 VENTAJAS DE CCS FRENTE A CAS

Las principales ventajas que se encuentran entre la señalización CCS y CAS son:

- Existe menor retardo en el establecimiento de una llamada.
- Número de mensajes prácticamente ilimitados.
- Flexibilidad para nuevos servicios.
- Encaminamiento alternativo.
- Corrección de errores mediante retransmisión de tramas.
- Se cuenta con un menor número de hardware.

Debido a la demanda creciente de las redes de comunicación, los estándares adoptados por la ITU-T para el manejo de señalización a nivel mundial han permitido que se trate de regularizar las estructuras de las redes de señalización para poder interconectarlas a las diferentes portadoras y carriers, con esto se unifica las redes de señalización existentes. Esta determinación de la ITU-T nos

inmerso en el esquema de señalización por canal común más usado que es el Sistema de señalización Número 7.

1.8 SISTEMA DE SEÑALIZACION 7 (SS7⁴)

En el mundo el SS7, es un estándar global de las telecomunicaciones definido por la ITU-T, el mismo que permite el control, la administración y la gestión de la red de las telecomunicaciones. El SS7 se determina fundamentalmente por las características de la red de comunicaciones a la que va a dar servicio y por los altos requerimientos en lo que a seguridad y calidad de dicha red se refiere. El SS7 es un sistema robusto que otorga el control interno y la inteligencia esenciales a una ISDN.

El SS7 se elaboró a partir de la evolución de los centros de conmutación con programas ya almacenados (SPC Stored Program Control) para circuitos digitales. Los enlaces de señalización junto con las centrales SPC, forman la red de señalización lógica por Conmutación de Paquetes.

SS7 es una arquitectura de protocolos de señalización completa donde las unidades de control son los *mensajes* transportados sobre paquetes. Dicha red de paquetes esta diseñada para trabajar sobre canales de 56 o 64 (Kbps).

Las características que presenta SS7 son las siguientes:

- Arquitectura de protocolos estructura en cuatro niveles.
- Sistema de Señalización por Canal común
- Los nodos y enlaces de señalización son una red de conmutación de paquetes independiente, con un plan de direccionamiento distinto y definido por ITU-T.

1.8.1 ESTRUCTURA DE SEÑALIZACIÓN 7

La estructura de señalización 7 se basa en el Modelo OSI, presenta 4 capas para optimizar el tiempo de procesamiento. Lo que se trata de hacer con SS7 es que se garantice y se resguarde al máximo la información de señalización para que no se pierda el mensaje que se procesa en los centros de conmutación aun cuando se tenga problemas en la red de transporte.

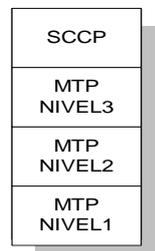


Figura. 1.6. Niveles SS7

a) Nivel 1: Enlace de Datos de Señalización (Q.702)

Es un nivel que constituye un enlace que esta dedicado a la señalización y al modo de acceso presenta similitud con la Capa Física del Modelo OSI.

b) Nivel 2: Enlace de Señalización (Q.703)

Permite la interacción de los mensajes de señalización, estableciendo una unidad de mensajes. Este nivel se encarga de lo siguiente:

- Delimitación de tramas. Utilizando banderas
- Control de errores.
- Corrección de errores.
- Control de la unidad de secuencia de la señal
- Detectar fallas en el enlace BERT

⁴ SS7 : SISTEMA de SEÑALIZACION 7

c) Nivel 3: Red de Señalización (Q.704)

Es un nivel que se ocupa del enrutamiento de los mensajes. Dispone de tres tipos de unidades: la de relleno, de estado y la unidad de señalización.

- **Unidad de relleno FISU.** Se usa cuando no existe mensaje alguno a ser intercambiado entre los extremos.
- **El Mensaje de Estado del Enlace LSSU.** Contiene información de alineamiento de trama; estado normal o de emergencia; fuera de servicio; interrupción del microprocesador; congestión de red; etc.
- **El Mensaje de Señalización MSU.** Lleva información para el enrutamiento seguido del mensaje del usuario desde la capa 4.

d) Nivel 4 y Superiores: Partes de Usuario

Se asegura la generación y tratamiento del mensaje de señalización. Aquí se encuentra:

- **Usuario de telefonía TUP (Telephone User Part).** Trabaja dentro del sistema de señalización en la RED LOCAL.
- **Usuario de datos DUP (Data User Part).** Trabaja dentro del sistema de señalización en la RED LOCAL.
- **Usuario de red ISDN ISUP.** Trabaja dentro del sistema de señalización LA RED EXTERIOR.

- **Parte de usuario de telefonía (TUP).** Define el control de llamadas internacionales las funciones de señalización para el inicio y fin de una llamada básica.
- **Parte de usuario de la red digital de servicios integrados (ISUP).** Recomendaciones Q.761 a Q.767 de la ITU-T. Define los protocolos y procedimientos usados para iniciar, administrar y finalizar el tráfico de circuitos que llevan llamadas de voz y datos entre SSPs sobre la PSTN.

e) Parte de control de la conexión de señalización SCCP (Signalling Connection Control Part)

Esta parte de control hace referencia a las Recomendaciones Q.711 a Q.716 de la ITU-T. La SCCP posee una función de encaminamiento propia. Proporciona funciones adicionales a la MTP, para soporte de servicios de redes orientadas y no orientadas a conexión, también lo relacionado con la Traslación del Título Global (GTT). Y de igual manera el código de punto destino (Se transmite al MTP que después efectuará el enrutamiento).

f) Capacidades de transacción (TC)

Abarca las recomendaciones de la Q.771 a Q.775 de la ITU-T. Las TC son un protocolo de señalización de aplicaciones (capa 7 de OSI) y se comunican directamente con la SCCP. Provee los medios para establecer la comunicación entre dos SPs relativa a conexión de no-circuitos, y apoyan el intercambio de información entre usuarios de distintos nodos de red del sistema SS7 (en ISUP servicios adicionales de ISDN como CCBS, CCNR).

La estructura de la SS7 en el Ecuador está compuesto de dos niveles funcionalmente independiente; la red internacional y la red nacional.

Pacifictel S.A. como empresa que brinda servicios de telefonía esta inmersa en la distribución con la que cuenta el País en los actuales momentos.

CAPÍTULO II

ANALISIS DE MODELOS DE SEÑALIZACION Y SU DIMENSIONAMIENTO

2.1 MODELO OSI

El modelo OSI¹ desarrollado por la ISO (Internacional Standard Organization) en el año de 1984, con el fin de estandarizar las interfaces, reducir la complejidad y asegurar la interoperatividad, contiene 7 capas, las mismas que son usadas para describir el uso de datos entre la parte física de la red y aplicaciones otorgadas al usuario final. Este modelo es un prototipo empleado en la descripción de los entornos de red. Aun siendo el modelo OSI teórico constituye el pilar fundamental en el diseño de redes.

El modelo OSI constituye un conjunto de protocolos que indican la forma como la capa hace su trabajo. Para poder comunicarse entre las diferentes capas se recurre a las interfaces que permiten un libre acceso de las capas superiores e inferiores.

Las siete capas de modelo OSI se las representa desde abajo hacia arriba para entender de una manera didáctica el ascenso del que son partícipes las partes constitutivas de las redes.

2.1.1 CAPAS DEL MODELO OSI

Como ya se menciona el modelo OSI cuenta con siete capas divididas en dos grupos:

Grupo 1. Las Capas de Servicio de Red

En las capas del Servicio de Red encontramos las siguientes:

- La Capa Física
- La Capa de Enlace de Datos
- La Capa de Red

Grupo 2. Las Capas de Función de Usuario Final

En las capas de Función de Usuarios Final tenemos las siguientes:

- La Capa de Transporte
- La Capa de Sesión
- La Capa Presentación
- La Capa de Aplicación

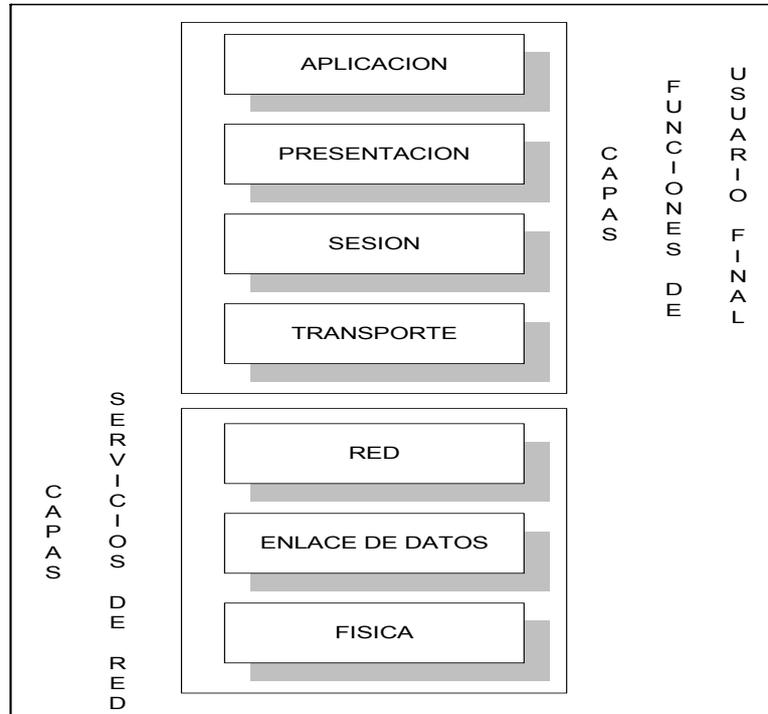


Figura. 2.1. Modelo OSI

¹ OSI = INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS

a) Nivel 1. Capa Física

- Constituye una de las tres capas de servicios de Red.
- Esta capa es la encargada de la administración física de los bits de datos.
- La capa física especifica el medio de transmisión, sea esta fibra óptica, cable coaxial, cable cruzado, etc.
- Especifica la señal de datos codificados, magnitudes y las especificaciones física del conector, de igual manera los pines de salida.
- La capa física asegura que el bit que entro en el medio físico llegue al otro extremo.

b) Nivel 2. Capa De Enlace De Datos

- Es la segunda capa de servicios de red.
- Las tramas son los bloques de datos.
- Asegura la protección y transferencia de los datos, libres de error en los enlaces cruzados entre nodos adyacentes en la red.
- La capa de enlace de datos presenta un bit de sincronismo, uno de reconocimiento de fin de bloque y otro de detección y corrección de errores, esto se usa para RETRANSMISION.
- Las tramas están compuestas de paquetes de la capa de red e información de control.
- La información de control puede ser en forma de cabeceras o trailers.
- La información de control permite al nodo receptor mejorar la sincronización y detección de errores.

c) Nivel 3. Capa De Red

- Constituye la última capa de la red de servicios.

- Las unidades de datos son llamadas paquetes.
- Mediante la capa de enlace de datos se asegura la entrega libre de error de datos.
- Usa solo la dirección origen y destino de red para enrutar los paquetes a través del trabajo de Internet.
- Provee control de flujo y congestión para evitar que los recursos de la red estén vacíos.

d) Nivel 4. Capa De Transporte

- La más baja de las altas capas de protocolo, la cual provee funciones de fin de usuario.
- Utiliza la capa de red para dar seguridad, y proporcionar una secuencia de cambio de datos entre usuarios finales.
- Puede ser orientada o no a conexión.
- Los datagramas son enrutados separadamente y arriban fuera de la secuencia.
- Los segmentos de mensaje son unidades menores (PAQUETES) para transmitir.

e) Nivel 5. Capa De Sesión

- La segunda de las cuatro capas de función de usuario final
- Controla el establecimiento y terminación de la sesión entre dos usuarios finales.
- La administración de sesión asegura ordenadamente la liberación de los datos de información.
- Administra los parámetros de negociación y sincroniza la conexión de los datos que siguen.

f) Nivel 6. Capa De Presentación

- Es la tercera de las capas de usuario final.
- Administra y transfiere al usuario final la sintaxis de las unidades de datos.
- La capa de aplicación por si sola procesa las diferencias en representación de datos y sintaxis.
- Inicializa y termina las conexiones y errores menores de paso.

g) Nivel 7. Capa De Aplicación

- Constituye la última de las capas de usuario final.
- Provee apropiada semántica o significado para transferencia de datos.
- Provee el arreglo y terminación de asociaciones entre procesos de aplicación.
- Provee terminal virtual, así como archivos y transferencia de trabajos, de igual manera manipulación de servicios.

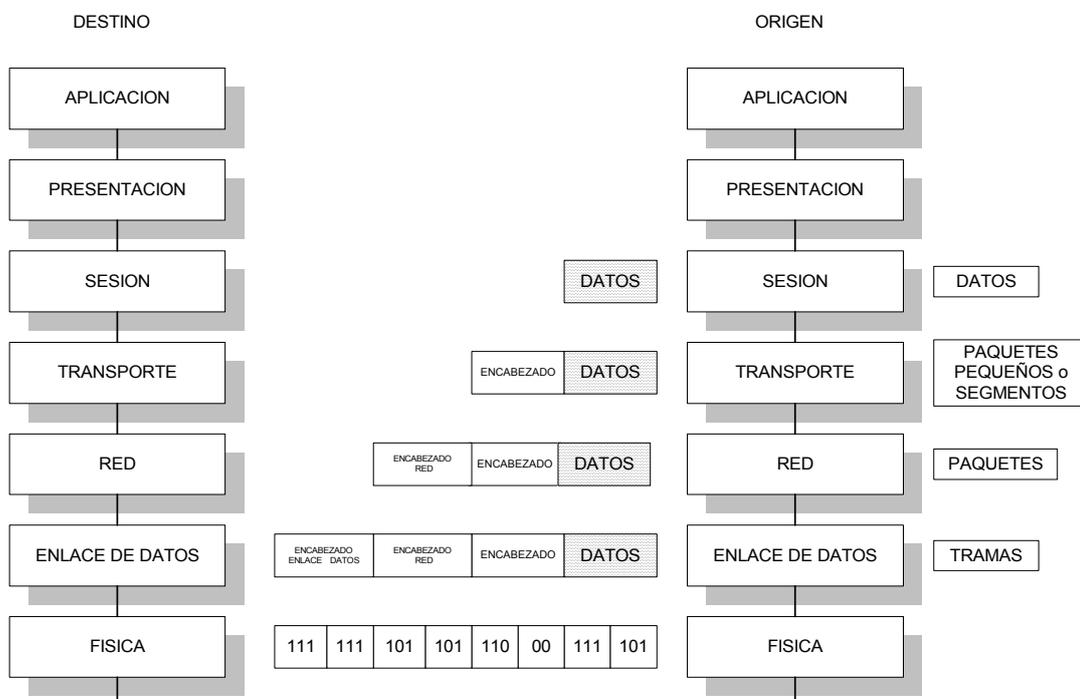


Figura. 2.2. Modo de etiquetar los datos

El gráfico anterior indica como se van desde un origen hacia un destino los datos, y se indica también como se colocan en las diferentes capas las cabeceras.

El modelo OSI promueve la compatibilidad en las redes, por ser un prototipo de red modelo, permite la adaptación de las otras redes a su estructura la que a más de ser lógica es consistente.

2.2 SISTEMA DE SEÑALIZACION 7 (SS7)

El sistema de señalización es la parte fundamental y esencial en la red de telecomunicaciones. Es aquel que controla y administra el establecimiento y la terminación de las llamadas, y su tarifación adecuada.

2.2.1 RED DE SEÑALIZACION

El SS7, utiliza la señalización por canal común, se puede enviar transportar los mensajes de señalización necesarios para un gran número de canales útiles. Los enlaces de señalización del SS7 enlazan entre sí los puntos de señalización en una red de comunicación. Los puntos y enlaces de señalización conforman, por lo tanto, una red de señalización autónoma, superpuesta a la red de canales útiles. Un time-slot sobre un enlace de señalización T1 o E1, se usa para transmitir los mensajes de SS7. Las aplicaciones tienen la flexibilidad para definir cualquiera de los 24 o 31 time-slot como un canal de señalización. Esto significa que se emplea un canal para enviar la información de señalización, si el canal tiene un canal de portadora o múltiples canales de portadora.

Algunos ejemplos de aplicaciones soportadas por SS7 son:

- PSTN
- ISDN (Voz y Datos)

-
- Interacción con Redes de Base de Datos y Punto de control de Redes para servicios de control.
 - Servicios Móviles
 - Administración de Operación y Mantenimiento de Red.

Las redes SS7 proveen las siguientes funcionalidades:

- La iniciación básica de una llamada, administración, tarificación y terminación.
- Intensifica las características de las llamadas así como la llamada en espera, llamadas enviadas, numero del llamante/ nombre/ restricción/ rechazo y tres maneras de llamada.
- Manejo de la congestión y prioridades.
- Servicios inalámbricos así como PCS, roaming inalámbrico y suscripción auténtica del móvil.
- Portabilidad del número local (LNP)
- Libre cobro y cobro de servicios
- Cambio de información de base de datos entre Elementos de Red (NE)
- Administración de red para eficiencia y seguridad en la red de telecomunicaciones.

2.2.2 TIPOS DE ENLACES DE SEÑALIZACION

La estructura de la red SS7 sigue diferentes tipos de conexión entre SPs. Estos enlaces son organizados lógicamente por tipos desde la A a la F, acorde a uso. Todos los enlaces son idénticos (56 o 64 kbps sobre enlace de datos bidireccionales).

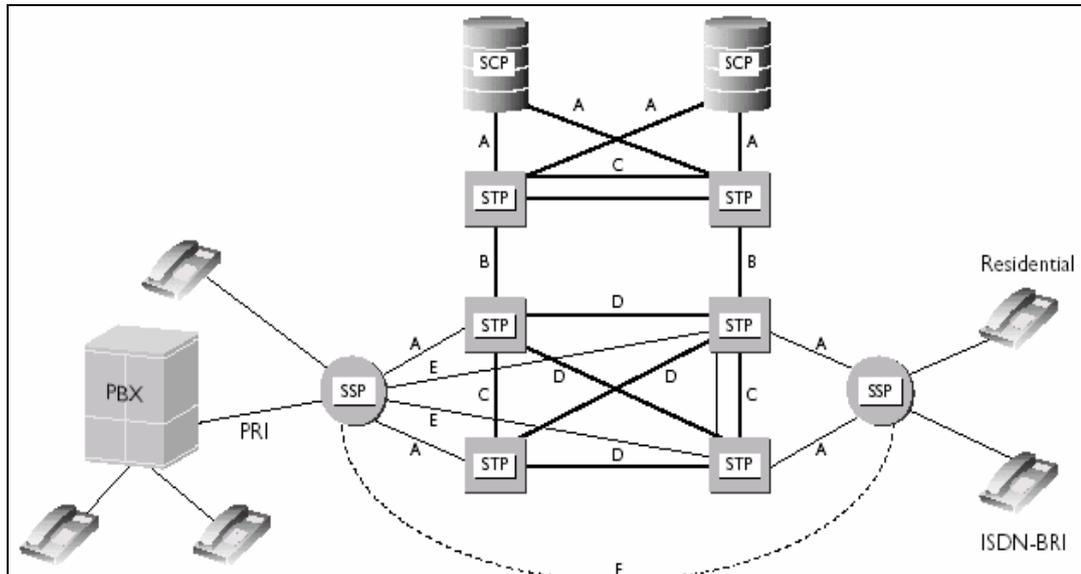


Figura. 2.3. Estructura de SS7

ENLACE A: Un acceso de enlace conecta un punto de señalización origen a un STP. Solo los mensajes originados desde o destinados al punto de señalización final son transmitidos sobre el enlace A.

ENLACE B: Un enlace puente conecta STPs. Típicamente se basa en conecta el STP primario de una red con otro STP primario. La distinción entre B y D es arbitraria. Por esta razón los enlaces podrían referirse a B/D.

ENLACE C: Un enlace cruzado conecta STPs mejorando las funciones idénticas en un par cruzado, este enlace es usado para mejorar la confiabilidad de la red de señalización. Un enlace de señalización es usado cuando un STP no tiene otra ruta libre para un punto de señalización destino durante un enlace fallido.

ENLACE D: Un enlace diagonal conecta pares de STPs en diferentes niveles de jerarquía. Los STPs secundarios que no pertenecen a la misma red son conectados sobre un enlace D.

ENLACE E: Un extendido enlace conecta un SSP a un STP alternativo, para proveer un camino de señalización alternativo. No son muy utilizados por su alto costo y un bajo beneficio de un alto margen de degradación.

ENLACE F: Una asociación llena de enlaces conecta dos puntos terminales de señalización. Por ejemplo SSPs y SCPs. Estos enlaces no son usados en redes con STP, porque ellos desvían la seguridad proveniente de los STPs. En redes sin STPs, los enlaces F son directamente conectados a los puntos de señalización.

2.2.3 ESTRUCTURA DEL SS7

El SS7 esta formado de dos partes para realizar las tareas de señalización:

- **MTP** Parte de transferencia de mensajes
- **UP** Partes de usuario con tareas específicas

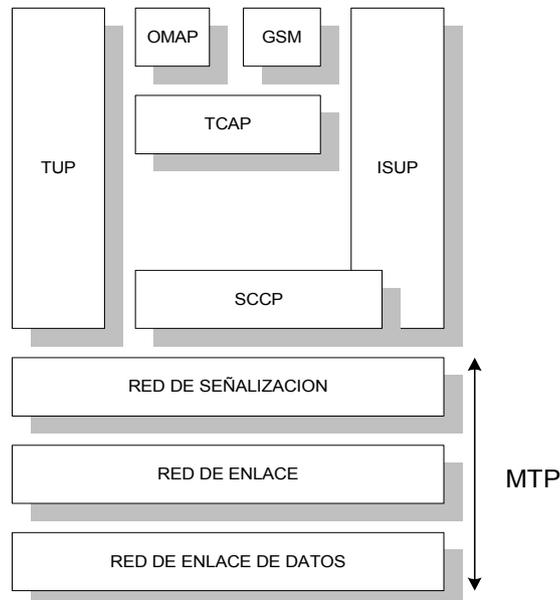


Figura. 2.4. Capas de SS7

La **Parte de Transferencia de Mensajes MTP (Messages Transfer Part)**, esta formado por tres niveles (1 a 3), teniendo una similitud con las características de las primeras tres capas del Modelo OSI. Constituye un medio de transporte independiente de usuario para los mensajes entre usuarios. Los usuarios de la MTP son la SCCP, TUP, DUP e ISUP.

Las funciones de cada nivel de la MPT se llevan a cabo por medio del protocolo del nivel entre dos sistemas que proporciona un servicio de nivel a los niveles superiores. La interfaz de servicio con el usuario de nivel 4 de la MTP se describe por medio de primitivas y parámetros.

Las **Partes de Usuario UPs (Users Part)**, constituyen el nivel 4 del sistema SS7, controlan el establecimiento y la disolución de comunicaciones por canales, la gestión de facilidades, las funciones de gestión y mantenimiento de canales. Comprenden en cada caso las funciones, protocolos y codificaciones necesarias para la señalización con el sistema SS7. Por ejemplo entre las partes de usuario encontramos: la Parte de Usuario de Telefonía (TUP) y la Parte de Usuario de Servicios Integrados (ISUP).

a) PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (MTP)

Abarca las recomendaciones de la Q.701 a Q.707 de la ITU-T. En el sistema SS7, la parte de transferencia de mensajes (MTP) permite a todas las partes de usuario transmitir el intercambio de mensajes entre si, independientemente del contenido de cada mensaje. Una UP mediante la MTP mensajes que han de transmitirse a otra parte de usuario.

La parte de transferencia de mensajes es responsable y debe garantizar que los mensajes emitidos desde un UP lleguen a otro UP de manera fiable, eso significa que los mensajes:

- Se transmiten correctamente, esto significa que todos los mensajes con fallos se deben corregir antes de entregarse a la UP receptora.
- Arriben en secuencia correcta.
- Sin pérdida ni duplicidad

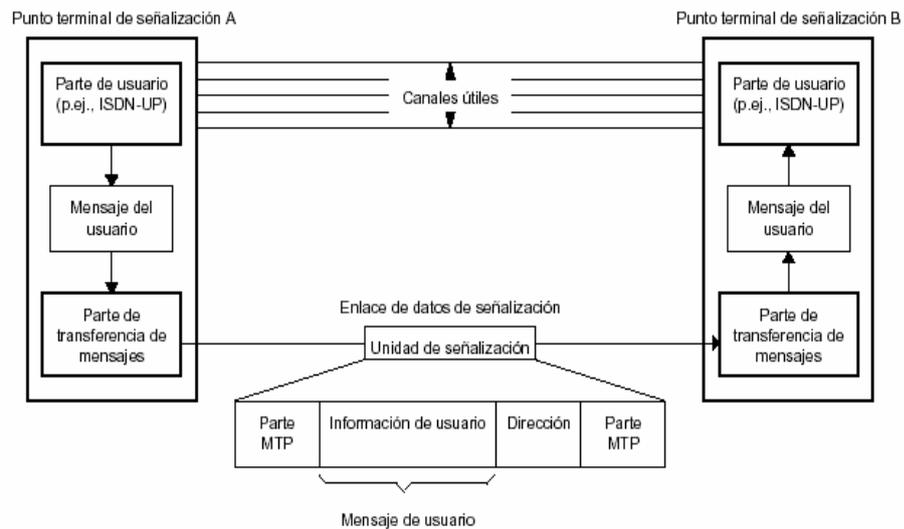


Figura. 2.5. Esquema de transmisión de mensajes entre UP-MTP-UP

La parte de transferencia de mensajes (MTP) se divide en tres niveles:

- Nivel 1 MTP
- Nivel 2 MTP
- Nivel 3 MTP

1.- UNIDADES DE SEÑALIZACION o UNIDAD DE SEÑAL (SU)

La parte de transferencia de mensajes transporta mensajes y unidades de señalización de longitud variable. Las unidades de señalización contienen además de la información de señalización, información de control de transferencia, para asegurar el funcionamiento adecuado del enlace de señalización.

Hay tres tipos distintos de unidades de señalización, que se distinguen entre sí por el Indicador de Longitud (LI) que forman parte de la SU, estos son:

- **Unidades de señalización de mensaje MSU (Message Signal Unit):**

La parte de transferencia de mensajes transmite mensajes de usuario, es decir, mensajes de partes de usuario (nivel 4) así como mensajes de gestión de la red de señalización (nivel 3), contiene en forma general la información de señalización.

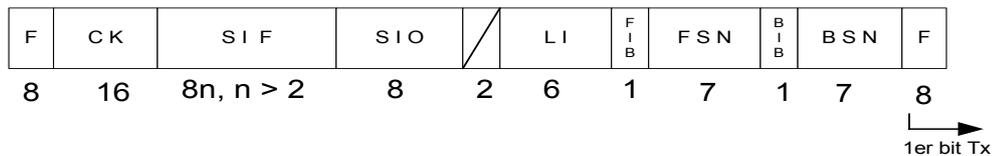


Figura. 2.6. Trama MSU

- **Unidades de señalización de estado del enlace LSSU (Link Status Signal Unit):**

Contienen informaciones para la operación del enlace de señalización.

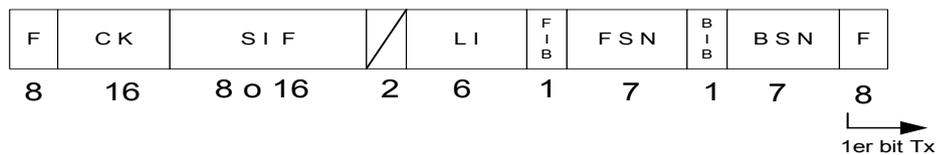


Figura. 2.7. Trama LSSU

- **Unidades de señalización de relleno FISU (Fill-In Signal Unit):**

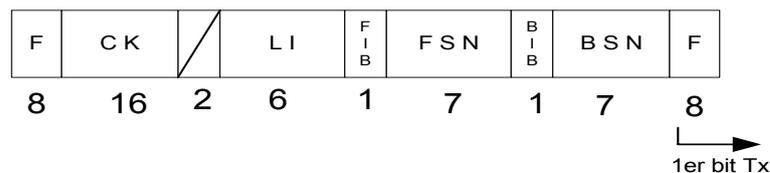


Figura. 2.8. Trama FISU

Sirven para conservar el flujo de acuses de recibo y la supervisión de calidad cuando en una de las dos direcciones del enlace de señalización no haya ningún mensaje de usuario disponible para transmisión sea este MSU o LSSU.

FORMATO Y CODIGO DE MENSAJES

i) Bandera E (01111110) Flag

Indican el comienzo de una nueva unidad de señalización y el fin de la anterior. Las unidades de señalización tienen longitudes diferentes. Sin embargo, cuando está sobrecargado el enlace de señalización, pueden transmitirse también varias banderas secuencialmente. La bandera se emplea también para la sincronización. Las falsas banderas son removidas antes de la transmisión del mensaje adicionando un cero después de cinco números unos.

ii) Número secuencial hacia atrás BSN (Backward Sequence Number)

El número secuencial hacia atrás sirve como portador del acuse de recibo dentro del tratamiento de errores. Indica la última unidad de señalización recibida.

iii) Bit indicador hacia atrás BIB (Backward Indicator Bit)

Se lo utiliza con el procedimiento básico de corrección de errores. Se lo utiliza para la corrección de unidades de señalización defectuosas junto con el BSN, de igual manera para el control del número de secuencia.

iv) Número secuencial hacia adelante FSN (Forward Sequence Number)

Se dispone de los números 0 a 127. Contiene el número secuencial de la unidad de señalización, este sirve en el lado de recepción para supervisar la secuencia correcta de las unidades de señalización y como protección contra errores de transmisión.

v) Bit indicador hacia adelante FIB (Forward Indicator Bit)

Se lo emplea para la corrección de errores y sirve para indicar si una unidad de señalización se transmite por primera vez o se está repitiendo.

vi) Indicador de longitud LI (Length Indicator)

Se lo utiliza para indicar la unidad de señalización. LI distingue tres tipos de unidades de señalización:

LI = 0 FISU

LI = 1 o 2 LSSU

LI > 2 MSU

vii) Octeto de información de servicio SIO (Service Information Octet)

Pertenece a la MSU, se divide en dos subcampos:

- **SI Indicador de servicios**, indica el usuario receptor de la señal. La MTP lo usa para distribuir los mensajes al correcto usuario. Se utiliza excepto el 1 y 0 todos los códigos.
- **SSF Campo de Subservicio**, indica el tipo de red de señalización al que pertenece la MSU (trafico nacional o internacional) y la prioridad de los mensajes, esto se aplica en condiciones de congestión.

viii) Campo de información de señalización SIF (Signaling Information Field)

SIF en la MSU es un campo variable. El campo de información de señalización sólo se presenta en las unidades de señalización de mensaje y contiene, junto con las direcciones, el mensaje de usuario propiamente dicho. La longitud máxima del mensaje de usuario es de 272 octetos. El formato y la codificación del mensaje de usuario se definen por separado para cada parte de usuario.

El código y formato del SIF depende del usuario. Consta de:

- Información de usuario TUP o ISUP
- Etiqueta de enrutamiento con tres campos:
 - Código de punto de destino DPC
 - Código de punto de origen OPC
 - Selección del enlace de señalización SLS
- Circuito de voz sobre el que se señala CIC

ix) Bits de prueba (CK)

Se generan en el lado de transmisión, en el lado de recepción, la parte de transmisión de mensajes puede establecer, mediante los bits de prueba, si la unidad de señalización ha sido transmitida sin errores. Según el resultado de la prueba se acusará recibo de la unidad de señalización, como libre de errores o defectuosa.

x) Campo de estado (SF)

En LSSU indica el estado de enlace de señalización y contiene indicadores de estado referentes al enlace de señalización para la sincronización de los sentidos de transmisión y recepción.

2.- DIRECCIONAMIENTO DE LAS UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN

En el campo de información de señalización SIF se transporta la dirección de las unidades de señalización de mensaje. Esta dirección se divide en:

- Código de punto de destino (DPC)
- Código de punto de origen (OPC)
- Campo de selección del enlace de señalización (SLS)

La red de señalización tiene y asigna para cada punto un código conforme a un plano de numeración. Este código de numeración es utilizado por la MTP para el

encaminamiento de mensajes. El DPC, indica el SP a donde va el mensaje en la unidad de señalización de mensaje. El OPC lleva la información del SP del que procede el mensaje. La ruta o camino de señalización indica el contenido del campo de selección de enlace de señalización. El campo de selección de enlaces de señalización sirve así para la distribución de la carga (load sharing) en los enlaces de señalización existentes entre dos puntos de señalización.

Información adicional sobre el direccionamiento se lleva en el octeto de información de servicio (SIO). Con el indicador de servicio, la MTP del destino sabe e identifica la parte de usuario a la que va destinado el mensaje. Del indicador de red se desprende, por ejemplo, si se trata de un mensaje para tráfico nacional o internacional. Las unidades de señalización de estado y las de relleno no requieren alguna dirección, porque se intercambian únicamente entre los niveles 2 de MTP adyacentes.

3.- FUNCIONES

La MTP se encarga de la transmisión y recepción de los mensajes, también de la corrección de errores de transmisión, de la gestión de red de señalización y de la sincronización. Todas estas funciones se las distribuye en los niveles llamados funcionales 1, 2 y 3.

1.- Niveles funcionales

Nivel 1: Función del Enlace de Datos de Señalización

Este nivel define las características físicas, eléctricas y características funcionales del enlace de señalización de igual manera los equipos de acceso. Define interfaces físicas DS1 (1.544Mbps), E1 (2.048Mbps), V.35 (64kbps), DS0 (64kbps) y DS0A (56kbps). Este nivel constituye el portador para un enlace de señalización. En redes digitales como enlaces de datos de señalización se usa canales de 64 kbps canales, en redes analógicas a través de módems una velocidad binaria de 4,8kbps.

El nivel de enlace de datos de señalización haciendo una comparativa con el modelo OSI constituye la Capa 1, es decir la CAPA FISICA.

Nivel 2: Función de Enlace de Señalización

Define las funciones y procedimientos para asegurar que los mensajes se transmitan en un enlace de señalización de manera correcta. Las funciones que se emplea en este nivel son:

- Delimitación de las unidades de señalización mediante banderas
- Supresión de banderas superfluas
- Detección de errores mediante bits de control
- Corrección de errores mediante repetición de unidades de señalización
- Supervisión de la proporción de errores en el enlace de señalización
- Restablecimiento del servicio libre de errores

En general se realiza control de errores, validación de la secuencia de mensajes y corrección de errores. Es importante destacar que cuando un error ocurre sobre un mensaje de señalización, el mensaje se RETRANSMITE.

Nivel 3: Función de Red de Señalización

Define las funciones de transporte y procedimientos que son comunes e independientes de los enlaces de señalización individuales. Se proporciona mensajes de enrutamiento entre los SP en la red SS7. Se re-enruta el tráfico entre el enlace que falla y SP, se controla de igual manera el tráfico cuando ocurre congestión. De manera general, el nivel 3 (red de señalización) define la interacción entre los distintos enlaces de señalización, abarca dos tareas:

- Tratamiento de mensajes
- Gestión de la red de señalización

Las diversas funciones del nivel 3 interactúan entre sí, así como con funciones de los otros niveles y con las funciones correspondientes de otros puntos de señalización.

4.- CALIDAD DE SEÑALIZACION DE LA MTP (PARTE TRANSFERENCIA DE MENSAJES)

Según la Rec. E.713 de la ITU-T, para determinar el número total de señales en el plano de control en un período de llamada debemos sumar el número de señales originadas por las tentativas de llamadas tratadas en el plano de usuario asociado durante el período de referencia.

Parámetros

Para caracterizar el tráfico de llamadas debemos tomar en consideración que existen diversos aspectos que influyen como son:

- La propia generación del control de llamada
- El número de mensajes de señalización que se utilicen y la longitud de los mismos determinan la carga de tráfico de un enlace de señalización. Recordando que para las aplicaciones digitales la velocidad de transferencia de la información es 64 Kbit/seg.

Se adopta el valor de 0.4 Erlangs como la carga de tráfico mínima que se debe garantizar en un enlace de señalización, sin degradación de la calidad del servicio en condiciones anormales de operación.

$$E = \frac{N \cdot K \cdot L \cdot n \cdot \left(1 + \frac{Z}{100}\right)}{2 \cdot T \cdot V} \text{ (erlangs)}$$

Fórmula. 2.1. Erlangs

$E \leq 0,4$ Erlangs

N = número de circuitos de voz asociados al mensaje de señalización (<4000).

K = factor de utilización del circuito telefónico (generalmente 0.8).

L = longitud del MSU (120 a 160 bytes).

n = número de mensajes bidireccionales (4,6).

Z = porcentaje de aumento por inserción de errores (aproximadamente 1.6%).

T = tiempo de conversación.

V = velocidad del enlace de señalización (64 Kbps).

b) Partes de usuario (UP)

El SS7 permite adaptarse a los requerimientos más diversos, permite también tener una visión de necesidades futuras. Mediante cada parte de usuario se fija las funciones que se van a emplear del MTP a disposición del tipo de usuario. Las partes de usuario especificadas por la ITU-T son:

- Parte de usuario de telefonía (TUP)
- Parte de usuario de la red digital de servicios integrados (ISUP)
- Parte de control de la conexión de señalización (SCCP)
- Parte de aplicación de las capacidades de transacción o transaction capabilities (TC)

1.- Parte de usuario de telefonía (TUP)

Define el control de llamadas internacionales las funciones de señalización para el inicio y fin de una llamada básica. TUP fue una implementación más temprana de SS7, no se utiliza en para aplicaciones de tipos de datos.

2.- Parte de usuario de la red digital de servicios integrados (ISUP)

Recomendaciones Q.761 a Q.767 de la ITU-T. Define los protocolos y procedimientos usados para iniciar, administrar y finalizar el tráfico de circuitos que llevan llamadas de voz y datos entre SSPs sobre la PSTN. El ISUP es usado para ISDN y no ISDN. Las llamadas que se originan y concluyen en el mismo switch no usan señalización ISUP.

Estructura de los mensajes ISUP

En un mensaje ISUP, el SIF contiene la siguiente etiqueta de ruteo: 14 bit (ANSI) o 12 bits (ITU) en el código de identificación del circuito CIC.

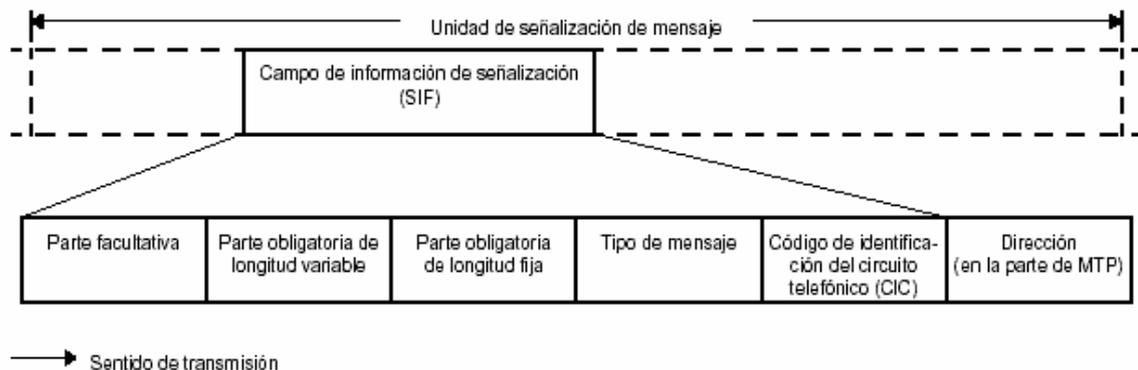


Figura. 2.9. Mensaje ISUP

La dirección, consta del DCP, OCP y selección de enlace de señalización.

El código de identificación de circuito telefónico (CIC), asigna el mensaje a un determinado canal útil. A cada canal útil se le asigna permanentemente un código de identificación de circuito.

El tipo de mensaje, define la función y el formato de un mensaje UP. Entre otros tipos de mensaje que se emiten tenemos: IAM, ACM, ANM, REL, RLC, etc. Cada uno de estos mensajes permite:

Mensaje de Dirección Inicial IAM (Initial Address Message)

Contiene la información para el inicio de una llamada, es el primer mensaje que se envía a la central destino durante el establecimiento de la comunicación. Sirve para ocupar un canal útil y contiene toda la información necesaria para el encaminamiento hasta la central de destino, esto es, la información del que llama y del llamado.

Mensaje de Dirección Subsecuente SAM (Subsequent Address Message)

El SAM transporta las cifras marcadas aún no contenidas en el IAM.

Mensaje Completo de Dirección ACM (Address Complete Message)

El mensaje ACM indica a la central que llama que se alcanzó la central de destino. La parte que es llamada escucha el timbre del teléfono sobre el tráfico de voz generada por el switch destino.

Mensaje de Respuesta ANM (Answer Message)

Cuando la parte que es llamada contesta, el switch destino concluye la emisión de tonos de timbrado y envía un ANM al switch origen. El switch original inicia la facturación después verifica que la línea del usuario que llama se conecte al tráfico reservado.

Mensaje de Liberación REL (Release Message)

El REL inicia la disolución de la comunicación por el canal útil e indica la causa de la disolución. Las comunicaciones por canales útiles establecidas

sin éxito también se liberan con REL, que en este caso contiene también la información de por qué no tuvo éxito el establecimiento de la comunicación.

Existen 3 tipos de causa de disolución de llamada:

- CAUSE = 16, Cuando tanto el que llama como el que es llamado concluyen la llamada.
- CAUSE = 17, Cuando la línea del abonado destino esta ocupada.
- CAUSE = 34, Cuando el canal no esta habilitado.

Mensaje de Liberación Completa RLC (Release Complete Message)

Con el RLC se indica el fin de la interconexión de un canal útil y se confirma la recepción del REL. Una vez transmitido o recibido el RLC, el canal útil se encuentra liberado y disponible para establecer una nueva comunicación. Se indica el fin de la llamada y de la tarificación.

Mensaje de Bloqueo BLO (Blocking Message)

El BLO sirve para bloquear un canal útil.

Mensaje de Desbloqueo UBL (UnBlocking Message)

El UBL sirve para desbloquear un canal útil.

La parte obligatoria de longitud fija del mensaje ISUP contiene los parámetros que son indispensables para un cierto tipo de mensajes y que tienen una longitud fija.

La parte obligatoria de longitud variable del mensaje ISUP contiene parámetros de longitud variable.

La parte facultativa, si un mensaje tiene una parte facultativa, se especifica cuáles parámetros pueden transmitirse en la parte facultativa del mensaje. Estos pueden ser parámetros de longitud fija o variable.

PROCEDIMIENTOS DE SEÑALIZACIÓN

Citaremos como ejemplo el establecimiento y disolución de una comunicación.

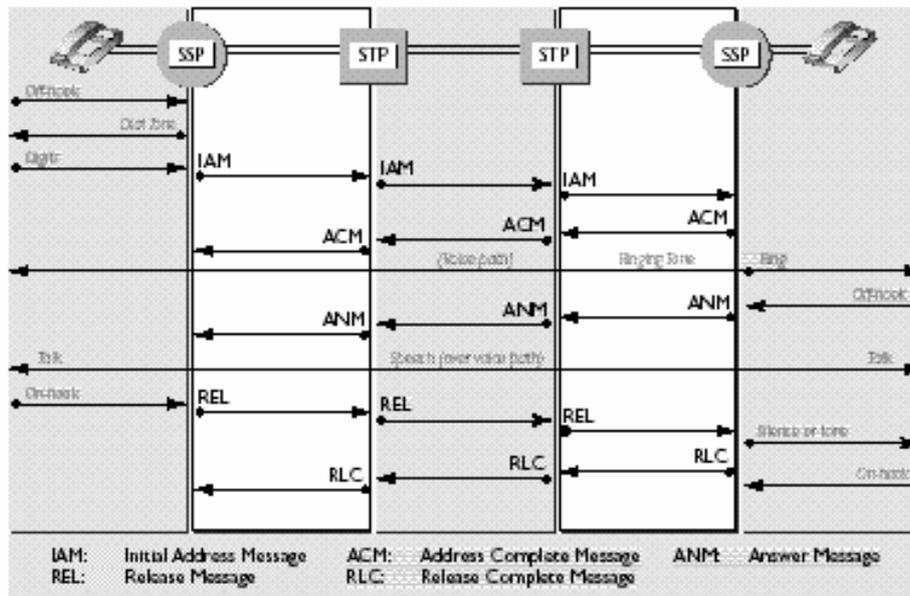


Figura. 2.10. Ejemplo de una llamada básica ISUP

La central de origen recibe una cantidad suficiente de cifras del usuario que llama, lo que indica que se procede a enrutar la llamada y a utilizar un canal libre disponible para realizar la llamada entre el abonado que llama y el llamado. Se envía un **IAM** que contiene las cifras marcadas hasta el momento, para el establecimiento de una comunicación. El resto de cifras se envía por el mensaje **SAM**. La central de tránsito efectúa a su vez un encaminamiento después de recibir el IAM. La central de destino analiza la información del IAM y SAM, recibida toda la información se determina el abonado llamado, se interroga su estado y se controla si cuenta con la autorización para el servicio solicitado. La central destino envía un **ACM** a la central origen para indicar éxito hasta la central destino. Se envía los tonos de libre desde la central destino al abonado que llama, si el abonado al que se llama contesta, se desconecta el tono de libre y se

establece la comunicación. La central destino envía un **ANM** hacia la central origen y se comienza a facturar.

La liberación del circuito de la llamada puede efectuarse ya sea por el abonado que llamo o por el que contesto la llamada. Para esto la ISUP de la central que inicia esta conclusión envía un **REL** a la central de tránsito, esta a su vez retransmite el REL hacia la central de destino correspondiente. Cuando se recibe el REL se confirma con un **RLC** tan pronto como esté liberado el canal útil correspondiente.

3.- Parte de control de la conexión de señalización (SCCP)

Esta parte de control hace referencia a las Recomendaciones Q.711 a Q.716 de la ITU-T. La SCCP posee una función de encaminamiento propia. Proporciona funciones adicionales a la MTP, para soporte de servicios de redes orientadas y no orientadas a conexión, también lo relacionado con la Traslación del Título Global (GTT), (Esto es un número que se traslada por SCCP a un DPC y a un subsistema numérico para mejorar el ruteo y la liberación del OSP). Y de igual manera el código de punto destino (Se transmite al MTP que después efectuará el enrutamiento).

SCCP proporciona subsistemas numerados para dejar que los mensajes se direccionen hacia aplicaciones específicas o subsistemas en puntos específicos de señalización. SCCP se usa como la capa de transporte para servicios de TCAP. Viendo desde la MTP, la SCCP es un usuario con indicador de servicio propio. La combinación de la SCCP con la MTP se denomina parte de servicio de red NSP (Network Service Part).

Estructura del mensaje SCCP

El mensaje SCCP esta estructurado de la siguiente manera:

- Dirección

- Tipo de mensaje
- Parte obligatoria de longitud fija
- Parte obligatoria de longitud variable
- Parte facultativa

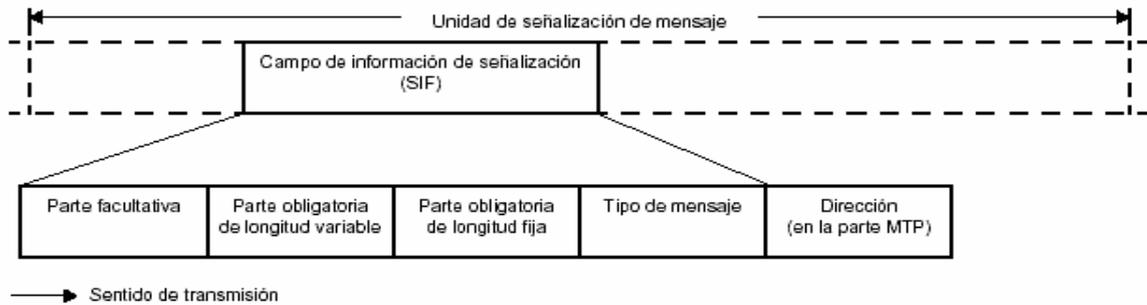


Figura. 2.11. Estructura de SCCP

La dirección, especificada en la parte de transferencia de mensajes.

El tipo de mensaje, define la función y el formato del mensaje SCCP. Dependiendo del tipo de transporte de mensajes se usa:

Para enlaces orientados a no conexión:

Datos de Unidad UDT (Unit DaTa)

Con el mensaje UDT se envían mensajes SCCP a un destino. Se usa con las clases de protocolo 0 y 1.

Servicio de datos de unidad UDTS (Unit DaTa Service)

Este sirve para indicar a la SCCP que esta transmitiendo que no pudo enviarse el mensaje. Este mensaje, se utiliza con las clases de protocolo 0 y 1.

Datos de unidad ampliados XUDT (eXtended Unit DaTa)

Se transmite información de señalización en un modo sin conexión; se permiten parámetros opcionales (para la segmentación).

Servicio de datos de unidad ampliado XUDTS (eXtended Unit DaTa Service)

Permite indicar al punto de origen de señalización que XUDT no pueda alcanzar el destino.

Para el transporte de mensajes orientados a conexión:

Petición de conexión CR (Connection Request)

Este mensaje indica al punto destino de la señalización que debe establecerse un enlace de señalización virtual. El mensaje CR puede transmitirse como mensaje propio o conjuntamente con otro mensaje, según la clase de protocolo que se use.

Confirmación de conexión CC (Connection Confirmation)

Se confirma el establecimiento del enlace de señalización virtual del destino.

Mensajes que se emplean en la disolución del enlace de señalización orientado a conexión:

Disuelto RLSD (ReLeaSeD)

Indica el inicio de la disolución del enlace de señalización. A este mensaje se lo puede enviar desde ambos lados.

Disolución completa RLC (ReLease Complete):

Indica que recibió el mensaje de disolución del enlace de señalización.

Tipos de mensajes del transporte de mensajes:

Forma de datos 1 DT1 (Data Form 1)

Utilizado en la clase de protocolos 2, después de establecer una conexión de señalización, con el mensaje DT1 se pueden transmitir mensajes SCCP en ambas direcciones.

Forma de datos 2 DT2 (Data Form 2)

Empleado en la clase de protocolos 3, después de establecer una conexión de señalización y con la confirmación de la recepción de los mensajes por parte del lado destino. Se lo utiliza en ambas direcciones.

La parte obligatoria de longitud fija del mensaje SCCP conlleva los parámetros que no se pueden omitir en determinados tipos de mensajes y cuya longitud debe ser fija. Por ejemplo: la referencia local, la clase de protocolo empleada para el transporte de mensajes

La parte obligatoria de longitud variable, tiene parámetros de longitud variable. Por ejemplo: el número telefónico del abonado llamado, el código del usuario SCCP (ISUP, TCAP, etc.)

La parte opcional del mensaje SCCP lleva todos los tipos de parámetros que pueden presentar todos los tipos de mensajes. Puede ser de longitud variable y también fija. Ejemplo: el número telefónico del abonado que llama, mensajes de usuario a ser transportados, etc.

Clases de Protocolos

Para cada tipo de transporte de mensajes, la SCCP ofrece dos clases de protocolo.

Para el transporte de mensajes orientado a no conexión, se tiene las clases de protocolos 0 y 1.

Clase de protocolo 0

Los mensajes SCCP se transportan de manera individual e independientemente unos de otros por la parte de transferencia de mensajes.

Clase de protocolo 1

Los mensajes SCCP se transportan en una secuencia definida por el usuario.

Para el transporte de mensajes orientado a conexión, se tiene las clases de protocolos 2 y 3.

Clase de protocolo 2

Esta clase de protocolo garantiza una correcta secuencia de mensajes. Entre los puntos finales de la SCCP se transmiten recíprocamente los puntos de origen propios. Se asigna además el enlace de señalización correspondiente, posteriormente se efectúa el intercambio de mensajes.

Clase de protocolo 3

Se realiza las mismas funciones que la clase de protocolo 2. Se incluye de manera adicional el apoyo de control de errores.

Procedimiento de Señalización

Cuando se trabaja con la ISUP se tiene el siguiente procedimiento de establecimiento del enlace de señalización.

La SCCP de un usuario origen, recibe la petición de establecimiento de enlace de señalización, envía un mensaje CR (el que incluye: la referencia local e indicaciones sobre la clase de protocolo) a la SCCP del punto terminal de señalización destino.

Transporte del mensaje CR, se cuenta con dos métodos en la clase de protocolos 2:

Método normal

Se envía al mensaje CR como mensaje autónomo al punto de señalización opuesto. En la clase de protocolo 3 se utiliza solo este método.

Método incorporado

En este método no se determina el código del punto de destino. El mensaje CR se integra en otro mensaje de la ISUP.

Cuando se recibe un mensaje CR, tanto la SCCP del lado de recepción como la de transmisión una referencia local, la misma que se envía recíprocamente a ambos lados junto con el código de señalización del lado de recepción esto se lo hace en el mensaje CC. Teniendo con esto que las dos centrales conocen sus respectivos números de código y la referencia local, y se pueden direccionar mensajes para el proceso directamente al punto de señalización opuesto.

4.- Capacidades de transacción TC (Transaction Capabilities)

Abarca las recomendaciones de la Q.771 a Q.775 de la ITU-T. Las TC son un protocolo de señalización de aplicaciones (capa 7 de OSI) y se comunican directamente con la SCCP. Las TC, con sus servicios, son utilizadas por aplicaciones como, por ejemplo, MAP, y usan el transporte de mensajes en enlaces orientados a no conexión.

Provee los medios para establecer la comunicación entre dos SPs relativa a conexión de no-circuitos, y apoyan el intercambio de información entre usuarios de distintos nodos de red del sistema SS7 (en ISUP servicios adicionales de ISDN como CCBS, CCNR).

TCAP soporta los cambios relativos de no-circuitos entre aplicaciones a través de la red SS7 usando los servicios orientados a no conexión del SCCP como un transporte. Las preguntas y respuestas entre SSP y SCP son llevadas en los mensajes TCAP.

TC puede constar de uno o varios componentes de mensajes individuales, los que pueden ser: Una llamada para una acción a realizar por el usuario TCAP en el nodo de red distante, una interrogación de datos o de estado, o la respuesta a una llamada de acción o a una interrogación.

El usuario TC manda los componentes de mensajes a las TC individualmente, esto se identifica con un mismo código de diálogo, el usuario inicia el envío con una solicitud especial, las TC proceden a agrupar en un mensaje global todos los componentes de mensajes que tengan el mismo indicador de diálogo y los transfieren al SCCP para su transporte al destino deseado.

El usuario TC utiliza dos maneras para la transferencia de mensajes:

Diálogo no estructurado

El usuario TC transfiere a las TC componentes individuales de mensajes, estos a su vez, transmiten al destino deseado de uno en uno o en grupo. Aquí no es posible una correlación entre el componente de mensaje transmitido y la respuesta.

Diálogo estructurado

El usuario TC establece un diálogo con el usuario TC remoto y se intercambia mensajes durante el diálogo. Aquí es posible una correlación directa entre el componente de mensaje y la respuesta.

Estructura del mensaje TC

La estructura del mensaje TC es la siguiente:

- Tipo de mensaje
- Longitud total del mensaje
- Elemento(s) de información de transacción
- Longitud de la parte de componente de mensaje
- Componente(s) de mensaje

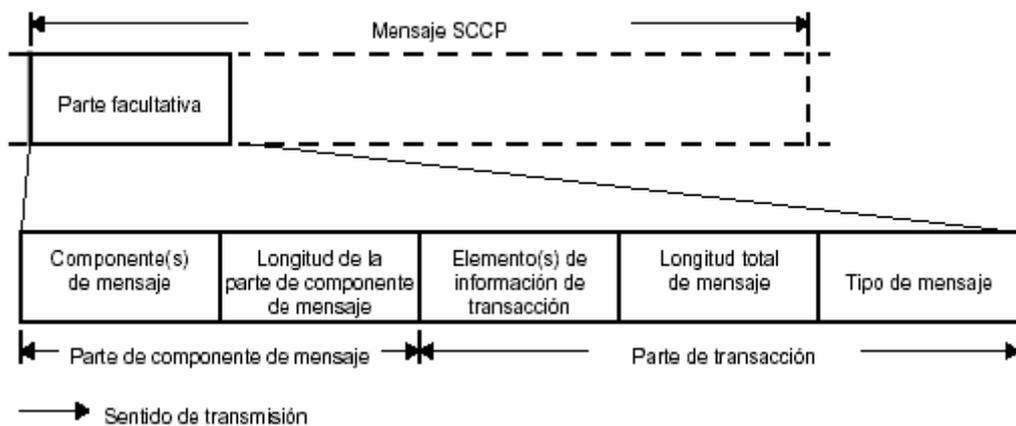


Figura. 2.12. Estructura de TC

El tipo de mensaje especifica la función del mensaje que tiene el usuario TC, así encontramos:

Unidireccional

Se utiliza en el transporte de mensajes del diálogo no estructurado.

Begin

Empleado en el diálogo estructurado para comenzar un diálogo.

Continue

Permite intercambiar tareas, mensajes y datos durante el diálogo actual.

End

Permite concluir un diálogo, se emplea en el diálogo estructurado.

Abort

Interrumpir un diálogo después de un error.

La longitud total del mensaje, abarca la cantidad de octetos del mensaje.

Los elementos de información de transacción existen solamente en el diálogo estructurado, pueden contener:

Indicador de transacción

Las TC de origen asignan el indicador al diálogo y lo envían a las TC destino. Así las TC puedan asignar los mensajes entrantes al diálogo respectivo.

Causa de interrupción

Por ejemplo: un tipo de mensaje o un indicador de transacción desconocidos.

La parte de componentes de mensaje, posee uno o varios componentes de mensaje. El componente de mensaje tiene una estructura fija que comprende los siguientes campos:

Tipo de componente

El usuario TC puede escoger entre los siguientes tipos de componentes:

Invoke: Invoca o realiza una acción.

Return Result: transmite un resultado.

Return Error: informa un error en la terminación de una acción.

Reject: rechaza un componente de mensaje.

Longitud de componente

Contiene la cantidad de octetos de los componentes de mensaje.

Elemento de información

Dependen del tipo del componente. Por ejemplo:

Etiqueta "Invoke": hace referencia a asignar resultados a la invocación de acción correcta.

Operationscode: indica el tipo de acción que ha de efectuarse.

Código de error: indica la razón por la cual no puede ejecutarse una acción invocada.

Código de problema: indica la razón por la cual se rechaza un componente de mensaje.

Parámetro: contiene información de usuario suplementaria.

Procedimiento de señalización

Existen dos procedimientos de señalización, el diálogo no estructurado y el diálogo estructurado.

El **diálogo no estructurado**. El usuario TC envía a las TC destino los componentes de mensaje que se van a transmitir con una petición de tipo unidireccional, esta petición contiene la información de direccionamiento y la identificación del indicador de diálogo. Esto se identifica con un indicador de

diálogo común. Las TC envían este mensaje a la SCCP junto con la información de direccionamiento correspondientes para el transporte al destino deseado. Las TC del lado de recepción reciben los mensajes unidireccionales y los envía al usuario TC direccionado.

El **diálogo estructurado** permite a un usuario TC entablar un diálogo, intercambiar mensajes y terminar el diálogo con otro usuario TC. En esta descripción podemos relatar como se efectúa:

El usuario TC envía para un nuevo dialogo la petición de begin a otro usuario TC. La petición de comienzo contiene la información de direccionamiento, el indicador de diálogo de los componentes de mensaje que deben intercambiarse durante el diálogo, el indicador de transacción que sirve para asignar los componentes de mensaje al diálogo correspondiente en el transcurso de un diálogo. Esto se envía desde las TC a la SCCP correspondiente y ésta lo transmite al destino deseado. Las TC del destino reciben el mensaje de comienzo y comunican al usuario TC direccionado el inicio de un nuevo diálogo.

El diálogo puede continuar por ambos usuarios TC. Así, el usuario TC respectivo envía a las TC un mensaje CONTINUE.

Para finalizar el diálogo se puede:

- Los usuarios determinan previamente el fin del diálogo: no se envía mensaje de fin.
- Un usuario TC se ve forzado a interrumpir el diálogo y envía un mensaje de fin al otro extremo del diálogo.
- Un usuario TC rompe el diálogo debido a un error y envía un mensaje de aborto al TC destino.

CAPÍTULO III

ANALISIS SITUACION ACTUAL

En los actuales momentos la red de Señalización 7 con la que cuenta Pacifictel S.A., es una red Jerárquica y mixta, que presenta los esquemas mostrados en el Anexo 1, en el que se indica la distribución de los enlaces de señalización, el comportamiento de la Central Tránsito Guayaquil (CTG) frente al enrutamiento de los mensaje respectivos a señalización tanto local, nacional e internacional, debido a que CTG constituye la TANDEM. Los nodos que conforman los SP no son más que los terminales a donde se enrutan los mensajes de señalización.

La SS7 empleada en Pacifictel S.A. utiliza una red de conmutación de paquetes de canal común, especializada y separada lógicamente, la representación de los diagramas de señalización con los que cuenta Pacifictel S.A. se indican desde el Anexo 1 al Anexo 4.

Para realizar un control sobre la red de SS7 con la que cuenta Pacifictel S.A. se sometieron a monitoreo los enlaces de señalización con un equipo especializado para realizar este tipo de análisis, el que se empleó para tomar muestras dentro de un período de pruebas comprendidas entre los meses de Noviembre del 2003 y Diciembre del 2003, con el fin de recopilar la información correspondientes a las llamadas que se realizaban y la información que se procesaba en los links de señalización correspondientes.

La red de Pacifictel posee un total de 551 E1 Libres, especificados en la tabla 3.1 y tabla 3.2, estos E1 libres nos permiten determinar la posibilidad de proveer de nuevos enlaces de señalización en el caso que no existieran los respectivos enlaces de respaldo.

CENTRAL	CENTRAL	E1 LIBRES		TOTAL
SIEMENS		1		
				1
ERICSSON	BELLAVISTA	3		
	NORTE	8		
	MACHALA	5		
	HUAQUILLAS	2	1 DESTINO	
	MANTA3	2	1 DESTINO	
	CHONE	2	1 DESTINO	
				22
ALCATEL	BOCAYA	73		
	CERRO AZUL	10		
	C. CEIBOS	26		
	CISNES	18		
	F. CORDERO	34		
	GALAPAGOS	10		
	GUASMO	28		
	GUAYACANES	40		
	K .NORTE	20		
	LOJA	8		
	MANTA	11		
	PASCUALES	22		
	P. NUEVO	22		
	PORTETE	20		
	PRIMAVERA	28		
	PUNTILLA	24		
	PORTOVIEJO	16		
SAMANES	8			
URDESA	42			
				460

Tabla. 3.1. Distribución de E1 libres en los COMAG

CENTRAL	DIP	SEÑALIZACION	E1 LIBRES	TOTAL
TRANSITO GYE	C7BTN3	TUP/ISUP	11	
	C7BTN2	TUP/ISUP	40	
	UPD43	ISUP	17	
				68

Tabla. 3.2. Distribución de E1 libres en la CTG

3.1 ESQUEMA DE LA RED DE SS7 EN LA CTG (Q.704)

Toda Red de Señalización se basa en dos pilares fundamentales:

El tratamiento de los mensajes (con esto garantizamos que los mensajes enviados desde un UP (User Part) lleguen a su destino, realizando las siguientes funciones: Encaminamiento de mensajes, Discriminación de mensajes, Distribución de mensajes.)

La gestión de la Señalización (en el caso de avería y congestión, se reconfigura la red de señalización).

La CTG esta estructurada de manera que los enlaces de señalización están distribuidos de la siguiente forma:

AREA LOCAL		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
4353	CTG	2
4355	BELLAVISTA	2
4356	NORTE	2
4490	RI	2
4436	EASY NET	1
4489	MAILBOX	1
4353 4355		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
4354	CENTRO	2
4359	SUR	2
4360	MAPASINGUE	2
4364	K NORTE	2
4365	PORTETE	2
4366	F CORDERO	2
4376	L CISNES	2
4368	CENTRO2	2
4400	PTO. NUEVO	2
4408	GUASMO	2
4434	URDESA	2
4435	OESTE	2
4464	COL CEIBOS	2
4468	L CEIBOS	2
4361	MASAPASINGUE	2

AREA LOCAL		
4353 4356		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
4363	BOYACA	2
4432	C AZUL	2
4433	GUAYAC	2
4465	L PUNTILLA	2
4467	SAMANE	2
4357	DURAN	2
4358	ALBORADA	2
4466	PASCUAL	2
4888	PRIMAVERA	2

Tabla. 3.3. Enlaces de Señalización Local de la CTG

AREA REGIONAL		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
7560	TRANSITO CUENCA	2
5032	TRANSITO GALAPAGOS	2
7937	TRANSITO LOJA	2
5377	TRANSITO MANTA	2
7809	TRANSITO MACHALA	2
4611	ZUMBA	1
4248	GUALAQUIZA	1
4865	PUNA	1
4872	BALAO	1
4878	COLIMES	1
4885	LOMAS DE S ARGENTILLO	1
4912	MILAGRO	2
4928	BUCAY	1
4984	S SALITRE	1
4952	SALINAS	2
4963	LIBERTAD	2
5217	MARCABELI	1
5762	BABAHOYO	2
5800	QUEVEDO	2
5862	QUINZALOMA	1
5886	PALENQUE	1
4208	LA TRONCAL	2

Tabla. 3.4. Enlaces de Señalización Regional de la CTG

AREA NACIONAL		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
4353	CTG	
2319	QUITO	2
9550	PORTA	2
9504	MOVISTAR (BELLSOUTH)	2
0	ALEGRO	2
7560	TRANSITO CUENCA	2
4353 -- 7560 -- 7554		
7554	ETAPA	2

Tabla. 3.5. Enlaces de Señalización Nacional de la CTG

AREA INTERNACIONAL	
CABLE PANAMERICANO	
LUGAR	STP
CTGI	14978
ENTEL CHILE	14819
MCI WCOM	6319
CONCERT---ATT	6440, 7305
SPRINT	6342, 6431
TELECOM-ARGENTINA	14690
TELEFONICA PERU	14595
TELECOM ITALIA	4459
TELEFONICA ESPAÑA	4322,4324
GRAPES	6023, 6022
UNITED LATIN COMM	6329
CTC MUNDO CHILE	14595, 6341
FIBRA OPTICA NACIONAL	
LUGAR	SP
CTGI	14978
QUITO (Resto del Mundo)	14972

AREA INTERNACIONAL	
ESTACION TERRENA GUAYAQUIL (SATELITE)	
SATELITE: INTELSAT 7-05 POS.(310)	
LUGAR	SP
CTGI	14978
TELECOM COLOMBIA	14856, 4321
SATELITE: INTELSAT 9-03 POS.(325)	
LUGAR	SP
CTGI	14978
TELEFONICA ESPAÑA	4321, 4325
CONCERT---ATT	6443, 7307
MCI-WORLDCOM	6319
SATELITE: SAMTEX 5	
LUGAR	SP
CTGI	14978
NEW ZEALAND	6532
LATIN AMERICA TELE	14887
GO2TEL	6450

Tabla. 3.6. Enlaces de Señalización Internacional de la CTG

3.1.1 Tratamiento de mensajes de señalización

Comprende las funciones de encaminamiento, discriminación y distribución, que se efectúan en cada punto de señalización, basadas en la parte de la etiqueta denominada etiqueta de encaminamiento, en el indicador de servicio y, en las redes nacionales también en el indicador de red.

Encaminamiento del mensaje: Función que se refiere a los mensajes que se deben enviar. Cuando se tiene dos o más enlaces para cursar el tráfico

que se tiene dado a determinado punto se utiliza la función de compartición de carga.

Discriminación: Cuando un mensaje va destinado a otro SP (punto de señalización).

Distribución: Función relativa a los mensajes recibidos, para que el mensaje llegue a la parte de usuario apropiada.

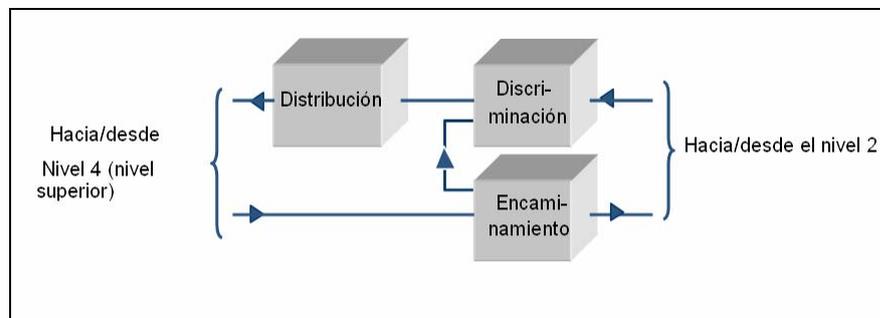
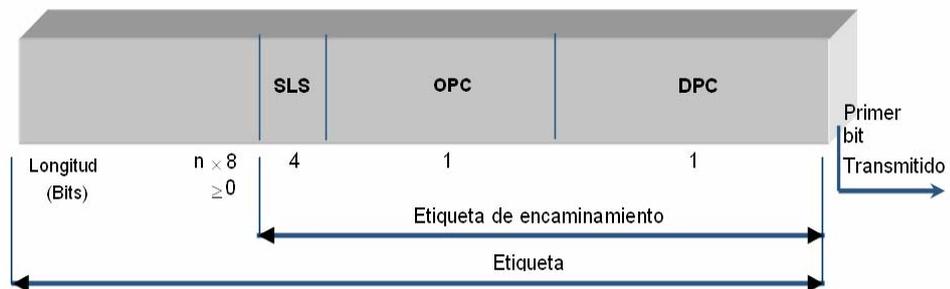


Figura. 3.1. Tratamiento de mensajes

Etiqueta de encaminamiento

El mensaje de señalización contiene una etiqueta que identifica la tarea específica a la que se refiere el mensaje. DPC (Destination Point Code), OPC (Originating Point Code) y SLS (Signaling link selection).



- DPC Código de punto de destino
- OPC Código de punto de origen
- SLS Selección de enlaces de señalización

Figura. 3.2. Etiqueta de encaminamiento

Para cualquier punto de señalización en la red internacional, es obligatorio el funcionamiento en compartición de carga conforme a los dos casos.

a) Compartición de carga entre enlaces pertenecientes al mismo conjunto de enlaces;

b) Compartición de carga entre enlaces que no pertenecen al mismo conjunto de enlaces.

Cuando un STP detecta que un mensaje recibido no puede entregarse a su punto de destino, envía en respuesta un mensaje de transferencia prohibida.

3.1.2 Funciones de discriminación y distribución de mensajes

La MTP detecta cuando un usuario no se encuentra disponible. La indicación del estado de la MTP incluye un parámetro obligatorio de causa, con cuatro valores posibles:

- Congestión de la red de señalización;
- Indisponibilidad de la parte usuario: usuario distante no equipado;
- Indisponibilidad de la parte usuario: usuario distante inaccesible;
- Indisponibilidad de la parte usuario: desconocido.

En el caso de un SP que trata tráfico de señalización internacional y nacional, se examina también el indicador de red NI para determinar el plan de numeración pertinente (internacional o nacional) y posiblemente la estructura de la etiqueta. Por otra parte, dentro de una red nacional, puede examinarse el indicador de red

para discriminar entre distintas estructuras de etiqueta o entre diferentes numeraciones del punto de señalización si dependen de los niveles de la red.

3.2 GESTION DE LA RED DE SEÑALIZACION

En Pacifictel la gestión de la red de señalización esta definida por las rutas que siguen los enlaces de señalización, para establecer los caminos por los cuales se va a compartir la carga de tráfico, ya sea por falla, congestión o daño del link señalado. Así se encuentra definida la actual gestión de red de señalización.

AREA INTERNACIONAL	
CABLE PANAMERICANO	
LUGAR	STP
CTGI	14978
ENTEL CHILE	14819
MCI WCOM	6319
CONCERT---ATT	6440, 7305
SPRINT	6342, 6431
TELECOM-ARGENTINA	14690
TELEFONICA PERU	14595
TELECOM ITALIA	4459
TELEFONICA ESPAÑA	4322,4324
GRAPES	6023, 6022
UNITED LATIN COMM	6329
CTC MUNDO CHILE	14595, 6341
FIBRA OPTICA NACIONAL	
LUGAR	SP
CTGI	14978
QUITO (Resto del Mundo)	14972
ESTACION TERRENA GUAYAQUIL (SATELITE)	
SATELITE: INTELSAT 7-05 POS.(310)	
LUGAR	SP
CTGI	14978
TELECOM COLOMBIA	14856, 4321

SATELITE: INTELSAT 9-03 POS.(325)	
LUGAR	SP
CTGI	14978
TELEFONICA ESPAÑA	4321, 4325
CONCERT---ATT	6443, 7307
MCI-WORLDCOM	6319
SATELITE: SAMTEX 5	
LUGAR	SP
CTGI	14978
NEW ZEALAND	6532
LATIN AMERICA TELE	14887
GO2TEL	6450

Tabla. 3.7. Gestión Red Internacional de la CTG

Lo que se refiere a las Redes Nacional y Local de la Gestión de Red de Pacifictel, estas quedan expuestas en las tablas 3.3 y 3.5, donde cada link contiene su respectivo backup, que se emplea para completar las llamadas. En el Área Regional existen lugares que llevan un solo links para señalización así se muestra en la tabla siguiente:

AREA REGIONAL		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
4611	ZUMBA	1
4248	GUALAQUIZA	1
4865	PUNA	1
4872	BALAO	1
4878	COLIMES	1
4885	LOMAS DE S ARGENTILLO	1
4928	BUCAY	1
4984	S SALITRE	1
5217	MARCABELI	1
5862	QUINZALOMA	1
5886	PALENQUE	1

Tabla. 3.8. Gestión Red Regional de la CTG

3.2.1 Enlace de señalización averiado

Gestión del tráfico de señalización: Cuando un enlace se encuentra no disponible o averiado se debe contar con enlaces de reserva en este caso la Gestión del tráfico de señalización aplica si es preciso, el procedimiento de paso a enlace de reserva para desviar el tráfico de señalización del enlace indisponible a uno o más enlaces alternativos, para evitar la pérdida, la repetición o la secuenciación errónea de mensajes. Aquí se determina el enlace o enlaces alternativos por los que puede transferirse el tráfico afectado y los procedimientos para recuperar los mensajes enviados por el enlace averiado, pero no recibidos por el extremo distante.

Gestión de enlaces de señalización: Se utilizan procedimientos para restablecer un enlace de señalización y lograr que esté disponible.

Gestión de rutas de señalización: Cuando una avería de un enlace de señalización provoque la indisponibilidad o restricción de un conjunto de rutas de señalización, el STP ya no encamina el tráfico afectado y se aplica procedimientos de transferencia prohibida o procedimientos de transferencia restringida.

Un enlace (en servicio o bloqueado) puede estar averiado cuando:

a) Se obtiene del nivel 2 una indicación de fallo del enlace. Debido a:

- Una tasa de errores en las unidades de señalización excesivamente alta
- Una longitud excesiva del periodo de realineación
- Un retardo excesivo de los acuses de recibo
- Una avería del equipo terminal de señalización
- La aparición de dos números o bits irrazonables de cada tres números secuenciales inversos o bits indicadores directos

- La recepción de unidades consecutivas de señalización del status del enlace que indiquen la ausencia de alineación o situación de fuera de servicio, normal o de emergencia, en el status del terminal
 - Períodos excesivos de congestión a nivel 2
- b) Se obtiene una petición (automática o manual) del sistema de gestión o mantenimiento.

3.2.2 Enlace de señalización restablecido

Gestión del tráfico de señalización: Se retorna al enlace de servicio para desviar el tráfico de señalización de uno o más enlaces a un enlace que ya esta disponible; para lo que se realiza la determinación del tráfico que ha de desviarse y los procedimientos para mantener la secuencia correcta de mensajes.

Gestión de enlaces de señalización: si durante la avería del enlace de señalización se activa otro enlace de señalización del mismo conjunto de enlaces, se sigue el procedimiento de desactivación del enlace de señalización a fin de tener la seguridad de que el estado del conjunto de enlaces vuelve a la misma situación que antes de la avería.

Gestión de rutas de señalización: cuando el restablecimiento de un enlace de señalización produzca la disponibilidad de un conjunto de rutas de señalización, el STP que puede de nuevo encaminar el tráfico de señalización afectado, aplica procedimientos de transferencia permitidos.

3.3 ANALISIS DEL MONITOREO DE LOS LINKS DE SEÑALIZACION

Gestión del tráfico de señalización:

Aquí se nota como esta estructurada la red de Pacifictel con los respaldos para los links de señalización, debido a que si un link de señalización se cae, dejará sin

servicio a estos sectores.

Enlaces de Señalización Local de la CTG cumple la norma de la gestión de tráfico de señalización.

Enlaces de Señalización Regional de la CTG los siguientes enlaces de señalización no se encuentran con respaldo en los links de señalización lo que indica que si se produce una ruptura del enlace no se complementaria las peticiones de llamada de los respectivos usuarios.

SP	LUGAR	N. DE LINKS
4611	ZUMBA	1
4248	GUALAQUIZA	1
4865	PUNA	1
4872	BALAO	1
4878	COLIMES	1
4885	LOMAS DE S ARGENTILLO	1
4928	BUCAY	1
4984	S SALITRE	1
5217	MARCABELI	1
5862	QUINZALOMA	1
5886	PALENQUE	1

Tabla. 3.9. Gestión del tráfico de Señalización Red Regional de la CTG

Enlaces de Señalización Área Nacional de la CTG cumplen con las normas de la gestión de tráfico de la señalización.

Enlaces de Señalización Área Internacional de la CTG los siguientes links de señalización solo presentan un enlace de señalización esto incumplen con las normas de la gestión de tráfico de la señalización.

CABLE PANAMERICANO			ESTACION TERRENA GUAYAQUIL (SATELITE)		
			SATELITE: INTELSAT 9-03 POS.(325)		
SP	LUGAR	N. DE LINKS	SP	LUGAR	N. DE LINKS
14819	ENDEL CHILE	1	6319	MCI-WORLDCOM	1
6319	MCI WCOM	1			
14690	TELECOM-ARGENTINA	1	SATELITE: SAMTEX 5		
14595	TELEFONICA PERU	1	SP	LUGAR	N. DE LINKS
4459	TELECOM ITALIA	1	6532	NEW ZEALAND	1
6023	GRAPES	1	14887	LATIN AMERICA TELE	1
6329	UNITED LATIN COMM	1	6450	GO2TEL	1

Tabla. 3.10. Gestión del tráfico de Señalización Red Área Internacional de la CTG

3.4 ANALISIS DE RESULTADOS

Para realizar un análisis de los resultados que se obtuvieron en el monitoreo de las Central Tránsito Guayaquil se sometieron a prueba los enlaces: ARGENTINA, AT&T, Movistar (MOVISTAR (BELLSOUTH)), CHILE, CUENCA, ESPANA, INTER, KENNEDY, LATINO, MAPASINGUE, QUITO, ITALIA, PERU. Y se puede observar el comportamiento de la central durante el tiempo de evaluación de la red de SS7.

3.4.1 Conexiones de señalización

El control de una conexión de señalización se divide en las fases siguientes:

- Establecimiento de la conexión, El establecimiento de la conexión para el caso de Pacifictel se indica en los anexos del 1 al 4 en donde se detalla los diagramas de señalización para redes locales, regionales, nacionales e internacionales.

- Transferencia de datos. La transferencia de datos se tomaron de los enlaces de prueba indicados anteriormente y se obtuvieron los resultados que se muestran en las tablas siguientes.
- Liberación de la conexión. Se puede observar la liberación de los enlaces observando los datos de las tablas siguientes.

En esto conjunto de resultados siguientes pertenecientes a los enlace de Argentina, Movistar (Bellsouth), Latino, Italia, Mapasingue, Italia, España, Chile, podemos ver como se estableció la transferencia de datos entre los SCCP origen y destino, de igual manera se puede observar los enlaces de liberación del enlace.

	Argentina1	Pacifictel	Total Count
ACM	97	89	186
ANM	84	42	126
CFN	1	23	24
COT	0	114	114
CPG	10	3	13
IAM	116	131	247
REL	117	155	272
RES	2	1	3
RLC	138	117	255
SUS	17	20	37

Tabla. 3.11. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 2 A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	70	65	135
ANM	43	38	81
CFN	2	13	15
COT	0	74	74
CPG	4	2	6
IAM	71	83	154
REL	76	79	155
RLC	79	76	155
SUS	5	12	17

Tabla. 3.12. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 3A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	58	248	306
ANM	51	75	126
CFN	0	13	13
COT	0	90	90
CPG	5	1	6
IAM	219	96	315
REL	204	125	329
RES	2	2	4
RLC	89	300	389
SUS	15	6	21

Tabla. 3.13. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 4A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	79	166	245
ANM	65	78	143
CFN	3	24	27
COT	0	118	118
CPG	4	1	5
IAM	175	138	313
REL	192	123	315
RES	2	0	2
RLC	106	237	343
SUS	22	4	26

Tabla. 3.14. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 5A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	68	362	430
ANM	41	182	223
CFN	1	25	26
COT	0	106	106
CPG	8	0	8
IAM	281	135	416
REL	271	144	415
RES	0	1	1
RLC	99	440	539
SUS	8	8	16

Tabla. 3.15. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 7A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	41	318	359
ANM	33	122	155
CFN	0	8	8
COT	0	82	82
CPG	1	0	1
IAM	214	99	313
REL	191	140	331
RLC	91	332	423
SUS	10	4	14

Tabla. 3.16. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 8 A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	10	167	177
ANM	7	55	62
CFN	0	4	4
COT	0	48	48
CPG	3	2	5
IAM	90	54	144
REL	61	119	180
RLC	47	167	214
SUS	0	2	2

Tabla. 3.17. Conexión de Señalización Argentina

	Argentina 9 A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	62	15	77
ANM	54	11	65
CFN	0	20	20
COT	0	79	79
CPG	0	1	1
IAM	28	101	129
REL	57	76	133
RES	3	0	3
RLC	72	57	129
SUS	22	3	25

Tabla. 3.18. Conexión de Señalización Argentina

	BELL A	PACI A	Total Count A
ACM	0	34062	34062
ANM	0	21959	21959
COT	972	0	972
CPG	0	6255	6255
IAM	133336	0	133336
REL	103419	9987	113406
RES	0	261	261
RLC	30040	40138	70178
SUS	0	6533	6533

Tabla. 3.19. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	BELL A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	8	125	133
ANM	7	92	99
COT	104	0	104
CPG	0	24	24
IAM	14034	0	14034
REL	10759	30	10789
RLC	3292	143	3435
SUS	0	27	27

Tabla. 3.20. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	BELL A	Pacifictel A	Total Count A
ACM	12071	0	12071
ANM	10432	0	10432
COT	4	0	4
IAM	197	0	197
INF	0	1	1
INR	543	0	543
REL	4132	6	4138
RLC	8518	5	8523

Tabla. 3.21. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	BELL A	Paci A	Total Count A
ACM	18564	0	18564
ANM	15777	0	15777
COT	17	0	17
IAM	1534	0	1534
INR	711	0	711
REL	7754	2	7756
RLC	13217	2	13219
SUS	4	0	4

Tabla. 3.22. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	BELL A	Paci A	Total Count A
ACM	17024	0	17024
ANM	14375	0	14375
COT	2	0	2
IAM	306	0	306
INR	1123	0	1123
REL	5956	1	5957
RLC	12069	1	12070
SUS	5	0	5

Tabla. 3.23. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	BELL A	Paci A	Total Count A
ACM	15654	0	15654
ANM	13200	0	13200
CFN	1	0	1
CPG	1	0	1
IAM	56	0	56
INR	1496	0	1496
REL	5169	1	5170
RLC	11241	1	11242
SUS	10	0	10

Tabla. 3.24. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	BELL 7 A	Total Count A
ACM	24614	24614
ANM	20758	20758
COT	1	1
CPG	2	2
IAM	217	217
INR	1885	1885
REL	8319	8319
RLC	17661	17661
SUS	3	3

Tabla. 3.25. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	Bell8 A	Total Count A
ACM	196912	196912
ANM	167615	167615
CFN	5	5
COT	199	199
CPG	31	31
IAM	23709	23709
INR	9448	9448
REL	81553	81553
RLC	148832	148832
SUS	10	10

Tabla. 3.26. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	Bell9 A	Total Count A
ACM	45052	45052
ANM	38057	38057
COT	12	12
CPG	4	4
IAM	1121	1121
INR	3101	3101
REL	15883	15883
RLC	32314	32314
SUS	14	14

Tabla. 3.27. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	Bell12	Total Count
ACM	19398	19398
ANM	16780	16780
CFN	2	2
COT	27	27
IAM	3161	3161
INR	591	591
REL	8735	8735
RLC	14651	14651
SUS	2	2

Tabla. 3.28. Conexión de Señalización Movistar (Bellsouth)

	latino	Pacifictel	Total Count
ACM	0	59	59
ANM	0	182	182
IAM	1877	0	1877
REL	2114	83	2197
RLC	1985	259	2244
RSC	272	0	272
SUS	0	31	31

Tabla. 3.29. Conexión de Señalización Latino

	latino	Pacifictel	Total Count
ACM	452	238	690
ANM	156	849	1005
CPG	66	0	66
IAM	14668	0	14668
REL	15957	73	16030
RLC	6946	331	7277
SAM	471	0	471
SUS	0	59	59

Tabla. 3.30. Conexión de Señalización Latino

	latino	Pacifictel	Total Count
ACM	154	327	481
ANM	284	946	1230
IAM	14763	0	14763
REL	19167	97	19264
RES	0	1	1
RLC	7044	589	7633
SAM	503	0	503
SUS	0	102	102

Tabla. 3.31. Conexión de Señalización Latino

	latino3	Pacifictel	Total Count
ACM	181	207	388
ANM	238	202	440
IAM	3465	0	3465
REL	1905	5	1910
RLC	917	3	920
SUS	0	24	24

Tabla. 3.32. Conexión de Señalización Latino

	latino4	Pacifictel	Total Count
ACM	209	382	591
ANM	197	1347	1544
IAM	14652	0	14652
REL	22205	68	22273
RES	0	3	3
RLC	2434	798	3232
SUS	0	141	141

Tabla. 3.33. Conexión de Señalización Latino

	latino5	Pacifictel	Total Count
ACM	235	156	391
ANM	167	618	785
IAM	14805	0	14805
REL	17374	130	17504
RES	0	3	3
RLC	7261	509	7770
SUS	0	92	92

Tabla. 3.34. Conexión de Señalización Latino

	Italia	Pacifictel	Total Count
ACM	20	10	201
ANM	13	6	127
COT	0	4	4
CPG	0	14	14
IAM	9	197	215
REL	8	151	222
RES	1	0	1
RLC	27	61	250
SAM	0	90	90
SUS	3	0	30

Tabla. 3.35. Conexión de Señalización Italia

	España	Pacifictel	Total Count
ACM	1530	71	1601
ANM	947	45	992
COT	0	741	741
CPG	84	25	109
GRS	12	0	12
IAM	89	1784	1873
REL	483	1335	1818
RES	13	0	13
RLC	1374	471	1845
RSC	24	0	24
SUS	96	0	96
UBL	12	0	12

Tabla. 3.36. Conexión de Señalización España

	España	Pacifictel	Total Count
ACM	885	9	894
ANM	500	8	508
COT	0	445	445
CPG	49	8	57
GRS	12	0	12
IAM	10	1044	1054
REL	398	762	1160
RES	3	0	3
RLC	861	340	1201
RSC	24	0	24
SUS	58	3	61
UBL	12	0	12

Tabla. 3.37. Conexión de Señalización España

	Chile	Pacifictel	Total Count
ACM	3	339	342
ANM	1	219	220
CPG	1	0	1
IAM	1	19	20
REL	0	56	56
RES	0	1	1
RLC	4	344	348
SUS	1	78	79

Tabla. 3.38. Conexión de Señalización Chile

	Chile	Pacifictel	Total Count
ACM	0	3	3
ANM	0	2	2
IAM	1	0	1
REL	3	0	3
RLC	1	4	5
SUS	0	1	1

Tabla. 3.39. Conexión de Señalización Chile

	Chile	Pacifictel	Total Count
ACM	0	6	6
ANM	1	7	8
CPG	0	2	2
IAM	4	1	5
REL	8	1	9
RLC	1	5	6
SUS	1	1	2

Tabla. 3.40. Conexión de Señalización Chile

	Chile	Pacifictel	Total Count
ACM	2	5	7
ANM	1	5	6
IAM	2	0	2
REL	3	3	6
RLC	2	8	10

Tabla. 3.41. Conexión de Señalización Chile

	Chile	Pacifictel	Total Count
ACM	9	340	349
ANM	6	208	214
CPG	1	0	1
IAM	2	23	25
REL	3	84	87
RES	0	4	4
RLC	5	342	347
SUS	1	63	64

Tabla. 3.42. Conexión de Señalización Chile

	ATT	Pacifictel	Total Count
ACM	2442	416	2858
ANM	1737	263	2000
COT	0	2119	2119
CPG	141	123	264
IAM	1385	3138	4523
REL	2648	1891	4539
RES	59	0	59
RLC	2660	1763	4423
SUS	638	46	684

Tabla. 3.43. Conexión de Señalización ATT

	ATT	Pacifictel	Total Count
ACM	1487	402	1889
ANM	1012	209	1221
COT	0	1335	1335
CPG	52	64	116
IAM	767	1479	2246
REL	1012	1207	2219
RES	45	5	50
RLC	1581	720	2301
SUS	396	34	430

Tabla. 3.44. Conexión de Señalización ATT

	ATT	Pacifictel	Total Count
ACM	1329	355	1684
ANM	980	181	1161
COT	0	1178	1178
CPG	57	46	103
IAM	699	1320	2019
REL	896	1098	1994
RES	47	2	49
RLC	1484	653	2137
SUS	432	24	456

Tabla. 3.45. Conexión de Señalización ATT

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
ACM	5039	10	5049
ANC	3819	3	3822
CBK	1763	1	1764
CFL	2345	0	2345
CLF	8216	8	8224
GRQ	3	1	4
GSM	61	0	61
IAI	8052	0	8052
IAM	203	0	203
RAN	112	1	113
RLG	7802	9	7811
RSC	25	0	25
SAO	354	0	354
SEC	1	0	1
SSB	477	2	479
UNN	50	1	51
Unknown	203	0	203

Tabla. 3.46. Conexión de Señalización Mapasingue

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
ACM	3735	4	3739
ANC	2891	2	2893
BLA	49	0	49
CBK	1337	4	1341
CFL	1361	0	1361
CLF	6625	8	6633
GRA	11	0	11
GRQ	31	0	31
GSM	66	0	66
HBA	3	0	3
HUA	2	0	2
IAI	6426	1	6427

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
IAM	226	0	226
RAN	67	0	67
RLG	5306	5	5311
RSC	17	0	17
SAO	455	0	455
SSB	354	2	356
UBA	41	0	41
UNN	34	0	34
Unknown	154	0	154

Tabla. 3.47. Conexión de Señalización Mapasingue

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
ACM	5040	9	5049
ANC	3796	11	3807
CBK	1966	1	1967
CFL	2685	0	2685
CLF	9108	12	9120
GRQ	13	0	13
GSM	93	0	93
IAI	9024	1	9025
IAM	185	0	185
RAN	157	0	157
RLG	8131	8	8139
RSC	27	0	27
SAO	582	0	582
SEC	1	0	1
SSB	484	2	486
UNN	59	0	59
Unknown	218	0	218

Tabla. 3.48. Conexión de Señalización Mapasingue

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
ACM	4141	5	4146
ANC	3227	6	3233
CBK	1497	2	1499
CFL	1935	0	1935
CLF	6792	8	6800
COT	0	1	1
GRQ	7	0	7
GSM	45	0	45
HBA	2	0	2
HUA	1	0	1
IAI	6681	0	6681

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
IAM	127	0	127
RAN	130	0	130
RLG	6500	8	6508
RSC	14	0	14
SAO	281	0	281
SEC	1	0	1
SSB	419	1	420
UNN	68	0	68
Unknown	137	0	137

Tabla. 3.49. Conexión de Señalización Mapasingue

	Mapasingue	Pacifictel	Total Count
ACM	4763	6	4769
ADI	0	0	0
ANC	3706	7	3713
CBK	1778	3	1781
CFL	2264	1	2265
CGC	0	1	1
CLF	8375	9	8384
GRQ	9	0	9
GSM	39	0	39
IAI	8287	2	8289
IAM	114	0	114
RAN	158	0	158
RLG	7466	12	7478
RSC	22	0	22
SAO	250	0	250
SSB	411	5	416
UNN	58	0	58
Unknown	240	0	240

Tabla. 3.50. Conexión de Señalización Mapasingue

3.4.2 Liberación de una conexión

Para la fase de liberación se utiliza una petición de N-DESCONEXIÓN. Se incluyen parámetros para indicar el motivo de la liberación/rechazo de la conexión y el iniciador del procedimiento de liberación/rechazo de la conexión. El parámetro "originador" indica el iniciador de la liberación de la conexión o el rechazo de la conexión. Puede tomar los siguientes valores:

- proveedor y usuario del servicio de red

– indefinido.

La red de Señalaron con la que cuenta Pacifictel S.A. presentó los siguientes resultados en la no culminación de llamadas:

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
ARG1	33	9	32
ARG2	19	33	17
ARG3	9	16	36
ARG4	68	19	50
ARG5	14	19	49
ARG6	68	19	49
ARG7	46	10	37
ARG8	33	9	32
ARG9	52	2	49

Tabla. 3.51. Resultados de Liberación de Llamadas Argentina

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
ATT1	1665	690	354
ATT2	357	136	169
ATT3	335	99	199

Tabla. 3.52. Resultados de Liberación de Llamadas ATT

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
BELL1	99274	6108	4705
BELL2	13901	406	34
BELL3	11874	9	0
BELL4	17030	41	7
BELL5	16718	9	0
BELL6	15598	1	1
BELL7	24397	8	5
BELL8	173203	785	399
BELL9	43931	31	26
BELL12	16237	85	40

Tabla. 3.53. Resultados de Liberación de Llamadas MOVISTAR (BELLSOUTH)

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
SPAIN0	272	278	46
SPAIN1	160	278	28

Tabla. 3.54. Resultados de Liberación de llamadas ESPAÑA

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
LATINO0	1818	12	0
LATINO1	13978	244	17
LATINO2	14282	469	122
LATINO3	3077	1	96
LATINO4	14061	59	29
LATINO5	14414	191	23

Tabla. 3.55. Resultados de Liberación de llamadas LATINO

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
MAPA2	4846	688	0
MAPA3	3513	0	304
MAPA5	4864	829	0
MAPA9	4019	452	0
MAPA11	4655	1	651

Tabla. 3.56. Resultados de Liberación de llamadas MAPASINGUE

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
PERU	138	42	0

Tabla. 3.57. Resultados de Liberación de llamadas PERU

MENSAJES			
RUTA	LLAMADAS NO COMPLETADAS IAM-ACM	PROBLEMAS RED	OTRAS CAUSAS
ITALIA	14	32	14

Tabla. 3.58. Resultados de Liberación de llamadas ITALIA

Las tablas de la 3.51 a la 3.57 presentan el resultado de la No completación de llamadas, adicional a esto encontramos Problemas de Red y otras causas que han provocado que la culminación exitosa de las llamadas no se efectúe.

Los resultados de los datos obtenidos del monitoreo presentan los problemas relacionados con el CALL BACK, que son llamadas efectuadas en un corto tiempo, en la cual el usuario A llama al usuario B, y cuelga lo que conlleva no realizar un pago por el servicio efectuado sino que hace que el Usuario B vuelva a llamar y así se registre el valor de la llamada a cargo del usuario B.

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
ARG1	49
ARG2	54
ARG3	180
ARG4	102
ARG5	179
ARG6	49
ARG7	112
ARG8	49
ARG9	12

Tabla. 3.59. Resultados de CALL BACK ARGENTINA

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
ATT1	858
ATT2	668
ATT3	523

Tabla. 3.60. Resultados de CALL BACK ATT

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
SPAIN0	609
SPAIN1	386

Tabla. 3.61. Resultados de CALL BACK ESPAÑA

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
BELL1	12103
BELL2	34
BELL3	1639
BELL4	2787
BELL5	2649
BELL6	2454
BELL7	3856
BELL8	29297
BELL9	6995
BELL12	2618

Tabla. 3.62. Resultados de CALL BACK MOVISTAR (BELLSOUTH)

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
CHILE1	122
CHILE1_1	1
CHILE1_2	2
CHILE1_3	1
CHILE2	135

Tabla. 3.63. Resultados de CALL BACK CHILE

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
LATINO0	123
LATINO1	315
LATINO2	749
LATINO3	52
LATINO4	953
LATINO5	394

Tabla. 3.64. Resultados de CALL BACK LATINO

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
PERU	89

Tabla. 3.65. Resultados de CALL BACK PERU

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
MAPA2	1227
MAPA3	846
MAPA5	1242
MAPA9	913
MAPA11	1056

Tabla. 3.66. Resultados de CALL BACK MAPASINGUE

MENSAJES	
RUTA	CALL BACK
ITALIA	74

Tabla. 3.67. Resultados de CALL BACK ITALIA

Al analizar las tablas de resultados podemos ver que los enlaces de señalización salvo los del Área Regional cumple con la norma de 2 enlaces de señalización uno como backup.

Lo que tiene que ver con la completación de las llamadas que constituye el punto crítico de una red de señalización y de telecomunicaciones vemos que presenta un alto grado de no completación de las mismas.

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE HARDWARE (SEÑALIZADORES)

Los equipos con los que cuenta Pacifictel S.A. en los que se refiere al hardware de señalizadores depende de las marcas de las centrales, existiendo así: Ericsson, Alcatel, Siemens, Huawei.

Nuestro estudio se centrará en los señalizadores de las centrales de tecnología Ericsson AXE 10 y Ericsson Engine, debido a que la Central Tránsito Guayaquil cuenta con estas centrales para su servicio y utilidad.

4.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL HARDWARE DEL PROCESADOR EN LA CENTRAL ERICSSON ENGINE

4.1.1 Optimizaciones en el Diseño del Hardware

- Un Manejador de los Procesadores Regionales Genérico (RPH; Regional Processor Handler), tipo interface, hacia la Unidad de Procesamiento de Señales (SPU; Signal Processor Unit), mediante la introducción de un “bus” en anillo de ranuras de tiempo.
- Buffers Dinámicos (DB; Dynamic Buffer) mediante la introducción de Buffers de Comunicación (CB; Communication Buffers) con un banco de buffers de hasta 4 M buffers.
- Para el almacenamiento se cuenta con diferentes tipos de tarjetas de memoria

ya sea memorias DRAM de velocidad estándar o memorias SRAM de alta velocidad.

La Unidad de Procesamiento de Instrucciones del CP (IPU, Instruction Processor Unit) contiene un número de unidades funcionales, las que proporcionan flujos paralelos de decodificación de dos instrucciones y de ejecución de dos instrucciones:

- Ancho de banda mayor en el almacén de programas (128 bits).
- Capacidad mayor en el procesamiento de datos (2 ALU's).
- Una reordenación interna temporal del flujo de instrucciones para facilitar la ejecución concurrente.
- Una jerarquía de caches de bajo nivel.
- Una memoria de predicción de ramificación para la preparación de los saltos condicionales de acuerdo a la historia de los saltos registrados.
- Banco de memoria de registros extra para soportar el manejo del trabajo tomado previamente.

La Unidad de Procesamiento de Señales (SPU; Signal Processor Unit) del CP consiste, debido a la alta demanda en el manejo de las señales, de dos procesadores paralelos: ambos para propósitos de comunicación; entre SPU e IPU y entre el SPU y el RPH.

La implementación de ambos procesadores, tanto de IPU como de SPU, está basada en la tecnología ASIC. El diseño está realizado con ocho circuitos ASIC's:

-
- Tres en IPU

 - Dos en SPU

 - Uno en el RPH

 - Uno en la Unidad de Mantenimiento, MAI

 - Uno en la unidad de prueba de programas equipada temporalmente, conocida con el nombre de MIT (Micro Instrucción Trace).

Debido a la alta demanda en el desempeño del manejo de señales, se han introducido dos nuevos conceptos en la arquitectura del SPU:

- La división del SPU en una unidad maestra y en una unidad esclava. Esto facilita la ejecución de tareas en paralelo. La unidad maestra maneja la señalización relacionada con IPU. La unidad esclava maneja la señalización relacionada con la comunicación con el RPH. Ambas unidades son controladas por microprogramas. Es suficiente que los microprogramas de SPU trabajen a la mitad de la frecuencia de IPU.

4.1.2 Software del Subsistema del Procesador Central

Los principales cambios que se realizaron están enfocados al hardware, en el MIP y en la organización de los almacenamientos (almacenamientos principales, memorias cache y almacenamientos internos).

Algunos de los nuevos principios son los siguientes:

- El área de respaldo de PS ha sido movida a DS. Esto ofrece un espacio mayor en la tarjeta de IPU para cargar bloques PS en PRS.

- El contenido de RS, incluyendo el almacén de direcciones base (BAS, Base Address Store), ha sido movido a PRS en la tarjeta de IPU.
- Algunos medidores de tiempo en hardware han aumentado la precisión requerida, en cuanto a resoluciones de tiempo, para las mediciones de carga.

4.1.3 Límites del Sistema

Se han incrementado los siguientes Límites del Sistema:

- El límite del sistema para el DS se ha incrementado de 1.5 GW a 4 GW.
- El límite del sistema para el PS se ha incrementado de 64 MW a 96 MW.
- El límite del sistema para el RS se ha incrementado de 2 MW³² a 32 MW¹⁶.

4.1.4 Características Ambientales

El sistema Ericsson Engine, presenta una mejora respecto a la inmunidad eléctrica, cumpliendo así con estándares internacionales con los que deben contar los equipos de telecomunicaciones, así tenemos:

- EN 55022, clase A
- IEC 1000-4-2, nivel 3
- IEC 1000-4-3, nivel 3
- IEC 1000-4-4, nivel 2 para la alimentación de corriente directa DC y nivel 2 para las líneas de señales.
- IEC 1000-4-5, 500 V para señales en interiores

El sistema también cumple con los requerimientos de seguridad del producto:

- EN 609 50
- IEC 60 950

Se necesita cables blindados para los RPB's.

4.1.5 Disipación de Potencia

El sistema Ericsson Engine consume de 600 a 900 W dependiendo de la configuración de la memoria y de las interfaces del RPB's.

En el magazine del CPU el consumo de potencia es menor a 400 W. La disipación de potencia de las tarjetas IPU, SPU y POU es del orden de 50 W cada una, mientras que las otras tarjetas del CPU, esto es, STU (0-7), POWC y MAU (en el lado B) consumen menos de 25 W cada una. El magazine RPH presenta un consumo de potencia menor a 150 W.

4.1.6 Características generales

El gabinete Ericsson Engine cuenta con una superficie de 600 x 800 mm y una altura de 1800 mm. El gabinete aloja dos magazines CPU, uno de cada lado, el A y el B, además de dos magazines RPH, uno para cada lado. El magazine del CPU está equipado con tarjetas de tamaño de 265 mm por 300 mm. El magazine RPH está configurado para un tamaño de tarjeta de 265 mm por 175 mm.

Cada magazine del CPU esta equipado con tres tarjetas CPU (El lado B también tiene una tarjeta MAU) y un máximo de ocho tarjetas de memoria.

Cada magazine RPH puede estar equipado con un máximo de 16 tarjetas RPH de tipo paralelo, cada una soportando una interface hacia dos ramificaciones RPB; o con un máximo de ocho tarjetas RPH de tipo serial, cada una soportando una interface hacia cuatro ramificaciones RPB-S. Las tarjetas RPH de tipo serial y paralelo pueden combinarse libremente. El número total de ramificaciones RPB duplicadas que pueden ser manejadas, tanto de tipo serial como paralelo, está limitado a 32.

4.1.7 Compatibilidad Electromagnética, EMC

Presenta excelentes características EMC y cumple con los requerimientos de la Clase B. El blindaje contra la Interferencia Electromagnética (EMI) esta provisto a nivel "subrack". Los magazines están fuertemente protegidos contra la interferencia electromagnética y todos los cables en el gabinete están blindados.

4.1.8 Ventilación

Se utilizan ventiladores de enfriamiento de tipo estándar. Cada magazine del CPU está equipado con tres paquetes de dos ventiladores cada uno. Los magazines RPH están equipados cada uno con tres paquetes de un ventilador cada uno.

4.1.9 Comportamiento general de los señalizadores

Las partes de usuario están implementadas en el subsistema TSS y la Parte de Transferencia de Mensajes en el subsistema CCS. El subsistema CCS esta implementado en hardware y software, e interactúa con los subsistemas TSS, STS, OMS y GSS.

El subsistema CCS consiste de varios "Conjuntos de Partes", los cuales están identificados por un número CRT.

En TSS están implementados los sistemas de señalización de canal asociado (CAS) y las partes de usuario del sistema de señalización de canal común (CCS).

En la red (PSTN/ISDN) coexisten sistemas de señalización viejos y nuevos; y la interacción entre los diferentes sistemas de señalización en uso, se vuelve más y más difícil. La concentración de esta interacción en un solo subsistema (TSS) hace posible actualizaciones en cualquier sistema de señalización en forma independiente del resto de la funcionalidad de conmutación.

El subsistema TSS no decide si la llamada será establecida o como será establecida. Todos estos tipos de cuestiones son manejados por el subsistema TCS. La toma de una troncal saliente es iniciada cuando el análisis de enrutamiento en TCS resulta en una ruta perteneciente a TSS.

La plataforma MTP puede manejar al mismo tiempo diferentes partes de usuario, tales como TUP e ISUP. Si es requerida una conversión TUP/ISUP en una central, esto demandará la cooperación de TSS con el subsistema CCS.

Dos versiones diferentes de ISUP están implementadas en la aplicación TransLocal 3, estas son: ISUP 4.4 e ISUP 5. La versión ISUP 5 es el protocolo del Sistema de Señalización No. 7, el cual provee las funciones de señalización requeridas para soportar los servicios portadores y los servicios suplementarios para las aplicaciones de voz y no-voz en una red ISDN, de acuerdo a la especificación ANSI (Instituto de Estándares Nacional Americano).

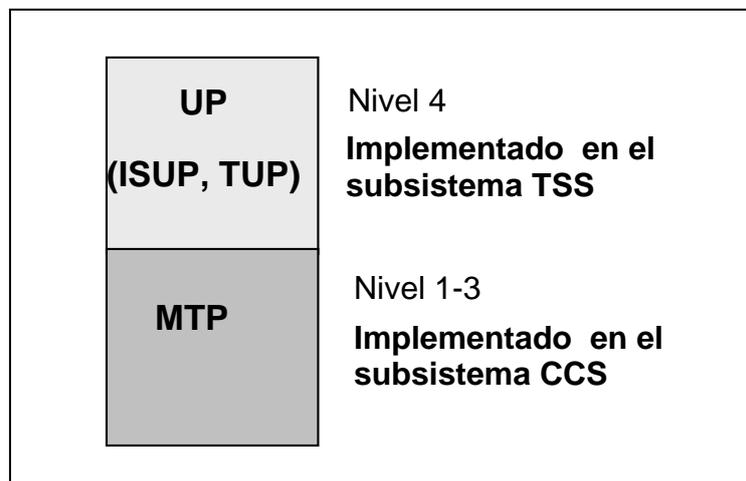


Figura. 4.1. Estructura de la Red SS7

4.1.10 Funciones de reporte y eventos

La función ERDS permite realizar el reporte de la ocurrencia de ciertos eventos, producidos en la MTP, SCCP, TCAP y en usuarios externos para propósitos de monitoreo y de mantenimiento. Los resultados pueden imprimirse en forma de lista.

4.1.11 Mediciones Estadísticas

Esta función permite el monitoreo de las funciones de acuerdo a la recomendación Q.752, la duración de la medición puede ser de 5 minutos y 30 minutos. Los contadores son incrementados cuando ocurre un evento específico. Estos contadores son leídos periódicamente por el subsistema STS, el cual realiza un reporte hacia el operador.

4.1.12 Parte de Operación, Mantenimiento y Administración (OMAP)

La prueba MRV verificará todas las tablas de enrutamiento MTP en la red, solo cuando todos los SP's intermedios hayan enrutado información al iniciador de la prueba, y cuando no sean detectadas fallas en los SP's intermedios. Cuando una inconsistencia o una falla es detectada, el iniciador de la prueba es notificado y la misma información es reportada localmente también utilizando la función ERDS.

4.1.13 Subsistemas en los sistemas de IO basados en SP

Los siguientes subsistemas pertenecen al sistema Ericsson I/O:

- SPS Subsistema del Procesador de Soporte.
- MCS Subsistema de Comunicación Hombre-Máquina.

- FMS Subsistema de Manejo de Archivos.
- DCS Subsistema de Comunicación de Datos.

4.2 Tecnología Ericsson AXE 10

4.2.1 Hardware del sistema SS7 en la estructura BYB 202

El hardware del sistema de señalización número 7, con el que cuenta Pacifictel S.A. en la estructura BYB 202, se lo utiliza desde aproximadamente el año 1986, cuando se realizó la última actualización principal del hardware. La estructura que se utiliza para los terminales de señalización dedicados se basa en tarjetas colocadas en un magazine. Un par de Procesadores Regionales (RP's) controlan cuatro terminales de señalización.

La interfase hacia el selector de grupo esta implementada en el PCDD (Pulse Coding Device – Digital).

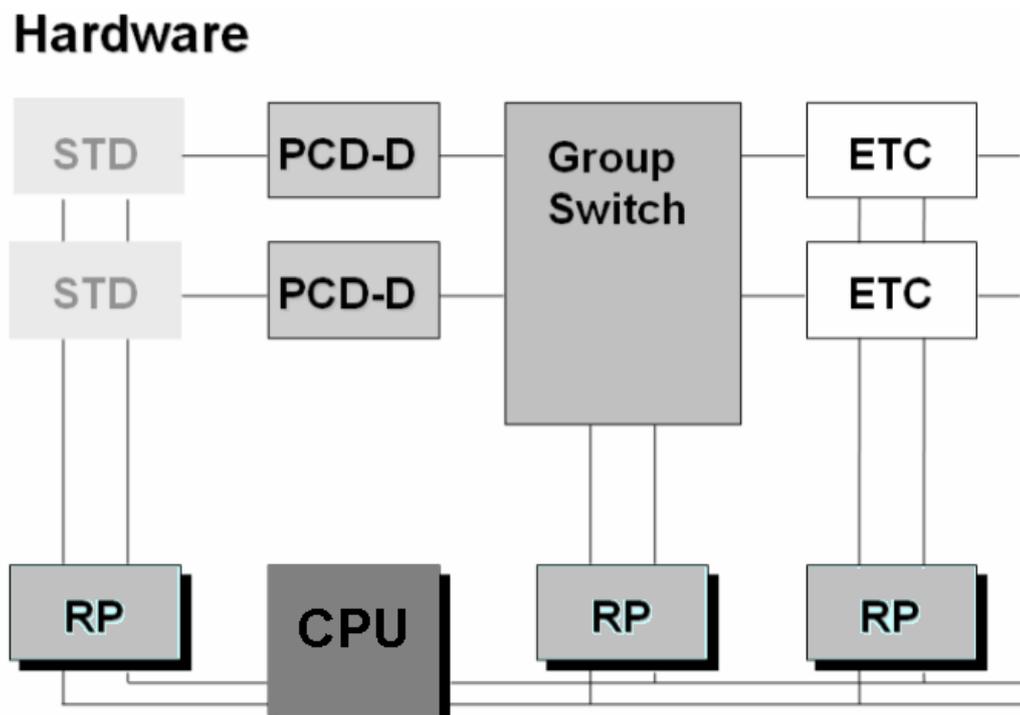


Figura. 4.2. Esquema del hardware del sistema SS7 en la estructura BYB 202

En las siguientes figuras podemos observar la manera como están distribuidos los terminales de señalización y sus procesadores regionales (PR).

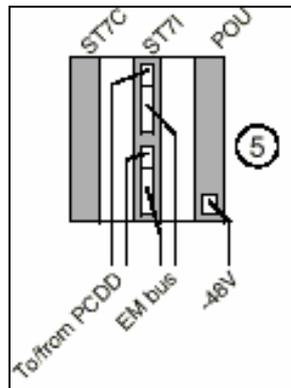


Figura. 4.3. Terminal de señalización

Esta figura nos indica las tres tarjetas con las que cuenta una terminal de señalización.

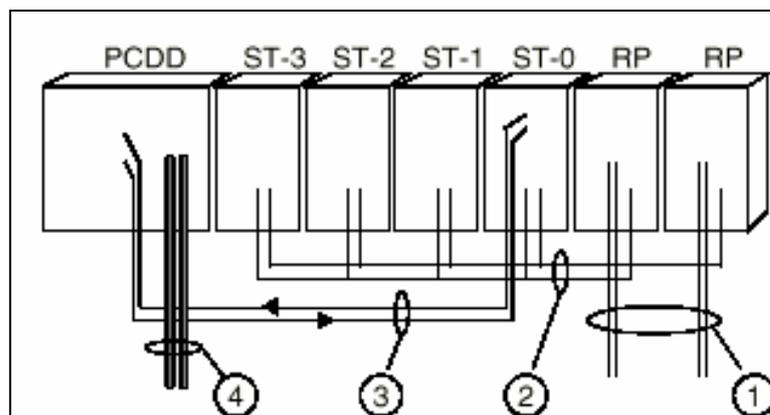


Figura. 4.4. Repisa del BYB 202, grupo de terminales de señalización

La explicación de la distribución de los grupos de terminales de señalización es como sigue:

-
- El número 1, indica como el RPB, envía información entre los dos lados del CP y el par de RP's. Existe una ramificación del RPB desde cada lado del CP.

 - El número 2, nos muestra como desde cada RP, existe un cable que va hacia todos los módulos de extensión (EM) para las funciones de control.

 - El número 3, indica que cada terminal de señalización tiene dos cables a 64 kbps con información de señalización.

 - El número 4, nos indica que desde el PCDD, hay dos enlaces digitales hacia y desde el GS. Uno hacia cada plano del selector de grupo duplicado.

Las unidades de hardware separadas son: el RP, las terminales de señalización y el multiplexor.

4.3 Tecnología Ericsson ENGINE

4.3.1 Hardware del sistema SS7 en la estructura BYB 501

Para optimizar la configuración del hardware existente se introdujo una nueva configuración con el RPG (Regional Processor with Group Switch Interface), la nueva configuración de hardware, se junta el RP, el PCD-D y cuatro terminales de señalización en una unidad RPG. El RPG soporta el procesamiento regional y la comunicación entre el procesador central en el AXE y la SNT/DL2.

Las principales características con las que cuenta la nueva estructura BYB501 del hardware del sistema de señalización 7 son:

-
- Se tiene un incremento en la frecuencia del reloj a 80MHz.
 - Se tiene un nuevo procesador regional.
 - Presenta una interfase hacia el selector de grupo y se lo conoce como RPG (Regional Processor with Group Switch Interface).
 - RP's se conectan directamente al selector de grupo sin ningún PCDD.
 - Presenta un terminal de señalización de propósito general para los estándares: ANSI e ITU-T.
 - Para conectar un dispositivo hacia el selector de grupo este es asociado con una terminal de red de conmutación. (Switching Network Terminal).
 - Se reduce el número de cables de la central.
 - Cada magazine cuenta con 16 diferentes enlaces digitales de 2.048 Mbps
 - El RPG consta de 1 RP y de 1 a 4 terminales de señalización.
 - Los terminales de señalización en un RPG representan dispositivos individuales controlados por un Módulo de Extensión (EM) virtual.
 - La tarjeta RPG se comporta como una terminal SNT, además contiene una función de multiplexación y software de soporte para el nivel 2 de la MTP.
 - El número de terminales por EM es de 4.
 - ST7-RPG2 para ETSI puede controlar 4 enlaces ST-7.
 - El RPG esta alojado en un magazine GDMH junto con 14 ETC5.
 - RPG se lo utiliza para aplicaciones que requieren una alta capacidad de procesamiento.
 - Aplicaciones que utilizan RPD (Regional Processor Device-Motorola 68020) han sido transferidas al RPG.
 - Presenta un procesamiento 4 veces más que el RPD.
 - Cuenta con una sola tarjeta de procesamiento.
 - Contiene un microprocesador de propósito general Motorola 68060.
 - La frecuencia de trabajo del procesador es de 50 MHz.
 - El procesador trabaja con una interfase lógica.
 - El Procesador Regional con Interfase hacia el Selector de Grupo N.2 (RPG2) es un RPG que es adaptado al RPB-S.

- El RPG2 es una unidad de media altura en un magazine GDM, el ancho del RPG2 es de 40 mm y ocupa físicamente un espacio de dos unidades enchufables (PIU, Plug-in Unit).
- 8 procesadores RPG2 pueden ser alojados en un magazine.
- En las unidades RPG2 esta implementado el siguiente hardware de terminales de señalización:
 - Terminal de Señalización ITU-T No. 7, C7.
 - Terminal de Señalización ANSI no DS0A, SS7.
 - Terminal de Señalización Central, STC.

- El RPG2 no tiene hardware de APT.
- La confiabilidad del hardware se beneficiara del hecho de que el CP del sistema Ericsson Engine APZ 212 30 incluye menos tarjetas con una mejora en los valores MTBF (mean time between failure) y MTBSF (mean time between system failures).
- El parámetro MTBSF, debido a las fallas del hardware del CP, es aproximadamente un 25% mejor que en el sistema Ericsson Axe10, y está calculado que sea más de 10,000 años en la mayoría de las configuraciones.
- Se tiene menos cantidad de hardware, comparado con la Central Ericsson Axe 10.
- Para el reemplazo del procesador se ha integrado una función de Interfase de Cambio del Procesador (PEI, Processor Exchange Interface) con la Central AXE se necesitaba unas tarjetas separadoras.
- Presenta una nueva función en las tarjetas de poder que es el controlar los indicadores individuales de MIA.

Las siguientes gráficas representan la ubicación de las tarjetas de Señalización en la Central Axe 10 y en la Central Ericsson Engine.



Figura. 4.5. Bastidor Central AXE 10

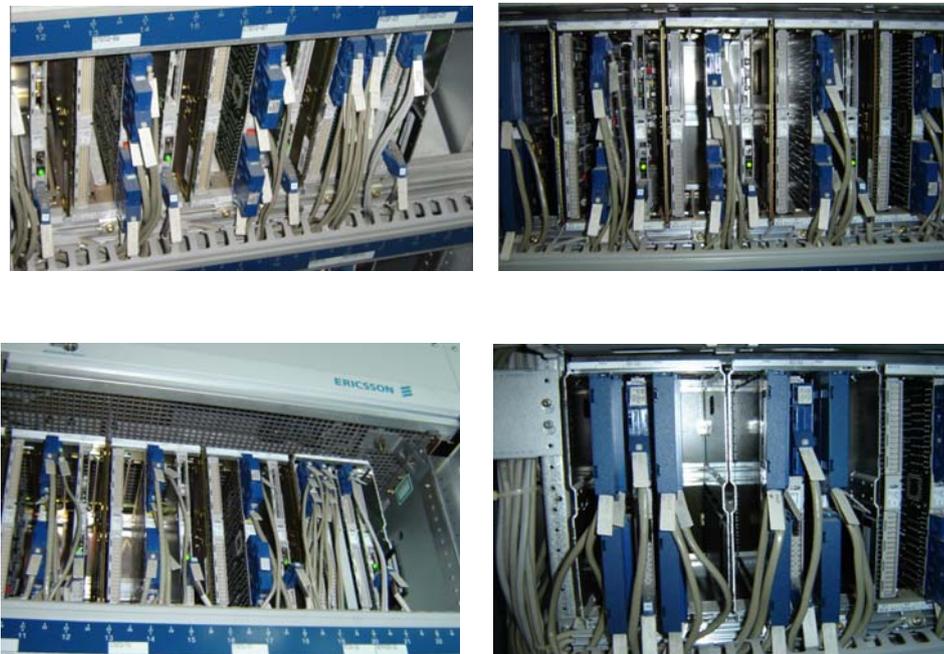


Figura. 4.6. Repisa de los terminales de señalización Central AXE 10

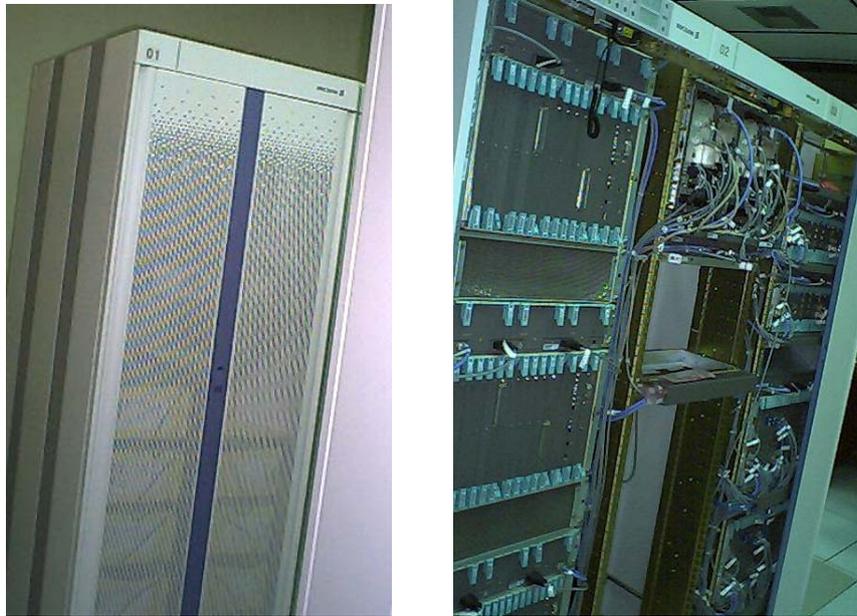


Figura. 4.7. Bastidor Central Ericsson ENGINE



Figura. 4.8. Repisa de los terminales de señalización Central Ericsson ENGINE

CAPÍTULO V

PLAN DE SEÑALIZACION PARA PACIFICTEL S.A. Y COMPARACION CON LOS PLANES DE SENATEL

El Plan de Señalización con el que cuenta Pacifictel S.A. se rige a los aspectos que controla y regula la SECRETARIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES SENATEL. Para el desarrollo de este capítulo se ha realizado la comparativa entre la Red de Señalización de Pacifictel y el Plan Técnico Fundamental de Señalización (PTFS).

En el PTFS se toma en consideración las últimas recomendaciones de la ITU-T correspondientes al tema de señalización que establecen las directrices de la interconexión tanto nacional como internacional, ya que es muy importante correlacionarlas para tener una visión global del sistema de señalización mundial, partiendo de una base sólida para su buen desarrollo.

5.1 EL PLAN TECNICO FUNDAMENTAL DE SEÑALIZACION¹

5.1.1 Sobre los servicios

“El PTFS proporciona los requisitos mínimos para que las redes puedan proporcionar los siguientes servicios:

- Servicio de telefonía básica mediante accesos analógicos y digitales
- Servicios portadores, teleservicios y servicios suplementarios de la ISDN con accesos básicos 2B+ D y acceso primario 30B+ D

-
- Servicio de telefonía móvil celular
 - Servicios de red inteligente ”

Pacifictel S.A. cuenta con los siguientes servicios:

5.1.2 Sobre los Protocolos del SS7

Los protocolos empleados en la red de Señalización de Pacifictel S.A. son: TUP, ISUP, R2.

5.1.3 Sobre la numeración de los SP´s

La numeración que maneja Pacifictel S.A. se rige en lo estipulado por los planes de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, para los SP´s es la siguiente:

¹ SENATEL, *Plan Técnico Fundamental de Señalización, 5 de Marzo del 2001*

AREA LOCAL	
SP	LUGAR
4353	CTG
4355	BELLAVISTA
4356	NORTE
4490	RI
4436	EASY NET
4489	MAILBOX
4353 4355	
4354	CENTRO
4359	SUR
4360	MAPASINGUE
4364	K NORTE
4365	PORTETE
4366	F CORDERO
4376	L CISNES
4368	CENTRO2
4400	PTO. NUEVO
4408	GUASMO
4434	URDESA
4435	OESTE
4464	COL CEIBOS
4468	L CEIBOS
4361	MASAPASINGUE
4353 4356	
4363	BOYACA
4432	C AZUL
4433	GUAYAC
4465	L PUNTILLA
4467	SAMANE
4357	DURAN
4358	ALBORADA
4466	PASCUAL
4888	PRIMAVERA

Tabla. 5.1. Numeración de los Puntos de Señalización Local

AREA REGIONAL	
SP	LUGAR
7560	TRANSITO CUENCA
5032	TRANSITO GALAPAGOS
7937	TRANSITO LOJA
5377	TRANSITO MANTA
7809	TRANSITO MACHALA
4611	ZUMBA
4248	GUALAQUIZA
4865	PUNA
4872	BALAO
4878	COLIMES
4885	LOMAS DE S ARGENTILLO
4912	MILAGRO
4928	BUCAY
4984	S SALITRE
4952	SALINAS
4963	LIBERTAD
5217	MARCABELI
5762	BABAHOYO
5800	QUEVEDO
5862	QUINZALOMA
5886	PALENQUE
4208	LA TRONCAL

Tabla. 5.2. Numeración de los Puntos de Señalización Regional

AREA NACIONAL	
SP	LUGAR
4353	CTG
2319	QUITO
9550	PORTA
9504	MOVISTAR (BELLSOUTH)
0	ALEGRO
7560	TRANSITO CUENCA
4353 -- 7560 -- 7554	
7554	ETAPA

Tabla. 5.3. Numeración de los Puntos de Señalización Nacional

AREA INTERNACIONAL			
CABLE PANAMERICANO		ESTACION TERRENA GUAYAQUIL (SATELITE)	
SP	LUGAR	SATELITE: INTELSAT 7-05 POS.(310)	
14978	CTGI		
14819	ENTEL CHILE	SP	LUGAR
6319	MCI WCOM	14978	CTGI
6440	CONCERT---ATT	14856	TELECOM COLOMBIA
6342	SPRINT	SATELITE: INTELSAT 9-03 POS.(325)	
14690	TELECOM-ARGENTINA	SP	LUGAR
14595	TELEFONICA PERU	14978	CTGI
4459	TELECOM ITALIA	4321	TELEFONICA ESPAÑA
4322	TELEFONICA ESPAÑA	6443	CONCERT---ATT
6023	GRAPES	6319	MCI-WORLDCOM
6329	UNITED LATIN COMM	SATELITE: SAMTEX 5	
14822	CTC MUNDO CHILE	SP	LUGAR
FIBRA OPTICA NACIONAL		14978	CTGI
SP	LUGAR	6532	NEW ZEALAND
14978	CTGI	14887	LATIN AMERICA TELE
14972	QUITO (Resto del Mundo)	6450	GO2TEL

Tabla. 5.4. Numeración de los Puntos de Señalización Internacional

5.1.4 Sobre la coexistencia de sistemas de señalización

Los sistemas con los que cuenta Pacifictel S.A. contienen sistemas de señalización TUP, ISUP, RS2.

La red de Pacifictel S.A. contiene en la Central Tránsito Guayaquil el número de circuitos libres como se indica en la siguiente tabla.

TECNOLOGIA	DIP	SEÑALIZACION	E1 LIBRES	TOTAL
TRANSITO GYE	C7BTN3	TUP/ISUP	11	
	C7BTN2	TUP/ISUP	40	
	UPD43	ISUP	17	
TOTAL LIBRES				68

Tabla. 5.5. Número de Circuitos Libres en la CTG

TECNOLOGIA	CENTRAL	E1 LIBRES	TOTAL E1 LIBRES
SIEMENS		1	
			1
ERICSSON	BELLAVISTA	3	
	NORTE	8	
	MACHALA	5	
	HUAQUILLAS	2	
	MANTA3	2	
	CHONE	2	
			22
ALCATEL	BOCAYA	73	
	CERRO AZUL	10	
	C.CEIBOS	26	
	CISNES	18	
	F.CORDERO	34	
	GALAPAGOS	10	
	GUASMO	28	
	GUAYACANES	40	
	K.NORTE	20	
	LOJA	8	
	MANTA	11	
	PASCUALES	22	
	P.NUEVO	22	
	PORTETE	20	
	PRIMAVERA	28	
	PUNTILLA	24	
PORTOVIEJO	16		
SAMANES	8		
URDESA	42		
			460

Tabla. 5.6. Número de Circuitos Libres en los COMAG

5.2 CONFIGURACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DEL SS7

“La Red SS7 del Ecuador está conformada por diferentes redes del SS7, gestionadas por diferentes operadoras, las cuales se interconectan a través de enlaces de señalización y nodos del SS7 denominados SP o STP.”

La Central Tránsito Internacional Guayaquil, realiza la interconexión a través de los enlaces de señalización con las operadoras y carriers internacionales mediante el SP=14978, con la central Tránsito Internacional Quito lo realiza con el

SP de igual número. Para la señalización Nacional la Central Tránsito Guayaquil trabaja con el SP= 4353.

De esta manera Pacifictel mantiene la comunicación a través del SP nacional e internacional.

5.2.1 Optimización y dimensionamiento

“El PTFS proporciona algunas directrices básicas para configurar y dimensionar la Red SS7 a nivel nacional, a nivel de la red de cada operador y a nivel de la interconexión.”

En lo que se refiere al crecimiento con el que puede contar la central Tránsito Guayaquil en lo referente a los enlaces de señalización se tiene un número de 551 E1 libres, por los que podría transportarse 551 enlaces de señalización.

5.2.2 Estructura de la Red SS7

Pacifictel S.A. cuenta con una estructura Cuasi asociada, debido a que la elevada redundancia con la que se manejan los enlaces de señalización determina el uso de esta estructura, esto permite la utilización del sistema de señalización por canal común de una manera más eficiente.

5.2.3 Requisitos de calidad de funcionamiento de la Red SS7

“Se acogen los objetivos de calidad establecidos por la ITU-T en la Recomendación Q.709 para la conexión ficticia de referencia de señalización. En esta Recomendación se especifica como se combinan los elementos de una conexión de señalización, desde el nodo de origen al nodo de destino, para satisfacer los requisitos de señalización de las redes a las que sirve. Se incluyen parámetros para el tiempo de transferencia de señalización en las redes tanto nacional como internacional, y el tiempo de señalización global que estas

combinaciones producen, junto con la disponibilidad requerida, para que pueda mantenerse la calidad de funcionamiento. Se asumen para la red ecuatoriana los objetivos establecidos para un país de mediana extensión.”

La red con la que cuenta Pacifictel S.A. toma en consideración los parámetros establecidos en la norma de la ITU-T Q.709, para la conexión ficticia de referencia de señalización.

Extensión de los países (Nota 1)	Porcentaje de conexiones	Número de puntos de transferencia de señalización	Número de puntos de señalización
País de gran extensión a	50%	4	4
País de mediana extensión a	95%	4	5
País de mediana extensión a	50%	5	5
País de mediana extensión a	95%	7	5

Tabla. 5.7. Número Máximo de puntos de señalización y de puntos de transferencia de señalización en la sección internacional.²

5.3 ESTRUCTURA DE LA RED SS7 PARA ECUADOR

La distribución con la que cuenta Pacifictel S.A. sigue las disposiciones establecidas por SENATEL.

a) Nodo local (LN) y zona local (LZ)

En Pacifictel S.A. se tiene distribuidos los nodos locales para la ciudad de Guayaquil como sigue:

Centro, Sur, Mapasingue, Kennedy Norte, Portete, Febres Cordero, L. Cisnes, Centro 2, Puerto Nuevo, Guasmo, Urdesa, Oeste. Col. Ceibos, Los Ceibos, Mapasingue 2, Boyacá, Cerro Azul, Guayac, La Puntilla, Samane, Durán, Alborada, Pascual, Primavera.

² CUADRO REFERENCIAL ITU-T Q.709, página 7.

La explicación gráfica la encontramos en el Anexo 1.

Para el resto de ciudades se cuentan con los siguientes nodos locales:

Cuenca: Azogues, Macas.

Machala: Pasaje, Portoviejo, Huaquillas

Manta: Junín, Manta 3, Chone, Portoviejo.

Loja: Zamora

b) Nodo primario (PN) y zona primaria (PZ)

Entre los nodos primarios tenemos Bellavista, Norte y Tránsito Guayaquil, en lo que se refiere a la ciudad de Guayaquil. Para las demás ciudades de la región costa encontramos los nodos primarios siguientes:

Tránsito Cuenca, Tránsito Galápagos, Tránsito Loja, Tránsito Manta, Tránsito Machala. Esto podemos visualizar en el Anexo 2

c) Nodo Secundario (SN) y zona secundaria (SZ)

Constituye el nodo principal y une a los nodos primarios. En Pacifictel S.A. la Central Tránsito Guayaquil es el nodo Secundario.

d) Nodos internacionales (IN)

Es el nivel más elevado de la red al cual se conectan los nodos secundarios para cursar el tráfico internacional. En Pacifictel S.A. la Central Tránsito Guayaquil es el nodo Secundario.

Estas plataformas o redes para brindar servicios de valor agregado podrán interconectarse en los nodos secundarios o primarios de cada una de las operadoras y en ciertos casos en los nodos tándem. La plataforma de red inteligente y correo de voz se encuentra enlazada a la Tándem SP=14978, que es la Central Tránsito Internacional.

Por regla general un SP debe conectarse a dos STP's y, los STP deben interconectarse en malla con el fin de aumentar la seguridad de las redes. Esta regla se aplicará tanto a nivel de la red nacional como a nivel de las áreas multinodos instaladas en las grandes ciudades.

5.3.1 Red actual

La red tanto a nivel local como a nivel nacional utiliza una combinación del método asociado y cuasiasociado, tiene una estructura jerárquica de dos niveles, el nivel más bajo los constituyen los SP's y el otro nivel los STP's integrados en los nodos tándem y nodos secundarios de la SPTN. A nivel de las áreas multinodos en las ciudades de Quito y Guayaquil, cada SP se conecta por lo menos a dos STP's integrados en los nodos tándem o en el STP del nodo secundario.

La red con la que consta Pacifictel S.A., podemos observarla en los anexos del 1 y 3, en estas redes se detalla lo siguiente:

Anexo 1, Existen tres STP: Tránsito Internacional, Bellavista y Norte, esta es una jerarquía de dos niveles debido a que los SP constituyen todas las centrales locales que conforman la Red Local de Señalización 7 de Pacifictel.

Anexo 3, Existen dos centrales tránsito la Central Tránsito Guayaquil y la Central Tránsito Cuenca, para la señalización Nacional La tránsito Guayaquil se conecta con Quito, Porta, Movistar (Bellsouth), y la Transito Cuenca se conecta con Etapa.

5.3.2 Red en la interconexión

La estructura de la Red SS7 en la interconexión como parte de la red nacional, debe seguir los lineamientos indicados en los puntos 7.1 a 7.3 Además, para aumentar la confiabilidad la Red SS7 en la interconexión deben preverse doble

enlace de señalización y, en la interconexión entre STP's se buscará rutas de transmisión independientes que aseguren el funcionamiento de la red en caso de fallas.

Para los enlaces de datos de señalización se emplearán trayectos digitales a 64 kbit/s, sin embargo en casos necesarios, se utilizarán mayores velocidades. Se podrá tener acceso al enlace de datos de señalización a través de una función de conmutación, que ofrecerá la posibilidad de reconfigurar automáticamente los enlaces de señalización. Los requisitos detallados de los enlaces de datos de señalización se especifican en la Recomendación Q.702 de la ITU-T.

En los convenios de interconexión entre operadoras, deberán incluirse planes de contingencia cuando ocurra un fallo en los nodos o en los enlaces de señalización, de esta forma se preverán los recursos de red que pueden ser compartidos en caso de desastres o emergencias.

La red de Señalización con la que cuenta Pacifictel contiene a excepción del detalle de las tablas 5.8 y 5.9 los links de señalización en número de 2 lo que asegura una transmisión de datos confiables y backup respectivo de los links de señalización.

AREA REGIONAL		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
4611	ZUMBA	1
4248	GUALAQUIZA	1
4865	PUNA	1
4872	BALAO	1
4878	COLIMES	1
4885	LOMAS DE S ARGENTILLO	1
4928	BUCA Y	1
4984	S SALITRE	1
5217	MARCABELI	1
5862	QUINZALOMA	1
5886	PALENQUE	1

Tabla. 5.8. Interconexión Enlaces de Señalización Regional de la CTG

ENLACES DE SEÑALIZACION INTERNACIONAL		
SP	LUGAR	N. DE LINKS
14819	ENTEL CHILE	1
6319	MCI WCOM	1
14690	TELECOM-ARGENTINA	1
14595	TELEFONICA PERU	1
4459	TELECOM ITALIA	1
6023	GRAPES	1
6329	UNITED LATIN COMM	1
6532	NEW ZEALAND	1
14887	LATIN AMERICA TELE	1
6450	GO2TEL	1
6319	MCI-WORLDCOM	1

Tabla. 5.9. Interconexión Enlaces de Señalización Internacional de la CTG

5.3.3 Red internacional

Como las redes del SS7 nacional como internacional son independientes los nodos internacionales actúan como SP's en la red nacional y podrían actuar como SP o STP a nivel de la red internacional. En el caso de que una operadora requiera funciones de STP de otro nodo internacional de otra operadora, estas funciones podrían implementarse siempre y cuando exista un acuerdo entre ellas.

El nodo de la red de señalización que se comporta como STP a nivel internacional es SP = 14978, la Central Tránsito Internacional.

5.3.4 Aspectos de OMA de la Red SS7

Es importante que las operadoras realicen mediciones en la Red SS7 para fines de supervisión operativa, para fines de mantenimiento y para labores administrativas de planificación de los recursos de la red.

En lo que se refiere a la operación y mantenimiento de la red de señalización Pacifictel S.A. utiliza de manera esporádica los sistemas de monitoreo con los que cuenta por lo que para tener una mejor calidad del sistema de Señalización y mejor calidad y aprovechamiento de los recursos de la red se debe contar con una mejor utilización de los mismo.

a. Supervisión de la calidad de funcionamiento

Cada operador debe elegir un conjunto apropiado de parámetros del total indicados en la Recomendación Q.791 de la ITU-T, teniendo en cuenta su propia configuración de la red de señalización y asegurando un normal funcionamiento de la red cuando se estén realizando las mediciones.

Para lo que se refiere a la calidad, Pacifictel cuenta con una unidad de Calidad y servicio que entrega datos estadísticos del comportamiento de la calidad de servicio de la red de Pacifictel.

b. Equipos de prueba

Además de los recursos de pruebas que por lo general se dotan a los nodos de conmutación, cada operador deberá disponer de monitores de protocolo con funciones de simulación.

Pacifictel S.A. cuenta con equipo de monitoreo pero que no se encuentra operativo en la Central Tránsito Internacional, por lo que se recomienda su empleo y con esto asegurarse una buena OMA de la red de Señalización 7, para aprovechar sus recursos al máximo.

5.3.5 Aplicación nacional

La arquitectura básica del SS7 a utilizarse se indica en el PTF5 y cada bloque funcional deberá basarse en las últimas recomendaciones de ITU-T.

i) Introducción al SS7

Pacifictel S.A. sigue los consejos de la norma Q.700 de la ITU-T.

ii) Parte de transferencia de mensajes (MTP)

Pacifictel S.A. cumple con las normas de la ITU-T Q.701, Q. 702, Q.703, Q.704:

Q.701 (3/93)	Descripción funcional de la PTM
Q.702 (11/88)	Enlace de datos de señalización
Q.703 (7/96)	Enlace de señalización
Q.704 (7/96)	Funciones y mensajes de la red de señalización

Tabla. 5.10. Normas de la ITU-T para MTP

iii) Parte de usuario de la ISDN (ISUP)

Pacifictel S.A. trabaja en SS7 con protocolos ISUP, pero de igual manera trabaja con TUP y R2. Para la parte de ISUP cumple con las normas Q.761, Q.762, Q.763, Q.764 y Q.766, para servicios suplementarios trabaja con las normas Q.730 a Q.737:

Q.761 (9/97)	Descripción funcional de la PTM
Q.762 (9/97)	Enlace de datos de señalización
Q.763 (9/97)	Enlace de señalización
Q.764 (9/97)	Funciones y mensajes de la red de señalización

Tabla. 5.11. Normas de la ITU-T para la parte de usuario

iv) Parte de control de la conexión de señalización (SCCP)

La SCCP proporciona funciones adicionales a la parte transferencia de mensajes, cumple con las normas Q.711, Q.712, Q.713, Q.714, Q.715, Q.716:

Q.711(3/93)	Descripción funcional de la SCCP
Q.712(3/93)	Definición y funciones de los mensajes de la SCCP
Q.713(3/93)	Formatos y códigos de la SCCP
Q.714(3/93)	Procedimientos de la SCCP
Q.715(7/96)	Guía del usuario de la SCCP
Q.716 (3/93)	Sistema de señalización N7. Comportamiento de la SCCP

Tabla. 5.12. Normas de la ITU-T para la SCCP

v) Parte de aplicación de capacidades de transacción (TCAP)

Pacifictel S.A. no ha desarrollado todo el potencial que abarca este servicio. Normas que establecen los procedimientos de esta Parte de aplicación de capacidades de transacción son: Q.770, Q.771, Q.772, Q.773, Q.774, Q.775, Q.776, Q.777.

5.3.6 Aplicación internacional

Pacifictel S.A. trabaja con lo estipulado en la recomendación Q.767 (2/91) de la ITU-T.

5.3.7 Plan de Numeración de los Puntos de Señalización

La estructura funcional independiente de las redes de señalización SS7 tanto nacional como internacional hace posible que se manejen planes de numeración independientes para cada una de ellas, a continuación se explican dichos planes:

a.- Numeración de códigos de puntos de señalización internacionales

Pacifictel S.A. cumple con la norma Q.708 para la numeración de códigos de puntos de señalización internacional.

b.- Numeración de códigos de puntos de señalización nacional

”Para la identificación de puntos de señalización se utiliza un código binario de 14 bits, el código nacional del punto de señalización NSPC es el resultado de la conversión del código binario a decimal.

Para la asignación de los NSPC’s se utilizarán dos estructuras que dependerán del tamaño de las redes, la primera tendrá la siguiente estructura:

CÓDIGO DE OPERADOR	CÓDIGO DE PROVINCIA	PUNTO
NML	KJIH	GFEDCBA
3 BITS	4 BITS	7 BITS

Tabla. 5.13. Numeración de códigos de punto de señalización nacional

A: primer bit transmitido

El bit N será siempre cero, con lo que se tendrán 4 operadores cada uno con 2048 NSPC’s. El código del operador estará dado por la conversión a decimal de los bits NML, (0-3).

Y una segunda estructura:

CÓDIGO DE OPERADOR	PUNTO
NMLKJIHG	FEDCBA
8 BITS	6 BITS

Tabla. 5.14. Numeración de códigos de punto de señalización nacional

A primer bit a transmitir

El bit N será siempre uno, con lo que se tendrán 128 operadores cada uno con 64 NSPC's, el código del operador estará dado por la conversión a decimal de los bits NMLKJIHG, (128 a 255)."³

Pacifictel S.A. cumple con lo estipulado en el Plan Técnico Fundamental de Señalización de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones en lo que se refiere a la numeración de códigos de puntos nacionales y basa su trabajo en lo dispuesto por esta dependencia del Estado, en el Anexo 5 se adjunto el Plan de Numeración de Señalización Actual.

5.4 SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN ASOCIADO AL CANAL

Se describe a continuación los principales sistemas de señalización por canal asociado que funcionarán temporalmente, hasta que los nodos puedan señalizar con el SS7.

a.- Sistema de señalización R2 Digital

Pacifictel S.A. se basa en las especificaciones de la Recomendaciones Q.421 de la ITU-T.

b.- Señalización No. 5

Pacifictel S.A. se basa en las especificaciones de la Recomendaciones Q.151 para la señalización de registro y para la señalización de línea en la Recomendación Q.141 de la ITU-T.

³ SENATEL, *Plan Técnico Fundamental de Señalización*, 5 de Marzo del 2001

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Los links de señalización según la norma Q.704 para la gestión de red de señalización deben contarse en número de dos.

2.- La Central Tránsito Internacional con la que cuenta Pacifictel S.A. cumple con las normas establecidas tanto en El Plan Técnico Fundamental de Enrutamiento (PTFE) como en el Plan Técnico Fundamental de Señalización (PTFS).

3.- La problemática de las redes de señalización que presenta la Central Tránsito Guayaquil se debe a la conmutación mecánica de los circuitos para establecer un enlace de comunicación, lo que se puede constatar debido a la edad que lleva esta central operando.

4.- La central Ericsson-Engine presenta la capacidad de trabajar con tarjetas multifuncionales, lo que no ocurre con la Central Ericsson AXE.

5.- La Central cuenta con un total de 551 E1 libres, lo que permitiría el manejo de 16530 nuevos canales para el manejo de voz.

6.- El global avance de las telecomunicaciones ha permitido que se tenga tanto un control de los procesos por parte de cada uno de los nodos involucrados en el intercambio de servicios y prestaciones de las redes lo que ha conllevado el empleo de sistemas de control tanto de enlaces físicos como de lógicos, es por ello que al contar Pacifictel con más equipos monitoreados de SS7, podría

establecer los errores que se producen al encontrar malos enlaces de señalización o problemas en un enlace de señalización determinando. Realizar seguimiento de llamadas para controlar los call-back que en este análisis expuesto es de un número muy elevado, lo que conlleva pérdidas en la parte económica de la empresa.

7.- Adicional a estos beneficios que presenta contar con un equipo de monitoreo, tenemos el hecho de que cuando entendemos el proceso de la completación de llamada podemos con la red óptima de SS7 verificar el por qué se pierden llamadas cuando en un momento dado estas no se completan

8.- Los datos que obtenemos de un equipo monitor de SS7 permiten de igual manera localizar las fallas que se obtienen al liberar una conexión y las causas posibles para la anormal desconexión.

9.- Lo que conlleva la optimización del Plan de Señalización Número 7, es dar mejoras al servicio para los usuarios debido a que contamos con parámetros claves desde el proceso de control de llamadas basadas en la norma Q.711, para el establecimiento de una conexión, transferencia de datos y la liberación de la conexión.

10.- Pacifictel no cuenta con la explotación de todos los servicios que proporciona la red de SS7 así tenemos que no existe servicios de conexión de enlaces sin conexión, además de esto no proporciona las siguientes aplicaciones que han sido reconocidas como usuarios TC:

- Registración, activación e invocación de servicios suplementarios que implican unidades de facilidad especializadas (por ejemplo, servicio de llamadas gratuitas, servicio con tarjeta de crédito).

11.- Muchos de los nuevos servicios que están siendo introducidos en la red de telecomunicaciones requieren un transporte de información rápido y eficiente entre los nodos de la red, es por ello que se recomienda cambiar de manera paulatina la Central Tránsito Guayaquil debido a que su antigüedad hace que se vuelva cada más obsoleta.

12.- Cuando se aumente el número de circuitos para realizar llamadas de voz, debe dimensionarse también los enlaces de señalización y se debe considerar el valor de 0.4 erlangs como la carga mínima para garantizar la no degradación de la calidad del servicio en condiciones anormales de operación.

13.- Se debe tener en cuenta que el monitoreo de los enlaces de señalización se lo debe efectuar de manera periódica lo que permitiría contar con una red de gestión de los mensajes de SS7 y con la ayuda de los reportes detallados de las llamadas CDRs (Call Detail Records) tener un acceso y seguimiento de la completación de las llamadas.

14.- Se debe tener la capacidad de verificar en tiempo real la calidad de servicio que como sugerencia podría estar a cargo de la Unidad de Gestión de la Red.

15.- Se debería contar con un plan de capacitación continua del personal que labora en esta Unidad, debido a que la tecnología cambia de manera acelerada en el mundo y quien mejor para manejar estos criterios que los que están laborando en la Central Tránsito Guayaquil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ERICSSON, *Análisis de Control de Tráfico TCS*, LZTE 501 310 R2A, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 1998, 48 páginas.

ERICSSON, *Señalización por canal común CCS*, LZTE 501 319 R1A, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 1998, 16 páginas.

ERICSSON, *Señalización y enlaces TSS*, LZTE 501 308 R2A, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 1998, 30 páginas.

ERICSSON, *APZ 212 30 Una presentación*, SP/LZU 108 1446 Rev. A, Centro de Servicios Educativos, México D.F. 2001, 50 páginas.

ERICSSON, *Subsistemas en el Sistema AXE IO*, EN/LZT 101 135 R1B, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 2001, 20 páginas.

ERICSSON, *Red de Señalización*, LZUC 101 103 003 Rev. B, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 2001, 28 páginas.

ERICSSON, *Parte de transferencia de mensajes (MTP)*, LZUC 101 103 003 Rev. B, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 2001, 48 páginas.

ERICSSON, *Parte de usuario ISDN (ISUP)*, LZUC 101 103 003 Rev. B, Centro Internacional de Entrenamiento en Telecomunicaciones Ericcson, México D.F. 2001, 52 páginas.

ERICSSON, *Engine Access Ramp Operation and maintenance*, EN/LZT 101 1543, Ericsson Radio Systems, Sweden 2003, 206 páginas.

SIEMENS, *Sistemas de Señalización por Canal Común Nr. 7 (SS7)*, A30808-X2798-X8-1-7818, Editorial Grupo Redes de Comunicación Públicas, München 1997, 44 páginas.

BIBLIOGRAFIA

STALLINGS, William, *Comunicaciones y Redes de Computadores*, Sexta Edición, Prentice Hall, España 2001, 776 páginas.

SENATEL, *Plan Técnico Fundamental de Señalización*, 5 de Marzo del 2001.

USBECK, Carlos, *Seminario de Sistema de Señalización por Canal Común Nro. 7*, 5 de Agosto del 2000.

SUNRISE TELECOM, *Ghepardo Protocol Analyzer User Manual*, Sunrise Telecom PRO.TEL Divison S.r.l., Italia 2001, 788 páginas

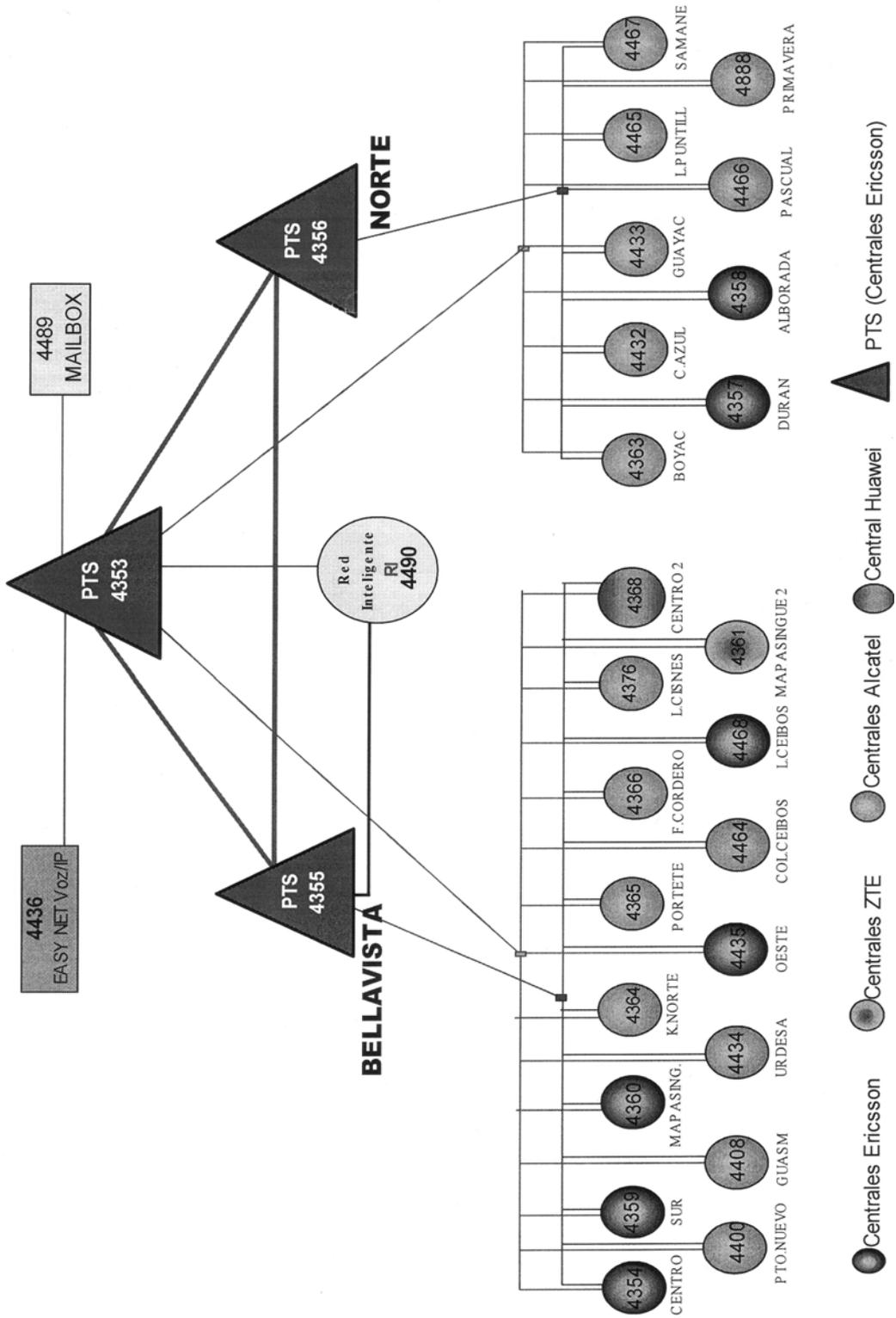
MINISTERIO DE COMUNICACIONES REPUBLICA DE COLOMBIA, *Norma Nacional de Señalización por Canal Común No.7 - SSC7*, Segunda Versión Volumen I, Colombia 1998, 175 páginas.

www.sunrisetelecom.com, *Introduction to Signaling System No. 7*

ANEXO 1

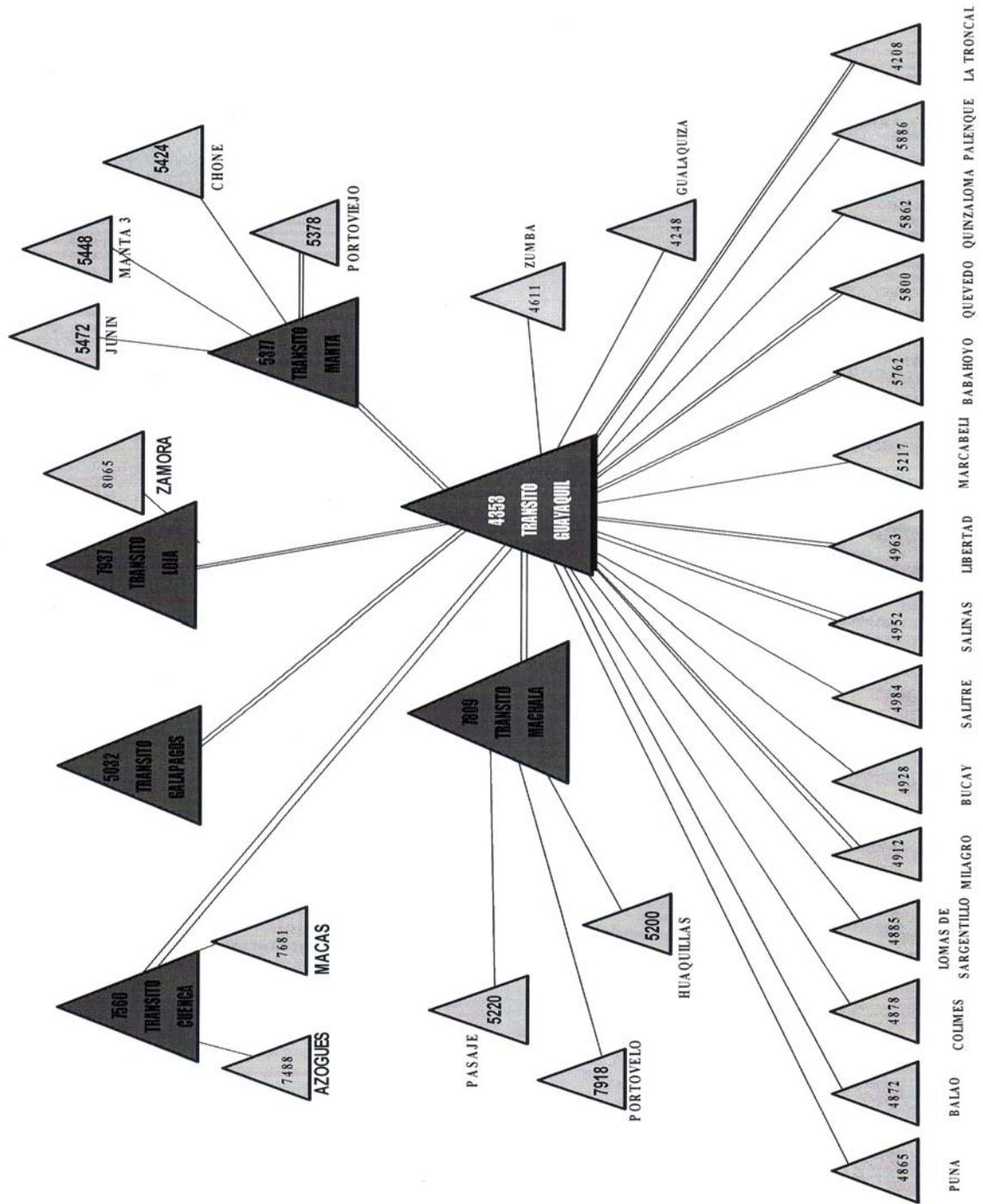
DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 LOCAL GUAYAQUIL

TRANSITO GUAYAQUIL



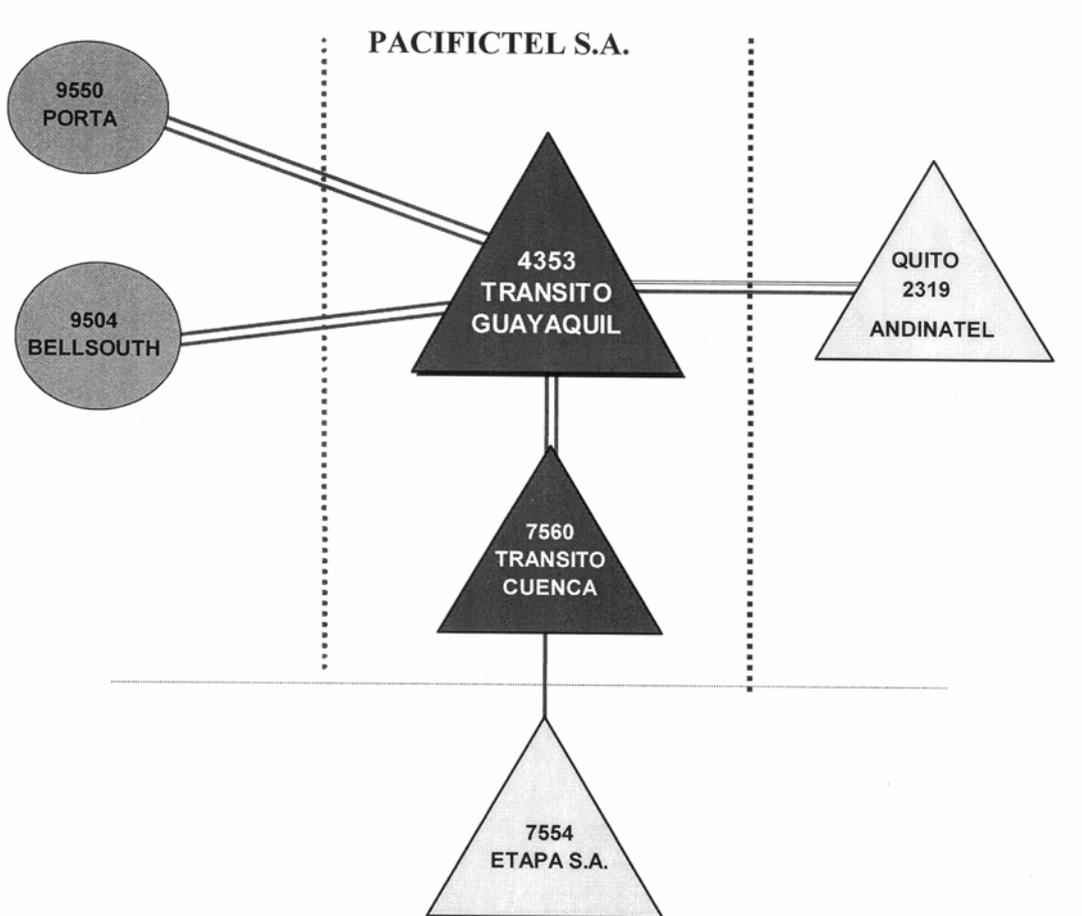
ANEXO 2

DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 REGIONAL



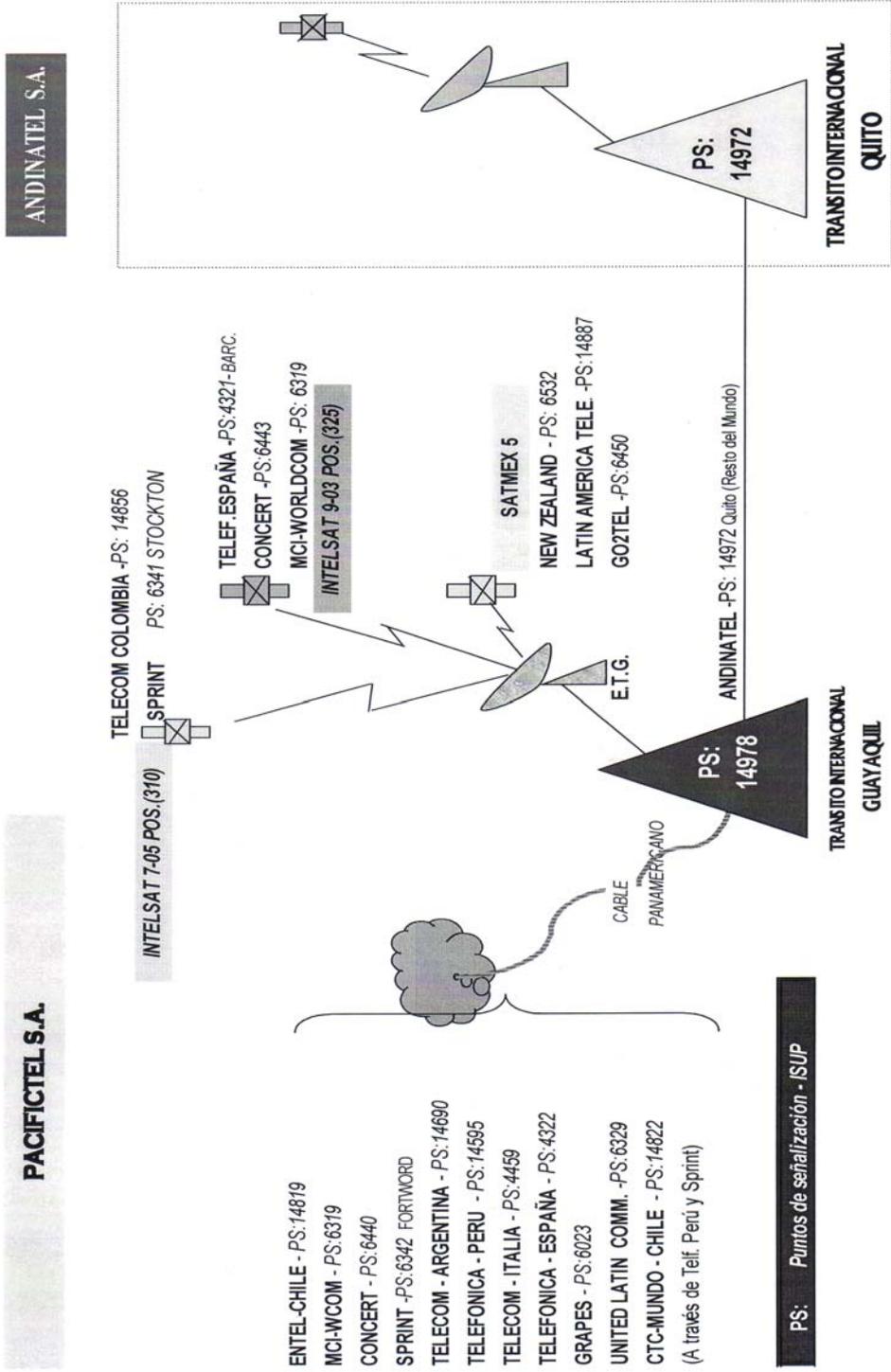
ANEXO 3

DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 NACIONAL



ANEXO 4

DIAGRAMA DE SEÑALIZACION No. 7 INTERNACIONAL



ANEXO 5

NUMERACIÓN DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN EN LA RED NACIONAL ESTRUCTURAS GENERALES¹

¹ SENATEL, *Plan Técnico Fundamental de Señalización, 5 de Marzo del 2001*

ANEXO 6

RECOMENDACIONES Q.7xx

Este anexo explica de manera rápida lo que cada una de las recomendaciones de las series Q.7xx trata.

La Recomendación Q.700 presenta una introducción al Sistema de Señalización No.7.

En la Recomendación Q.701 aparecen la descripción funcional y los aspectos generales de la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización No.7.

La Recomendación Q.702 detalla los requisitos que debe reunir un enlace de datos de señalización para ser utilizado por el sistema de señalización No.7.

La Recomendación Q.703 describe las funciones del enlace de señalización.

La Recomendación Q.704 describe las funciones y mensajes de la red de señalización.

La Recomendación Q.706 define y especifica los valores de los parámetros relativos al funcionamiento de la MTP.

La Recomendación Q.707 describe las funciones de prueba y mantenimiento aplicables a la MTP.

La Recomendación Q.708 detalla la Numeración de Códigos de Puntos de Señalización Internacional.

La Recomendación Q.709 define la Conexión Ficticia de Referencia para la Señalización.

La Recomendación Q.710 describe una Versión Simplificada de la Parte Transferencia de Mensajes (MTP) para sistemas pequeños.

La Recomendación Q.711 contiene una descripción general de los servicios proporcionados por la MTP, los servicios proporcionados por la SCCP y las funciones internas de la SCCP.

La Recomendación Q.712 define la función de los mensajes, el conjunto de elementos de protocolo y su posición dentro de los mensajes.

La Recomendación Q.713 describe los formatos y los códigos utilizados en los mensajes SCCP.

La Recomendación Q.714 da una descripción detallada de los procedimientos de la SCCP como especificación de protocolos.

La Recomendación Q.715 es la guía del usuario SCCP. En esta Recomendación se analizan los aspectos que dependen de la implementación.

La Recomendación Q.716 define y especifica valores para los parámetros de funcionamiento de la SCCP, incluidos los parámetros internos y de calidad del servicio.

La recomendación Q.721 detalla una descripción funcional de la Parte Usuario de Telefonía (PUT) del Sistema de señalización No.7.

La Recomendación Q.722 trata de la función general de los mensajes y las señales de telefonía.

La recomendación Q.723 define los Formatos y códigos.

La recomendación Q.724 detalla los Procedimientos de señalización.

La recomendación Q.725 define la Calidad de funcionamiento de la Señalización en la aplicación a la telefonía.

La recomendación Q.730 detalla los Servicios suplementarios de la Parte Usuario de la ISDN.

La recomendación Q.731 define la descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de identificación de número que utilizan el sistema de señalización No.7: Marcación directa de extensiones.

La recomendación Q.732 detalla la descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de ofrecimiento de llamadas que utilizan el sistema de señalización No.7: Servicios de desviación de llamadas.

La recomendación Q.733 define la descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de compleción de llamadas con utilización del Sistema de Señalización No.7.

La recomendación Q.734 define la descripción de la etapa 3 de los servicios suplementarios multipartitos que utilizan el sistema de señalización No.7:

Cláusula 1 – Comunicación conferencia

Cláusula 2 – Servicio Tripartito

La recomendación Q.735, detalla la descripción de la etapa 3 de los servicios suplementarios con comunidad de intereses que utilizan el sistema de señalización No.7:

Cláusula 1 – Grupo cerrado de usuarios

Cláusula 3 – Precedencia con apropiación multinivel

La recomendación Q.736, define la descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de tarificación que utilizan el sistema de señalización No.7:

Cláusula 1 –tarjeta con cargo a cuenta para

Telecomunicaciones internacionales

La recomendación Q.737, detalla la descripción de la etapa 3 para los servicios suplementarios de transferencia de información adicional que utilizan el sistema de señalización No.7: Señalización de usuario a usuario

La recomendación Q.750, define la visión de conjunto de la gestión del sistema de señalización No.7

La Recomendación Q.751, detalla el modelo de información de gestión de elementos de red para la parte transferencia de mensajes.

La recomendación Q.752, detalla la supervisión y mediciones de las redes del sistema de señalización No. 7.

La recomendación Q.753, trata las funciones de gestión del sistema de señalización No.7: Prueba de verificación de encaminamiento por la parte transferencia de mensajes y por la parte control de conexión de señalización, prueba de validación de circuito y definición del usuario del elemento de servicio de aplicación de la parte operaciones, mantenimiento y administración

La Recomendación Q.754, detalla la definición de los elementos de servicio de aplicación de gestión del sistema de señalización No. 7

La Recomendación Q.755, define las pruebas de protocolo del sistema de señalización No.7.

La Recomendación Q.756, define el manual de la parte operaciones, mantenimiento y administración.

La recomendación Q.761, detalla en el Sistema de Señalización No.7, la descripción funcional de la parte usuario de la ISDN.

La recomendación Q.762, define las funciones generales de los mensajes y señales de la parte usuario de la ISDN.

La Recomendación Q.763, detalla los formatos y códigos de la parte usuario de la ISDN.

La recomendación Q.764, define los procedimientos de señalización de la parte usuario de la ISDN.

La recomendación Q.765, detalla los mecanismos de transporte de aplicación.

La recomendación Q.766, detalla los objetivos de funcionamiento en la aplicación de la red digital de servicios integrados.

La recomendación Q.767, determina las aplicaciones de la parte usuario ISDN del sistema de señalización No.7 para interconexiones ISDN internacionales.

La Recomendación Q.768, detalla la interfase de señalización entre un centro de conmutación internacional y una subred de satélite de la red digital de servicios integrados.

La Recomendación Q.769, define las mejoras de la parte usuario de la ISDN para el soporte de portabilidad de números.

La Recomendación Q.771 contiene una descripción general de los servicios proporcionados por las capacidades de transacción, así como de los servicios que se supone suministrará la SCCP.

La Recomendación Q.772 define los elementos de información de las capacidades de transacción, así como sus funciones.

La Recomendación Q.773 define los formatos y la codificación utilizados en los mensajes de las capacidades de transacción.

La Recomendación Q.774 especifica los procedimientos de las capacidades de transacción.

La recomendación Q.775 contiene directrices y ejemplos relativos a la definición de aplicaciones y de la utilización de TC por dichas aplicaciones.

La Recomendación Q.780 en las especificaciones de las Pruebas del Sistema de Señalización No.7, detalla la Descripción General

La Recomendación Q.781, define la especificación de las pruebas del nivel 2 de la parte transferencia de mensajes

La Recomendación Q.782, detalla la especificación de las pruebas del nivel 3 de la parte transferencia de mensajes

La Recomendación Q.783, detalla la especificación de las pruebas para la Parte Usuario de Telefonía del Sistema de Señalización No.7 del nivel 3 de la parte transferencia de mensajes.

Versión en notación combinada arborescente y tabular de la Recomendación Q.784.

La Recomendación Q.785, presenta una especificación de pruebas de protocolos de la PUSI para servicios suplementarios.

La Recomendación Q.786, presenta una especificación de las pruebas de la parte de control de la conexión de señalización.

La Recomendación Q.787, presenta una especificación de las capacidades de transacción.

La Recomendación Q.788, presenta las especificaciones de las pruebas de compatibilidad de interfaz usuario-red a interfaz usuario-red para el interfuncionamiento de accesos ISDN, no ISDN e indeterminados a través de la parte usuario de la red digital de servicios integrados internacional

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA. 1.1. HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	2
FIGURA. 1.2. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN POR CANAL ASOCIADO	7
FIGURA. 1.3. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN POR CANAL COMÚN	8
FIGURA. 1.4. REPRESENTACIÓN DEL MODO ASOCIADO	11
FIGURA. 1.5. REPRESENTACIÓN DEL MODO QUASI-ASOCIADO	12
FIGURA. 1.6. NIVELES SS7	14
FIGURA. 2.1. MODELO OSI	19
FIGURA. 2.2. MODO DE ETIQUETAR LOS DATOS	22
FIGURA. 2.3. ESTRUCTURA DE SS7	25
FIGURA. 2.4. CAPAS DE SS7	26
FIGURA. 2.5. ESQUEMA DE TRANSMISIÓN DE MENSAJES ENTRE UP-MTP- UP	28
FIGURA. 2.6. TRAMA MSU	29
FIGURA. 2.7. TRAMA LSSU	29
FIGURA. 2.8. TRAMA FISU	29
FIGURA. 2.9. MENSAJE ISUP	37
FIGURA. 2.10. EJEMPLO DE UNA LLAMADA BÁSICA ISUP	40
FIGURA. 2.11. ESTRUCTURA DE SCCP	42
FIGURA. 2.12. ESTRUCTURA DE TC	48
FIGURA. 3.1. TRATAMIENTO DE MENSAJES	58
FIGURA. 3.2. ETIQUETA DE ENCAMINAMIENTO	58
FIGURA. 4.1. ESTRUCTURA DE LA RED SS7	91
FIGURA. 4.2. ESQUEMA DEL HARDWARE DEL SISTEMA SS7 EN LA ESTRUCTURA BYB 202	93
FIGURA. 4.3. TERMINAL DE SEÑALIZACIÓN	94
FIGURA. 4.4. REPISA DEL BYB 202, GRUPO DE TERMINALES DE SEÑALIZACIÓN	94
FIGURA. 4.5. BASTIDOR CENTRAL AXE 10	98
FIGURA. 4.6. REPISA DE LOS TERMINALES DE SEÑALIZACIÓN CENTRAL AXE 10	98
FIGURA. 4.7. BASTIDOR CENTRAL ERICSSON ENGINE	99
FIGURA. 4.8. REPISA DE LOS TERMINALES DE SEÑALIZACIÓN CENTRAL ERICSSON ENGINE	99

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA. 1.1. SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	4
TABLA. 3.1. DISTRIBUCIÓN DE E1 LIBRES EN LOS COMAG	53
TABLA. 3.2. DISTRIBUCIÓN DE E1 LIBRES EN LA CTG	53
TABLA. 3.3. ENLACES DE SEÑALIZACIÓN LOCAL DE LA CTG	55
TABLA. 3.4. ENLACES DE SEÑALIZACIÓN REGIONAL DE LA CTG	55
TABLA. 3.5. ENLACES DE SEÑALIZACIÓN NACIONAL DE LA CTG	56
TABLA. 3.6. ENLACES DE SEÑALIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA CTG	57
TABLA. 3.7. GESTIÓN RED INTERNACIONAL DE LA CTG	61
TABLA. 3.8. GESTIÓN RED REGIONAL DE LA CTG	61
TABLA. 3.9. GESTIÓN DEL TRÁFICO DE SEÑALIZACIÓN RED REGIONAL DE LA CTG	64
TABLA. 3.10. GESTIÓN DEL TRÁFICO DE SEÑALIZACIÓN RED AREA INTERNACIONAL DE LA CTG	65
TABLA. 3.11. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	66
TABLA. 3.12. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	66
TABLA. 3.13. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	67
TABLA. 3.14. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	67
TABLA. 3.15. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	67
TABLA. 3.16. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	68
TABLA. 3.17. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	68
TABLA. 3.18. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ARGENTINA	68
TABLA. 3.19. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	69
TABLA. 3.20. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	69
TABLA. 3.21. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	69
TABLA. 3.22. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	70
TABLA. 3.23. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	70
TABLA. 3.24. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	70
TABLA. 3.25. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	71
TABLA. 3.26. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	71
TABLA. 3.27. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	71
TABLA. 3.28. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MOVISTAR (BELLSOUTH)	72
TABLA. 3.29. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN LATINO	72
TABLA. 3.30. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN LATINO	72
TABLA. 3.31. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN LATINO	73

TABLA. 3.32. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN LATINO	73
TABLA. 3.33. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN LATINO	73
TABLA. 3.34. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN LATINO	73
TABLA. 3.35. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ITALIA	74
TABLA. 3.36. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ESPAÑA	74
TABLA. 3.37. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ESPAÑA	74
TABLA. 3.38. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN CHILE	75
TABLA. 3.39. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN CHILE	75
TABLA. 3.40. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN CHILE	75
TABLA. 3.41. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN CHILE	75
TABLA. 3.42. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN CHILE	76
TABLA. 3.43. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ATT	76
TABLA. 3.44. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ATT	76
TABLA. 3.45. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN ATT	77
TABLA. 3.46. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MAPASINGUE	77
TABLA. 3.47. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MAPASINGUE	78
TABLA. 3.48. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MAPASINGUE	78
TABLA. 3.49. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MAPASINGUE	79
TABLA. 3.50. CONEXIÓN DE SEÑALIZACIÓN MAPASINGUE	79
TABLA. 3.51. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS ARGENTINA	80
TABLA. 3.52. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS ATT	80
TABLA. 3.53. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS MOVISTAR (BELLSOUTH)	80
TABLA. 3.54. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS ESPAÑA	81
TABLA. 3.55. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS LATINO	81
TABLA. 3.56. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS MAPASINGUE	81
TABLA. 3.57. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS PERU	81
TABLA. 3.58. RESULTADOS DE LIBERACIÓN DE LLAMADAS ITALIA	81
TABLA. 3.59. RESULTADOS DE CALL BACK ARGENTINA	82
TABLA. 3.60. RESULTADOS DE CALL BACK ATT	82
TABLA. 3.61. RESULTADOS DE CALL BACK ESPAÑA	82
TABLA. 3.62. RESULTADOS DE CALL BACK MOVISTAR (BELLSOUTH)	83
TABLA. 3.63. RESULTADOS DE CALL BACK CHILE	83
TABLA. 3.64. RESULTADOS DE CALL BACK LATINO	83
TABLA. 3.65. RESULTADOS DE CALL BACK PERU	83
TABLA. 3.66. RESULTADOS DE CALL BACK MAPASINGUE	84
TABLA. 3.67. RESULTADOS DE CALL BACK ITALIA	84
TABLA. 5.1. NUMERACIÓN DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN LOCAL	102
TABLA. 5.2. NUMERACIÓN DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN REGIONAL	103
TABLA. 5.3. NUMERACIÓN DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN NACIONAL	

TABLA. 5.3. NUMERACIÓN DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN NACIONAL	103
TABLA. 5.4. NUMERACIÓN DE LOS PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN INTERNACIONAL	104
TABLA. 5.5. NÚMERO DE CIRCUITOS LIBRES EN LA CTG	104
TABLA. 5.6. NÚMERO DE CIRCUITOS LIBRES EN LOS COMAG	105
TABLA. 5.7. NÚMERO MÁXIMO DE PUNTOS DE SEÑALIZACIÓN Y DE PUNTOS DE TRANSFERENCIA DE SEÑALIZACIÓN EN LA SECCIÓN INTERNACIONAL	107
TABLA. 5.8. INTERCONEXIÓN ENLACES DE SEÑALIZACIÓN REGIONAL DE LA CTG	110
TABLA. 5.9. INTERCONEXIÓN ENLACES DE SEÑALIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA CTG	111
TABLA. 5.10. NORMAS DE LA ITU-T PARA MTP	113
TABLA. 5.11. NORMAS DE LA ITU-T PARA LA PARTE DE USUARIO	113
TABLA. 5.12. NORMAS DE LA ITU-T PARA LA SCCP	114
TABLA. 5.13. NUMERACION DE CODIGOS DE PUNTO DE SEÑALIZACION NACIONAL	115
TABLA. 5.11. NUMERACION DE CODIGOS DE PUNTO DE SEÑALIZACION NACIONAL	115

GLOSARIO

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
ABS	Alternate Billing Services	Servicios de Facturación Alternativa
AC	Authentication Center	Centro de Autenticación
ACM	Address Complete Message	Mensaje Completo de Dirección
AE	Application Entity	Entidad de aplicación
AERM	Alignment Error Rate Monitor	Monitor de alineamiento de tasa de error
AIN	Advanced Intelligent Network	Red inteligente avanzada
AK	Data acknowledgement	Acuse de recibo de datos
ANM	Answer Message	Mensaje de respuesta
ANSI	American National Standards Institution	Instituto de Estándares Nacionales (USA)
APDU	Application protocol data unit	Unidad de datos de protocolo de aplicación
ASE	Application Service Element	Elemento de servicio de aplicación
ATS	Abstract test suite	Serie de pruebas abstractas
BC	Billing Center	Centro de facturación
BEC	Basic Error Correction	Corrección básica de errores
BIB	Backward Indicator Bit	Bit indicador hacia atrás
Blue Book	CCITT Q.7XX recommendation for SS7	Libro azul de Rec. del CCITT para SS7
BSN	Backward Sequence Number	Número de secuencia hacia atrás
BSS	Base Station Subsystem	Subsistema de estación base
CAS	Channel Associated Signaling	Señalización de Canal Asociado
Centrex	Service of PBX features from telecommunication network	Características del servicio PBX de la red
CC	Connection confirmation	Confirmación de conexión
CCH	Continuity check	Prueba de continuidad

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
CCITT	Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía	Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía.
CCR	continuity check request	Petición de prueba de continuidad
CCS	Common Channel Signalling	Señalización de Canal Común.
CCSN	Common Channel Signalling Network	Red de Señalización por Canal Común.
CCx	Connection confirm message x	Mensaje x confirmación de conexión
CIC	Circuit Identification Code	Código Identificador de circuito
CLASS	Custom Local Area Switching Services	Servicios de conmutación de área local
CLIP	Calling Line Identification Presentation	Presentación de la identificación de la línea llamante
CME	Circuit multiplication equipment	Equipo de multiplicación de circuitos
CQM	Circuit group query message	Mensaje de indagación de grupo de circuitos
CQR	Circuit group query response message	Mensaje de respuesta a indagación de grupo de circuitos
CR	Connection request	Petición de conexión
CRC	Cyclic Redundancy Code	Código de redundancia cíclica
CREF	Connection refused message	Mensaje conexión rechazada
CRX	Connection request message	Mensaje petición de conexión
CVT	Circuit Validation Test	Prueba de validación de circuito
DBN	Data Base Node (ANSI Term for SCP)	Nodo de base de datos = SCP
DDI	Direct Dialing In	Marcación directa de extensiones
DPC	Destination Point Code	Código del punto de destino
DSS1	Digital Subscriber Signalin No.1	Señalización de abonado digital No.1

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
DT1	Data form 1	Forma de datos 1
DT2	Data form 2	Forma de datos 2
DTAP	Direct Transfer Application Part	Parte de aplicación de transferencia directa
DUP	Data User Part	Parte Usuario de Datos
EA	Expedited data acknowledgement	Acuse de recibo de datos acelerados
EC	Echo control	Control de eco
ECD	Echo control device	Dispositivo de control de eco
ED	Expedited data	Datos acelerados
EIR	Equipment Information Register	Registro de información de equipos
EMULADOR		Equipo de prueba que reemplaza a una de las entidades de señalización y funciona como si fuese una entidad de señalización real.
ERD	Entity relationship diagram	Diagrama de relación de entidades
Erlang	Measure of Traffic load (%MSU)	Medida de carga de tráfico (%MSU)
ERR	Protocol data unit error	Error en unidad de datos de protocolo
ESAC	Emergency Switching Assistance Center	Centro de conmutación de emergencia
ETSI	European Telecomm. Standards Institution	Instituto de Standards Europeo de Telecomunicaciones.
FAR	Facility request	Petición de facilidad
FBM	First backward message	Primer mensaje hacia atrás
FIB	Forward Indicator Bit	Bit indicador hacia delante
FISU	Fill-In Signal Unit	Unidad de señalización de relleno
Flag	'01111110' (sequence uniquely identifies)	(Secuencia identificada unívocamente)
FSN	Forward Sequence Number	Número de secuencia hacia delante
GDMO	Guidelines for the definition of managed objects	Directrices para la definición de objetos gestionados

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
GT	Global Tilt	Título Global
GTT	Global Tilt Translation	Traducción del Título Global
GTI	Global Tilt Indicator	Indicador de título global
HDLC	High level Data Link Control	Control de Enlace de Datos de Alto Nivel
HLC	High layer compatibility	Compatibilidad de capa alta
IAM	Initial Address Message	Mensaje de dirección inicial
IN/INA	Intelligent Network Architecture	Arquitectura de red inteligente
INAP	Intelligent Network Applications Part	Parte de Aplicaciones de Red Inteligente
INF	Information message	Mensaje información
INR	Information request message	Mensaje petición de información
IP	Peripherals Intelligent	Periféricos Inteligentes
ISC	International switching center	Centro de conmutación internacional
ISDN	Integrated Services Digital Network	RDSI Red digital de servicios integrados
ISC-DPC	ISC destination point code	Código de punto de destino del ISC
ISC-OPC	ISC originating point code	Código de punto de origen del ISC
ISO	International Standards Organisation	Organización internacional de estándares
ISUP	ISDN User Part	Parte de Usuario de RDSI
ISUP-S		Parte usuario de ISDN de satélite
IT	Inactivity test	Prueba de inactividad
ITU	International Telecommunication Union	Unión Internacional de Telecomunicaciones
LI	Length Indicator (max value = 63)	Indicador de longitud (valor máximo=63)
LIDB	Line Information DataBase (for ABS)	Base de datos de información de línea
Link	Pair of channels (bidirectional)	Enlace. Par de canales (bidireccional)
Linkset	Group of 2 or more (16 max) links, sharing	Grupo de 2 o más enlaces con reparto

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
LLC	Low layer compatibility+B105	Compatibilidad de capa baja
LNP	Local Number Portability	Portabilidad del Número Local
Loadsharing	Spreading of signaling load between links of linkset	Despliegue de carga de señalización entre enlaces del grupo.
LS	Signalling link set	Conjunto de enlaces de señalización
LSB	Least significant bit	Bit menos significativo
LSSU	Link Status Signal Unit	Unidad de Señalización del Estado del Enlace
LU DT	Long Unidata Message	Mensaje dato unidad largo
LU DTS	Long Unidata Service Message	Mensaje de servicio de dato unidad largo
L3	Level 3	Nivel 3
M2UA	User Adaptation MTP2 Layer	Nivel de Adaptación de Usuario MTP2
M3UA	User Adaptation MTP3 Layer	Nivel de Adaptación de Usuario MTP3
MAP	Mobile Application Part	Parte de aplicación móvil
MCID	Malicious call identification	Identificación de llamadas malintencionadas
MF	Multi Frequency	Frecuencias Múltiples
MO	Managed object	Objeto gestionado
MOC	Managed object class	Clase de objeto gestionado
MONITOR		Equipo de prueba que sin intrusión a la línea de transmisión escucha la comunicación en esa línea. Los datos pueden ser visualizados, decodificados y almacenados
MRVT	MTP route verification test	Prueba de verificación de rutas de la MPT
MSB	Most significant bit	Bit más significativo
MSU	Message Signal Unit	Unidad de señalización de mensaje
MTN	Maintenance	Mantenimiento
MTP	Message Transfer Part	Parte de transferencia del mensaje

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
MTP-SAP	SAP to access the services provided by MTP	Punto de acceso a servicio para acceder a los servicios proporcionados por la MTP
MTP-3	MTP level 3 according to Recommendation Q.704	Nivel 3 de MTP según Recomendación Q.704
MTP-3b	Message transfer part, level 3 with broadband Enhancements	Parte transferencia de mensajes nivel 3 con mejoras de banda ancha
NAI	Nature of the Address Indicator	Indicador de naturaleza de dirección
NCP	Network Control Point	Punto de Control de la red
NE	Network element	Elemento de red
NI	Network Indicator	Indicador de red
NNI	Network node interface	Interfaz de nodo de red
NP	Numbering Plan	Plan de Numeración
NPCI	Network Protocol Control Information	Información de control de protocolo de red
NSDU	Network Service Data Unit	Unidad de datos de servicio de red
NSP	Network Service Part	Parte de servicio de la red (MTP+SCCP)
NSPC	National Signaling Point Code	Código de Punto de Señalización Nacional
ISPC	International Signaling Point Code	Código de Punto de Señalización Internacional
Octet	8 bits (equivalente a 8 bits = byte)	Octeto (palabra de 8 bits), byte
O/E	Odd/even	Par/impar
OMAP	Operation, Maintenance and Administration Part	Parte operaciones, mantenimiento y administración
OMC	Operation and Maintenance Center	Centro de operación y mantenimiento
OPC	Originating Point Code	Código del punto de origen
OS	Operation system	Sistema de operaciones
OSI	Open System Interconnect (7 levels)	Interconexión de sistemas abiertos (7 niveles)
PAMA	Pass along method available	Método de paso de largo disponible
PAMNA	Pass along method not available	Método de paso de largo no disponible
PC	Point Code	Código De Punto

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
PCI	Protocol Control Information	Información de control de protocolo
PCF	Protocol conversion function+B138	Función de conversión de protocolo
POTS	Plain Old Telephone Service	Servicio telefónico tradicional
PSTN	Public Service Telephone Network	Red Telefónica Pública Conmutada
PCR	Preventive Cyclic Retransmission	Retransmisión Cíclica Preventiva
PU	User Part	Parte de usuario
PVN	Private Virtual Network	Red Virtual Privada
Red Book	CCITT Q.7xx Rec. for SS7 (Red=Cover)	Libro rojo del CCITT para SS7
Red Jerárquica	Se configura la red organizando los nodos y zonas de servicio en niveles jerárquicos con funciones claramente definidas.	
Red Mixta	Permite utilizar de manera más eficaz los nodos y sistemas de transmisión y mejorar la seguridad de la red.	
REL	Release Message	Mensaje de liberación.
RI	Routing Indicator	Indicador de encaminamiento
RLC	Release complete	Mensaje de liberación completa
RLSD	Released	Liberado
ROER	Remote operation error	Error de operación a distancia
ROIV	Remote operation invoke	Invocación de operación a distancia
RORJ	Remote operation reject	Rechazo de operación a distancia
RORS	Remote operation result	Resultado de una operación a distancia
ROSE	Remote operations service element	Elemento de servicio de operaciones a distancia

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
RSC	Restart Confirm	Confirmación de re arranque
RSR	Reset Request	Petición de reiniciación
SAM	Subsequent Address Message	Mensaje de dirección subsecuente
SANC	Signalling area/network code	Código de área/red de señalización
SAP	Service Access Point	Punto de acceso al servicio
SC	Service Center	Centro de servicio
SCLC	SCCP connectionless control	Control para servicios no orientados a conexión en la SCCP
SCCP	Signalling Connection Control Part	Parte de control de conexión de señalización.
SCCP-SAP	SAP to access the services provided by SCCP	Punto de acceso a servicio para acceder a los servicios proporcionados por la SCCP
SCF	Service control function	Función de control de servicio
SCM	Satellite connection manager	Gestor de conexión de satélite
SCMG	SCCP Management	Gestión SCCP
SCP	Service Control Point	Punto de Control de Servicio
SCOC	SCCP connection-oriented control	Control para servicios orientados a conexión en la SCCP
SCP	Service Control Point	Punto de Control de Servicio
SDL	Specification and Description Language	Lenguaje de especificación y descripción
SDU	Service data unit	Unidad de datos de servicio
SEP	signalling end point	Punto extremo de señalización
SI	Service Indicator	Indicador del Servicio
SIB	Status indication busy	Indicación de situación ocupado
SIF	Signaling Information Field	Campo de información de Señalización

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
SIMULADOR		Equipo de prueba que reemplaza a una de las entidades de señalización y opera bajo el control de secuencias de prueba que pueden producir acciones de protocolo correctas e incorrectas.
SIO	Service Information Octet	Octeto de información de servicio
Signal Unit	SS7 data package (MSU, LSSU, FISU)	Unidad de señalización SS7 (paquetes de datos)
SL	Signalling link	Enlace de señalización
SLC	Signalling link code	Código de enlace de señalización
SLS	Signalling Link Selection	Selección del enlace de señalización
SLTM/SLTA	Signalling Link Test/Answer	Prueba/Respuesta del enlace de señalización.
SMP	Service Management Point	Punto de Administración del Servicio
SMS	Short Message Service	Servicio de Mensajes Cortos
SNM	Signalling Network Management	Administración de la Red de Señalización.
SOG	Subsystem-out-of-service-grant	Concesión de subsistema fuera de servicio
SOR	Sub System Out of Service Request	Petición de subsistema fuera de Servicio
SP	Signaling Point	Punto de señalización
SPC	Signalling Point Code	Código de punto de señalización
SPC switch	Stored Program Controlled switch	Central controlada por programa almacenado
SRVT	SCCP route verification test	prueba de verificación de encaminamiento por la SCCP
SSA	Sub System Allowed	Subsistema autorizado
SSC	Switching Support Center (USA)	Centro de soporte de conmutación (USA)
SSC	SCCP/subsystem congested	SCCP/subsistema congestionado

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
SSCF	Service specific coordination function	Función de coordinación específica del servicio
SSCOP	Service specific connection oriented protocol.	Protocolo con conexión específico del servicio
SSP	Subsystem Prohibited	Subsistema Prohibido
SSF	Subservice Field	Campo de subservicio
SSN	SubSystem Number (identifies application)	Número de SubSistema, identifica aplicación
SSP	Service Switching Point	Punto de Conmutación del Servicio
SST	Sub System StatusTest	Prueba de estado de subsistema
SS7	Signalling System # 7	Sistema de Señalización # 7
ST	End of pulsing signal (stop sending)	Señal de fin de numeración
STEP	Signalling transfer end point	Punto extremo de transferencia de señalización
STP	Signalling Transfer Point	Punto de Transferencia del Servicio
SUERM	Signal Unit Error Rate (BER) Monitor	Monitor del BER de la Unidad de Señalización.
TAR	Tempory alternative routing	Encaminamiento desviado temporal
TC	Transaction Capabilities	Capacidades de transacción
TCAP	Transaction Capabilities Application Part	Aplicación de las capacidades de transacción
TCC	Telephony country code	Indicativo de país para telefonía
TDMA	Time division multiple access	Acceso múltiple por división en el tiempo
T-fr	Freeze Timer	Temporizador de congelación
TID	Transaction ID	Dato de identificación de la transacción
TNRN	Terminating network routing number	Número de encaminamiento De red de terminación
TRAU	Transcoder and Rate Adaptation Unit	Codificador y Unidad de adaptación de tasa

SIGLA	SIGNIFICADO EN INGLES	SIGNIFICADO EN ESPAÑOL
TUP	Telephone User Part	Parte de Usuario Telefónico
TS	Time Slot	Intervalo de tiempo
TT	Translation Type	Tipo de traducción
TTB	Temporary trunk blocking	Bloqueo temporal de circuitos troncales
UDT	Unit DaTa	Datos de la Unidad
UDTS	Unitdata service	Servicio de dato unidad
UID	User interactive dialogue	Diálogo interactivo de usuarios
UP	User Part	Parte de Usuario
UII	User-to-user information	Información de usuario a usuario
UUS	User-to-user signaling	Señalización de usuario a usuario
UUS1	User-to-user signaling, service 1	Servicio 1 de señalización de usuario a usuario
UUS2	User-to-user signaling, service 2	Servicio 2 de señalización de usuario a usuario
XUDT	Extended unitdata	Dato unidad ampliado
XUDTS	Extended unitdata service	Servicio de dato unidad ampliado
Yellow Book	CCITT Q.7xx Rec. for SS7 (Yellow cover)	Libro amarillo de Rec. del CCITT para SS7

Sangolquí, Marzo del 2006

ELABORADO POR:

Srta. Malena Achig Riera

AUTORIDADES:

DECANO

SECRETARIO ACADEMICO

Sr. Ing. Xavier Martínez C.
TCRN. DE E.M.

Sr. Dr. Jorge Carvajal