

**GESTIÓN DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN SS7 DE  
TELEBUCARAMANGA:  
PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS ORIENTADOS A LA  
EVALUACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED MEDIANTE LA  
UTILIZACIÓN DE ANALIZADORES DE PROTOCOLOS**

**H A R O L D   J O H A N Y   N I Ñ O   P A T I Ñ O**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**BUCARAMANGA**

**2004**

**GESTIÓN DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN SS7 DE  
TELEBUCARAMANGA:  
PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS ORIENTADOS A LA  
EVALUACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED MEDIANTE LA  
UTILIZACIÓN DE ANALIZADORES DE PROTOCOLOS**

HAROLD JOHANY NIÑO PATIÑO

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
**Ingeniero Electrónico**

Director:

HOMERO ORTEGA BOADA  
Ph.D Ciencias de la ingeniería

Codirectores:

FABIO NICASIO DÍAZ  
Ing. Electrónico  
JUAN CARLOS RODRÍGUEZ  
Ing. Electrónico

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**

**BUCARAMANGA**

**2004**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 JUSTIFICACIÓN	4
1.2 ANTECEDENTES	6
1.3 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	7
2. FUNDAMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	9
2.1 DEFINICIÓN DE SEÑALIZACIÓN	9
2.2 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN	9
2.3 EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	13
2.4 MODELO DE CAPAS	15
2.5 ARQUITECTURA DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN SS7	17
2.5.1 Puntos de Señalización	17
2.5.2 Enlaces de señalización	19
3. NIVELES Y PARTES DE USUARIO	21
3.1 PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (MTP):	22
3.1.1 MTP Nivel 1 de Enlace de Datos:	22
3.1.2 MTP Nivel 2 Funciones de Enlace de Señalización:	22
3.1.3 MTP Nivel 3 Funciones de Red de Señalización	23
3.1.3.1 Enrutamiento de mensajes de señalización	23
3.1.3.2 Gestión de la Red de Señalización (SNM)	24

3.2 MENSAJES DE SEÑALIZACIÓN	24
3.2.1 LSSU	25
3.2.2 FISU	27
3.2.3 MSU	28
3.2.4 SNM-MSU	31
3.2.5 SNT-MSU	32
3.3 PARTES DE USUARIO Y DE APLICACIÓN	33
3.3.1 TUP	33
3.3.2 ISUP	36
3.3.3 Partes de aplicación	46
4. PRUEBAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN SS7	47
4.1 PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN NIVEL MTP2	49
4.2 PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN NIVEL MTP3	66
4.3 PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN DE PARTE DE USUARIO DE ISDN (ISUP)	106
5. CARACTERIZACIÓN DE LA RED	143
6. RESULTADOS	148
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	150
7.1 CONCLUSIONES	150
7.2 RECOMENDACIONES	151
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	153
9. BIBLIOGRAFÍA	154
ANEXOS	156

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Codificación del campo SF	27
Tabla 2. Subcampo SI de SIO	30
Tabla 3. Subcampo SSF de SIO	31
Tabla 4. Grupo de mensajes SNM	31
Tabla 5. Grupo de mensajes SNT	32
Tabla 6. Grupos de mensajes MSU-TUP	34
Tabla 7. Formato mensaje IAM-ISUP	45
Tabla 8. Reglas de enrutamiento Configuración Tipo A	68
Tabla B-1. Códigos de encabezados de MSU-TUP	158
Tabla B-2. Campo de categoría de parte llamante en mensaje IAM –TUP	159
Tabla B-3. Campo de indicador de mensaje en IAM –TUP	159
Tabla B-4. Significado abreviaturas encabezado MSU-TUP	160
Tabla B-5. Tipo de mensajes MSU-ISUP	161
Tabla B-6. Código de parámetros ISUP	162

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tipos de Señalización	10
Figura 2. Circuito equivalente DC del abonado	11
Figura 3. Tabla de tonos recomendados por la ITU	12
Figura 4. Usuarios de SS7	15
Figura 5. Modelo de referencia OSI y pila del protocolo SS7	16
Figura 6. Puntos de Señalización	18
Figura 7. Tipos de Enlaces de Señalización	19
Figura 8. Niveles de SS7-Capas OSI	21
Figura 9. Distinción entre SL-SDL	23
Figura 10. Formato de LSSU	25
Figura 11. Formato de FISU	28
Figura 12. Formato de MSU y Campo SIF	28
Figura 13. Mensaje IAM-TUP	34
Figura 14. Formato de Mensaje ISUP	39
Figura 15. Configuración 1 de pruebas MTP2	49
Figura 16. Tab TRACE en forma Compacta	52
Figura 17. Filtro de Trazas para Mensajes Tipo LSSU	59
Figura 18. Tab MTP2 de la pantalla de resultados de prueba	59
Figura 19. Tab MTP2 con grafica para mensajes FISU	61
Figura 20. Configuración tipo A de pruebas MTP3	67

Figura 21. Formato mensajes del trafico de prueba	67
Figura 22. Contadores SNT en Tab MTP3	72
Figura 23.Filtro en TRACE para Mensajes SNT	72
Figura 24.Registro de llamadas en tab CDR Enlace 7168-7187	76
Figura 25. Captura mensajes en Trace Enlace 7168-7187	76
Figura 26.Caso de Cambio de enlace (Changeover)	81
Figura 27. Formato de Mensajes COO y COA	82
Figura 28. Tab de contadores mensajes SNM	83
Figura 29. Formato de Mensajes SNM de cambio de emergencia	85
Figura 30. Formato de mensajes MIM	95
Figura 31. Filtrado de mensajes SNM de tipo MIM	97
Figura 32. Contador de mensajes ISUP	109
Figura 33. Mensajes totales ISUP en tab MTP3	110
Figura 34. Filtro para tipos de mensajes ISUP	112
Figura 35. Formato de Mensajes de bloqueo/desbloqueo de circuitos	114
Figura 36. Captura de llamada en tab CDR	119
Figura 37. Filtrado y decodificación del mensaje IAM - ISUP	120
Figura 38. Secuencia de mensajes en sentido inverso	122
Figura 39. Mensaje SAM	125
Figura 40.Mensaje ACM	127
Figura 41. Mensaje CPG	129
Figura 42. Mensaje ANM	134
Figura 43. Mensaje SUS	137

Figura 44. Mensaje RES	137
Figura 45. Filtro para Causas ISUP	141
Figura 46. Conexión al sistema XMATE	143
Figura 47. Modos de Señalización	145
Figura 48. Red SS7 con funciones de STP	146
Figura 49. Expansión de Red jerárquica	152
Figura 50. Expansión de Red por División de Área	152
Figura C-1. Bloque Funcionales SS7 en AXE	163
Figura C-2. Magazines CCG3	165
Figura C-3. Conexiones del ST-7 en AXE	166
Figura C-4. Grupo de Magazines TSG8	166
Figura C-5. Hardware del Magazín ST-7	167
Figura C-6. Magazín del PCD-D	168
Figura E-1. Vista actual del Analizador de Protocolos Ghepardo-RS	191
Figura E-2. Pantalla de Status Test PAES	192
Figura E-3 Configuración de pruebas	193
Figura E-4 Configuración de Circuitos	194
Figura E-5 Configuración de Protocolo SS7	195

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. ESTADO ACTUAL DE LA RED SS7	156
ANEXO B. TABLAS DE CODIFICACIÓN TUP E ISUP	158
ANEXO C. IMPLEMENTACIÓN DE SS7 EN CENTRALES AXE	163
ANEXO D. ARCHIVOS DE IMPRESIÓN DE SALIDA DE COMANDOS XMATE	169
ANEXO E. CONFIGURACIÓN DE PRUEBAS SS7 EN ANALIZADOR DE PROTOCOLOS “GHEPARDO RS”	191

**Título: “GESTIÓN DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN SS7 DE TELEBUCARAMANGA: PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ESTUDIOS ORIENTADOS A LA EVALUACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE ANALIZADORES DE PROTOCOLOS” \***

**Autor:** Harold Johany Niño Patiño \*\*

**Palabras Claves:** SS7, Enlace de Señalización, Pruebas, Punto de Señalización (SP), Punto de Transferencia de señalización (STP), Parte de Transferencia de Mensajes (MTP), Parte de usuario de ISDN (ISUP), Analizador de protocolos, XMATE.

**Descripción o Contenido:**

En este documento se presenta el diseño de un protocolo de pruebas para la red SS7 de Telebucaramanga en los niveles dos y tres de la parte de transferencia de mensajes (MTP) y la parte de usuario de ISDN (ISUP). Las pruebas fueron escogidas de acuerdo a recomendaciones nacionales y a la infraestructura de red montada actualmente. El objetivo del proyecto es caracterizar la red actual de SS7 y desarrollar un protocolo de pruebas implementado con la ayuda de un analizador de protocolos para evitar procedimientos más largos ó limitados realizados con la ejecución de comandos en el sistema de gestión XMATE de las centrales ERICSSON AXE.

Aquí se describen los conceptos básicos de señalización y del protocolo SS7 para presentar los procedimientos de prueba propuestos para la red, las consideraciones sobre las cuales fueron escogidas e implementadas las pruebas y los resultados de la implementación de las pruebas. El trabajo se basó en el analizador de protocolos GHEPARDO RS de la empresa Sunrise Telecom, que se adquirió para reemplazar al anterior, Ameritec 820e, debido a sus variadas herramientas de grabación, estadísticas y simulación. El protocolo propuesto, mostró resultados de validación y compatibilidad que permiten alcanzar los resultados de prueba esperados e integra, cuando es necesario, los comandos del sistema XMATE.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Ingeniería Electrónica  
Director: Homero Ortega Boada

**Title: “TELEBUCARAMANGA SS7 NETWORK MANAGEMENT: TESTING PROTOCOL AND STUDIES ORIENTED TO EVALUATION AND DIMENSIONING OF THE NETWORK BY USING PROTOCOL ANALYZERS” \***

**Author:** Harold Johany Niño Patiño \*\*

**Key Words:** SS7, Signalling Link, Testing, Signalling point (SP), Signalling Transfer Point (STP), Message Transfer Part (MTP), ISDN User Part (ISUP), Protocol Analyzer, XMATE.

**Description or Content:**

This document presents the design of a “Testing Protocol” for the TeleBucaramanga SS7 network, at the second and third level of the Message Transfer Part (MTP) and the ISDN User Part (ISUP). The tests were chosen according to National recommendations and the current infrastructure. The project’s objective is to characterize the current SS7 network and elaborate a Testing protocol implemented by using a protocol analyzer to avoid longer or restricted proceedings accomplished by running commands at the ERICSSON switches management system, XMATE.

Here is described the Signalling and SS7 fundamentals to present the testing proceedings proposed for the network, the considerations taken for the choosing and implementation of the tests. This work was based on the protocol analyzer GHEPARDO – RS of Sunrise Telecom enterprise, which was acquired to replace the anterior one, Ameritec 820e, due to its several recording, stats and simulation tools. The proposed protocol showed validation and compatibility results that can reach the expected test results and integrates, when is necessary, the XMATE system commands.

---

\* Diploma Thesis

\*\* Physic-Mechanical Engineering Faculty. Electronic Engineering  
Director: Homero Ortega Boda

## INTRODUCCIÓN

Las empresas de telefonía actuales ofrecen cada vez un número mayor de servicios que junto a la llegada de nuevos operadores de telefonía fija/móvil, y la expansión de la propia infraestructura de las compañías, originan fenómenos diversos como congestión, rutas ó centrales fuera de servicio y errores en el envío/recepción de llamadas que afectan la calidad del servicio a los usuarios y los requerimientos de los operadores para la continuidad del servicio.

La competencia del mercado y las exigencias de la calidad del servicio (QoS) exigidas por entidades de regulación internacionales (ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones) y nacionales (CRT: Comisión de Regulación de Telecomunicaciones del Ministerio de Comunicaciones de Colombia), hacen que los diferentes operadores necesiten mayores datos sobre el comportamiento de los diferentes componentes de sus redes para llevar a cabo una adecuada gestión, operación y mantenimiento.

En las redes de telefonía actuales y en el modelo de la futura convergencia de comunicaciones, es la señalización quien se encarga de direccionar, ordenar, y monitorear los elementos del sistema de transmisión además de controlar el funcionamiento y la operatividad de los equipos que permiten el tráfico de voz y/o datos entre suscriptores. La red de señalización es la base de todo el diálogo entre nodos y, por tanto, el soporte de los servicios: desde una simple llamada telefónica hasta los más complicados servicios de red inteligente ó servicios complementarios (hot-line, llamadas libres de cargo).

Los primeros tipos de señalización, como R2 y pulsación decádica, fueron de tipo asociado: La señalización usaba los canales de voz para transmitir esta información. Sus limitaciones de rapidez, inflexibilidad, capacidad de información limitada crearon la necesidad de nuevas formas de señalización. Esto fue posible gracias a la introducción de centrales con software SPC (*Stored Programmed Controlled*, centros de conmutación con programa almacenado), permitiendo la concentración de la información de señalización de múltiples canales en uno ó unos pocos canales de señalización compartidos entre las centrales, sin usar los canales de voz, surge así la señalización por canal común regulada por el Comité Internacional de Telecomunicaciones y Telegrafía CCITT, (Actualmente Unión internacional de Telecomunicaciones ITU-T).

La señalización por canal común tuvo diversas versiones, que fueron prácticamente teóricas hasta la 6ª versión llegando a una versión mejorada y fácil de implementar y es la que se usa actualmente: SS7 (Sistema de Señalización N° 7) dirigida inicialmente a las redes digitales y que cuenta con las ventajas de su uso en redes análogas PSTN, Comunicaciones Móviles (PLMN, GSM, PCS), Transferencia de datos (Bases de datos, VoIP), Redes Inteligentes y en el diseño actual de la convergencia de las comunicaciones.

La planeación de las redes se rige por recomendaciones de entidades como:

- ITU: Recomendaciones Q.7XX<sup>[4-6]</sup> correspondientes a la serie sobre señalización.
- Ministerio de Comunicaciones y CRT (Comisión Reguladora de Telecomunicaciones): Norma nacional<sup>[7]</sup> y Plan Nacional de Señalización de señalización<sup>[8]</sup>, que tratan sobre asignación de códigos de puntos de señalización y selección de los parámetros

aplicables a las diferentes partes constitutivas de la arquitectura de la red SS7 en Colombia.

El operador local TELEBUCARAMANGA utiliza, como la mayoría de las empresas telefónicas colombianas, del sistema de centrales de Ericsson llamado AXE 10. Estas centrales cuentan con un sistema de gestión y mantenimiento de la red llamado XMATE, que permite controlar todos los elementos de la red telefónica. En XMATE se cuenta con comandos para crear, eliminar y supervisar todos los componentes de la red SS7, pero el proceso es complejo y no se dispone de herramientas de análisis, simulación y planeación.

En este documento se presenta la creación de un protocolo de pruebas basado en analizadores de protocolos para facilitar la obtención de datos en tiempo real, su almacenamiento y posterior tratamiento estadístico y técnico para el mantenimiento ó la planeación de la red, con el fin de ampliar servicios ó elementos de la red tales como nuevas centrales ó rutas. Además se aprovecharán los datos obtenidos para caracterizar la red actual y un análisis orientado a las recomendaciones sobre planeación y posibles mejoras de la red de señalización.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las acciones necesarias para la operación y mantenimiento de la red de señalización permiten realizar estudios como: Cantidad de llamadas en la hora pico, detección de fraude, habilitación de nuevos enlaces, identificar fallas de enlaces / rutas y recopilación de datos para hacer estudios estadísticos orientados a mantener la calidad del servicio, simular el comportamiento de la red y planear el dimensionamiento y expansión de la red.

Telebucaramanga no cuenta actualmente con un protocolo de pruebas de validación y compatibilidad de nuevos enlaces de señalización SS7. Debido a esto se dificulta el establecimiento de nuevas troncales, ya sea para interconectar nuevas centrales propias o de otros operadores ó simplemente para la vigilancia u optimización permanente de la red de la empresa.

### **1.1 JUSTIFICACIÓN**

La optimización de la arquitectura de la red, la calidad de servicio y la provisión del equipo necesario para gestionar, mantener y operar el sistema de señalización son los aspectos más importantes en la ingeniería de una red de señalización.

Actualmente, la totalidad de las pruebas de monitoreo ó expansión de la red se hace ejecutando comandos del sistema de gestión de las centrales

(XMATE) en las estaciones de trabajo conectadas a la Intranet de la empresa. Estos comandos y sus respectivos archivos de salida (*printouts*) son muy complejos y los datos obtenidos se almacenan en las centrales de conmutación, con la necesidad de grandes recursos de tiempo y memoria de los procesadores locales/ regionales de las centrales. No se cuenta con herramientas que permitan programar largos periodos de medición, pruebas simultáneas con diferentes especificaciones, decodificación de los mensajes de señalización, procesamiento de datos, herramientas estadísticas ni facilidades de consulta de los datos obtenidos. Adicionalmente el analizador de protocolos con el cual contaba la empresa al inicio de este proyecto no ofrecía claridad en las pruebas: No discriminaba los campos de los mensajes de señalización y no ofrecía interfaz apropiada para recopilación y almacenamiento de datos, ni herramientas estadísticas.

La solución desarrollada en el presente proyecto para estos problemas permite elevar la calidad de servicio y el control sobre los distintos componentes de la red de telecomunicaciones.

La debilidad presentada en el monitoreo de la red y en el conocimiento de sus componentes justifica este proyecto. El proyecto se orienta a facilitar la caracterización y supervisión continuada de la red de señalización para conocer sus limitaciones y capacidades, detectar posibles problemas de red de manera que puedan tomarse acciones correctivas o preventivas antes de incurrir en pérdidas de la calidad de servicio, quejas de usuarios y pérdidas económicas. Por esta razón el proyecto se relaciona con el diseño y documentación de un protocolo de pruebas que incluya procedimientos de monitoreo y evaluación. Las pruebas exigen la adquisición de nuevas tecnologías, principalmente un analizador de protocolos que ofrezca mejoras en la captura de datos en tiempo real, monitoreo simultáneo de varios enlaces, facilidades en la consulta y almacenamiento de pruebas y

herramientas para la simulación y planificación de la red. Así se logrará una reducción en el tiempo de procesamiento de los resultados y se adquirirá el equipo necesario para gestionar, mantener y operar la red de señalización, conduciendo a una mejor utilización de recursos humanos y técnicos de la empresa, optimizando los servicios del área de gestión de Telebucaramanga.

## **1.2 ANTECEDENTES**

La supervisión del buen funcionamiento de los diferentes puntos de señalización y sus enlaces se ha hecho con la ayuda del sistema XMATE<sup>[1-3]</sup>, al ejecutar comandos en estaciones de trabajo. Estos comandos son complejos y poco amigables debido a la dificultad del procesamiento de datos en periodos prolongados así como su posterior consulta y tratamiento estadístico. Lo anterior corresponde al sistema de gestión proporcionado para las centrales AXE que utiliza librerías denominadas CO56 (Colombia 56, en la mayoría de las centrales) y CO64 (una sola central actualmente). En cuanto al analizador se contaba con uno de marca Ameritec que no ofrecía mayores ventajas a XMATE debido a la imprecisión en la decodificación de los campos de mensajes de señalización y no ofrecía herramientas de programación y almacenamiento de pruebas.

En la universidad existen pocos proyectos dedicados a la planeación de redes y servicios de las redes PSTN: Se encuentra el proyecto de Ariel Villareal S. y Hugo Nova Chávez<sup>[9]</sup> relacionado con la automatización de la medición de tráfico en las redes PSTN de Telebucaramanga y el proyecto de Deyanira Sánchez<sup>[10]</sup> sobre diagnóstico de daños en líneas telefónicas de Telebucaramanga.

Con este proyecto se establece nueva documentación sobre protocolos de comunicaciones y herramientas para el dimensionamiento de los elementos de redes de señalización, estableciendo las relaciones necesarias con el sistema de gestión de centrales AXE y la utilización de equipos para el monitoreo constante de la red.

### **1.3 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO**

El presente proyecto tendrá como producto final un protocolo de pruebas de la red de señalización por canal común SS7, necesarias para llevar a cabo el control, monitoreo de fallas y la puesta en servicio de nuevos enlaces ó puntos de señalización, permitiendo desarrollar pruebas y diagnósticos en tiempo real con la ayuda del sistema de gestión XMATE de las centrales de conmutación AXE y de un nuevo monitor de mensajes ó analizador de protocolos. El capítulo 2 presentará los fundamentos de señalización y su evolución hasta llegar al protocolo SS7. El capítulo tres profundiza en la arquitectura del protocolo implementado en la red actual de telebucaramanga, presentando algunos códigos de mensaje a usar en el desarrollo de las pruebas. En el capítulo cuatro se presenta el protocolo de pruebas propuesto para la red SS7 actualmente implementada en Telebucaramanga. En el capítulo cinco se enuncian procedimientos y características de la arquitectura de la red SS7 implementada actualmente en la empresa.

Finalmente se comentan los resultados obtenidos al implementar las pruebas con analizadores de protocolo y comandos del sistema de gestión de las centrales AXE de Ericsson, las conclusiones recomendaciones principales y posibles mejoras a futuro en el área de gestión de la red de señalización SS7 de Telebucaramanga.

La última sección corresponde a las referencias citadas en este documento, la bibliografía utilizada en el desarrollo de este proyecto y algunos anexos con información relevante sobre la arquitectura de la red y la codificación de mensajes y parámetros de las partes de usuario, que podrá ser usada en la aplicación y/o ampliación del protocolo ó investigaciones relacionadas con señalización SS7.

## **2. FUNDAMENTOS DE SEÑALIZACIÓN**

En este capítulo se presentará los conceptos básicos de la red de señalización por canal común: definición, historia y evolución de los sistemas de señalización hasta llegar a SS7. Si el lector domina los conceptos fundamentales de señalización SS7 podrá obviar éste y el siguiente capítulo y dirigirse al capítulo 4 donde se especifica el protocolo de pruebas propuesto para la arquitectura actual de la red SS7 de TeleBucaramanga.

### **2.1 DEFINICIÓN DE SEÑALIZACIÓN**

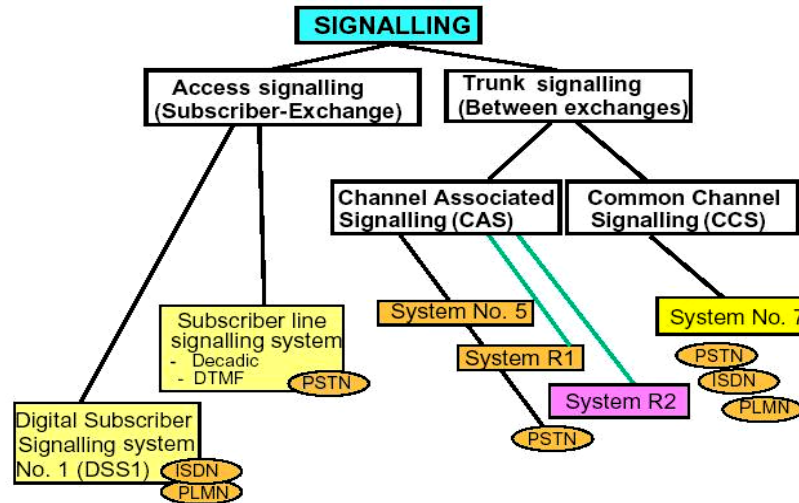
Se denomina tradicionalmente *Señalización* al intercambio y transferencia de la información entre el usuario y algún nodo de red (normalmente una central local). La definición más exacta llama señalización al conjunto de las señales necesarias para la dirección, ordenamiento, información ó monitorización de los elementos de un sistema de transmisión y para controlar el funcionamiento y mantener la operatividad de los equipos que permiten el tráfico entre suscriptores. Desde el punto de vista de la telefonía la señalización implica las señales que establecen la llamada y la llevan a cabo exitosamente y también la tecnología de transmisión para la transferencia de señales.

### **2.2 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN**

La señalización puede ser de dos tipos:

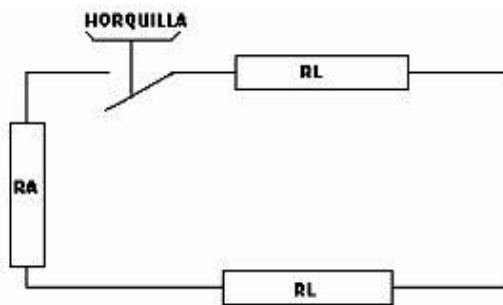
- Entre abonado y central: Señalización de acceso.
- Entre elementos del sistema de transmisión ó interna en la central (repetidores, estaciones de radio enlace, componentes de la red).

**Figura 1. Tipos de Señalización**



La información de la señalización entre abonado y central es transmitida sobre la línea del abonado (generalmente es una conexión de dos hilos). La información transmitida del usuario a la central es: la condición de la horquilla (descolgado / colgado), número B marcado y cantidad de dinero introducido (teléfonos monederos). La información entre central y usuario es: Información de que la central está lista para recibir el número B, estado del abonado B (libre / ocupado), información de congestión o interceptión, tasación para contador privado ó teléfono monedero. En el lado del abonado se puede representar un circuito DC equivalente:

**Figura 2. Circuito equivalente DC del abonado**



$R_A$  es la resistencia del teléfono (aprox.  $600\Omega$ ),  $R_L$  es la resistencia del lazo del abonado a la central ( $< 1.8\text{ k}\Omega$ ). La corriente es suministrada por la central ( $48\text{ V}$  a través de una resistencia de  $400\Omega$ ). Cuando el teléfono está colgado el circuito está abierto y no circula corriente; al levantar el auricular se cierra el circuito y la resistencia es de  $R_A + 2R_L$ . El cambio de resistencia es detectado y la central reserva equipo para recibir el número B marcado, el cual puede ser enviado de dos formas:

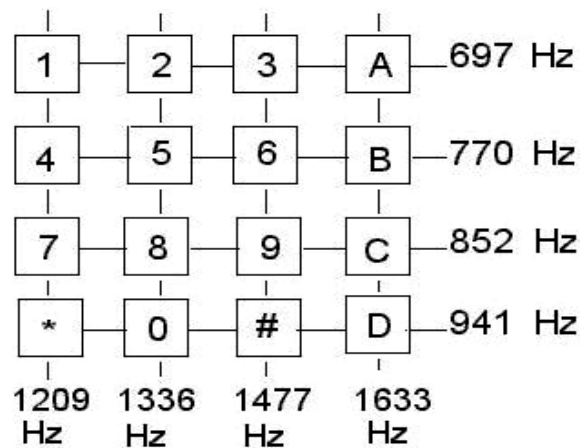
- Por pulsos (disco)
- Por tonos (teclado)

Los pulsos son la forma tradicional de transmisión del número y se realizan abriendo y cerrando alternadamente el lazo del abonado, cortocircuitando  $R_A$  a una velocidad de 10 pulsos / seg. El número B se codifica así: dígito 1 equivale a abrir el lazo una vez, 2 equivale a 2 aperturas y así sucesivamente; el dígito 0 equivale a 10 aperturas. Por esta codificación de 10 interrupciones se le conoce como *transferencia decádica* y la técnica de señalización es conocida como *señalización de lazo*.

En la transmisión por tonos multifrecuenciales cada dígito es la combinación de 2 frecuencias; se tienen dos grupos conformados por cuatro frecuencias.

Para transmitir un dígito se necesita un tono de cada grupo. Con esta técnica se aumenta la resistencia del circuito (aproximadamente 2.5 kΩ) lo cual significa que se puede tener una línea de abonado más larga, la transferencia de números es más rápida y se envían más de 10 diferentes señales.

**Figura 3. Tabla de tonos recomendados por la ITU**



La anterior señalización se usa para abonados de la red PSTN (*Public Switched Telephone Network*: usuarios conectados de forma análoga a la central). Para abonados conectados digitalmente (usuarios de ISDN: *Integrated Services Digital Network*) se usa señalización DSS1 (*Digital Signalling System 1*), también llamada señalización de canal D (*D-channel*).

La señalización entre centrales es más compleja y existen dos principios fundamentales: señalización por canal asociado y señalización por canal común. El desarrollo de estos principios se explica en la siguiente sección.

## 2.3 EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN

Los estándares de comunicaciones tienen sus inicios en mayo de 1865 cuando la Convención Internacional de Telegrafía (ITC) fue firmada por 20 países formando la Unión Internacional de Telegrafía (ITU). Al desarrollarse los servicios de telegrafía inalámbrica se necesitó un nuevo tipo de estándares resultando en la firma de la primera Convención Internacional de Radiotelegrafía.

En 1927 existía un Comité Consultativo Internacional para Radiocomunicaciones (CCIR), un Comité Consultativo para la Telefonía Internacional (CCIF) y un Comité Consultativo Internacional para la Telegrafía Internacional (CCIT). En 1932 se decidió combinar las convenciones de Telegrafía y Radiotelegrafía para formar la Convención Internacional de Telecomunicaciones. En 1934 se renombró a sí misma como la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

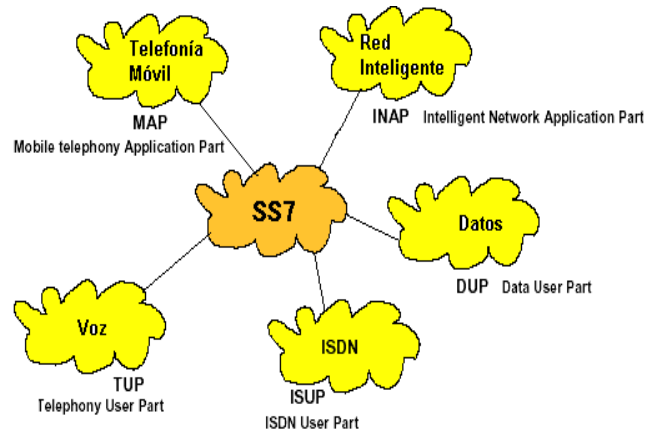
Después de la segunda guerra mundial la ITU se convirtió en tratado de las naciones unidas (UN). En 1956 la CCIF y CCIT se combinaron en la CCITT (*Consultative Committee for International Telephone and Telegraph*) y a este grupo se le encomendó la tarea de hacer las recomendaciones que llevarían al sistema de señalización número 7. En los siguientes años los subcomités se organizaron y fueron reorganizados y la CCITT fue remplazada por la actual ITU-T. El crecimiento de las redes después de la segunda guerra mundial y el aumento de nuevo cableado para satisfacer la demanda de nuevas líneas, hizo que se pensara en usar los cables para transportar la voz y la información necesaria para conectar y manejar la conversación. Esa información fue llamada *señalización* y consistía en la representación eléctrica análoga del sonido.

La ITU desarrolló una serie de sistemas de señalización identificados con números del 1 al 7; los 5 primeros sistemas son de tipo asociado. En la señalización de tipo asociado un canal de voz está asociado a un canal de señalización que le es propio; la información de señalización y la de conversación se transmiten *por el mismo canal*, aunque a veces con unas bandas de frecuencia reservadas para señalización. En los sistemas de señalización por canal asociado el equipo de transmisión está activo por una mínima parte del tiempo total de utilización del canal (< 1%); el equipo receptor esta funcionando permanentemente, pero su actividad es mínima.

Se propuso entonces otro sistema de señalización para tener un sistema más eficaz, basado en la separación entre canal de voz y la información de señalización: *Señalización por Canal Común*. En la década de los 60 se creó un estándar de señalización llamado Sistema de señalización #6. No fue llamada SS6, sino CCIOS6 (*Common Channel Interoffice Signalling System # 6*: Sistemas de señalización interna de canal común #6). Su implementación fue limitada y evolucionó hasta convertirse en SS7, alcanzando en 1980 su implementación completa. Cada cuatro años, empezando en 1976, los estándares se agruparon en colecciones identificados por los colores usados para sus cubiertas. En 1976 fue el libro Naranja, seguido por el libro Amarillo (1980), el libro rojo (1984), el libro azul (1988) y el libro blanco (1992). SS7 está descrito en las recomendaciones Q.700 <sup>[4]</sup> - <sup>[6]</sup> de la ITU-T, y se conoce también como CCS7 en USA, C7 en Europa, y SS#7 por la ANSI.

SS7 se ha convertido en el estándar de señalización para todo el mundo debido al uso de paquetes de mensajes, como en X.25. Los usuarios de este sistema de señalización son los siguientes:

**Figura 4. Usuarios de SS7**



Entre las ventajas de SS7 están:

- Eficiencia en el establecimiento de llamadas
- Tiempo de conexión menor
- Número de mensajes prácticamente ilimitados
- Flexibilidad para nuevos servicios
- Enrutamiento alternativo
- Corrección de errores mediante retransmisión de tramas
- La capa 3 está prevista para mensajes en tiempo real de la red telefónica y es del tipo orientado sin-conexión
- Servicios inalámbricos como PCS (*personal communications services*), roaming inalámbrico y autenticación de suscriptor móvil.

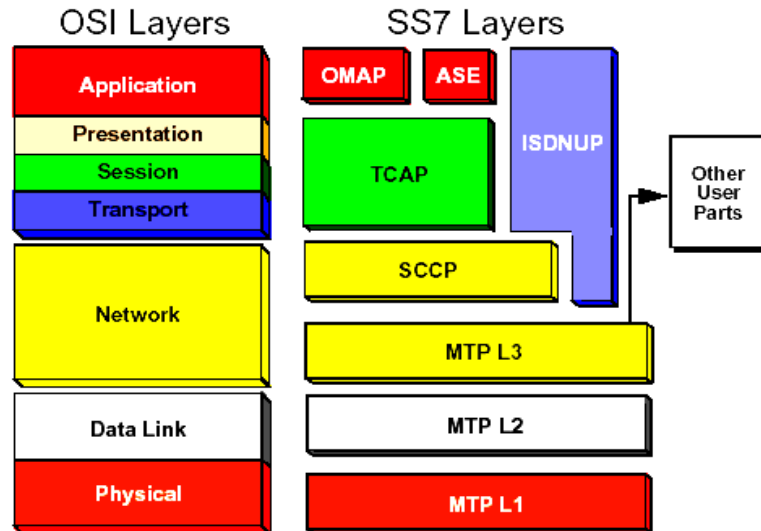
## **2.4 MODELO DE CAPAS**

La estructura lógica del SS7 se fundamenta en el modelo de 7 capas de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) adoptado por la Organización Internacional de Estándares ISO.

Cada capa contiene programas modulares que ejecutan funciones específicas y se convierte en una “parte” de la arquitectura del protocolo. Cada parte que ofrece sus servicios a otra parte se convierte en una “*parte de usuario*”.

SS7 se reduce a 4 capas para obtener un ahorro sustancial en el tiempo de procesamiento. La mayoría de las capas inferiores incorporan las funciones del modelo OSI directamente, aunque las capas superiores son más mixtas.

**Figura 5. Modelo de referencia OSI y pila del protocolo SS7**



Por ejemplo, la ISDNUP ó ISUP (Parte de usuario de ISDN) se extiende desde la capa de red hasta la de aplicación. Otras partes de usuario como DUP ó TUP (Partes de usuario de datos y telefonía respectivamente), han caído generalmente en desuso, excepto en ciertas partes del mundo como China.

## 2.5 ARQUITECTURA DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN SS7

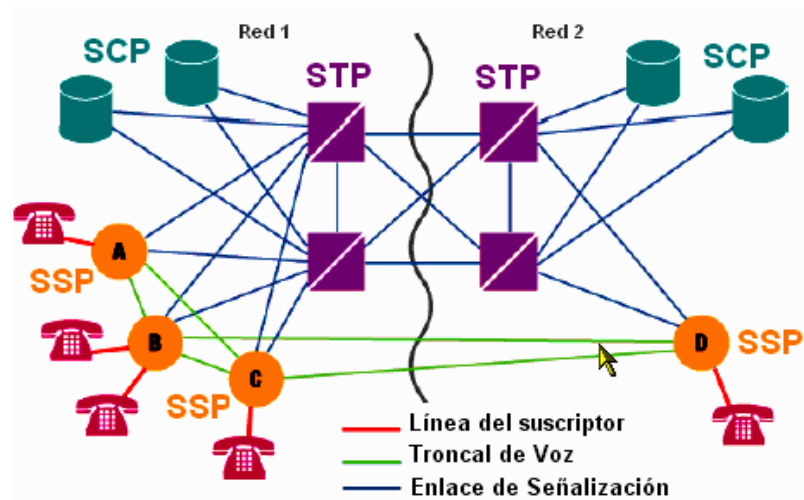
El concepto de *Red de Señalización* es usado en la señalización por canal común, la cual es el único tipo de señalización que tiene su propia red para la señalización entre centrales. Esta red existe dentro de la red de centrales telefónicas y procesadores interconectados por circuitos de transmisión, y es controlada por medio de la creación y transferencia de procesamiento de llamadas, gestión y mantenimiento de los distintos componentes de la red.

### 2.5.1 Puntos de Señalización

Una red de ss7 tiene tres componentes diferentes:

- Puntos de Conmutación de Servicios (SSP: *Service Switching Points*): Son centrales telefónicas (tandems ó usuarios finales por lo que se les conoce también como SEP: *Signalling End Points*) equipadas con software de SS7 y enlaces de señalización terminales. Se encargan de generar, terminar ó conmutar llamadas. También se
- Puntos de Transferencia de datos (STP: *Signal Transfer Point*): Son las centrales de la red SS7. Reciben y enrutan los mensajes de señalización a su destinatario.
- Puntos de control de servicios (SCP: *Service Control Points*): Son bases de datos que proporcionan la información necesaria para funciones avanzadas de procesamiento de llamadas.

**Figura 6. Puntos de Señalización**



Todos los componentes anteriores son conocidos genéricamente como “nodos” ó “*puntos de señalización*” y están conectados el uno al otro por medio de “*enlaces de señalización*” identificados por un único código de punto de señalización (SPC) para reconocer la fuente y el destino de cada mensaje.

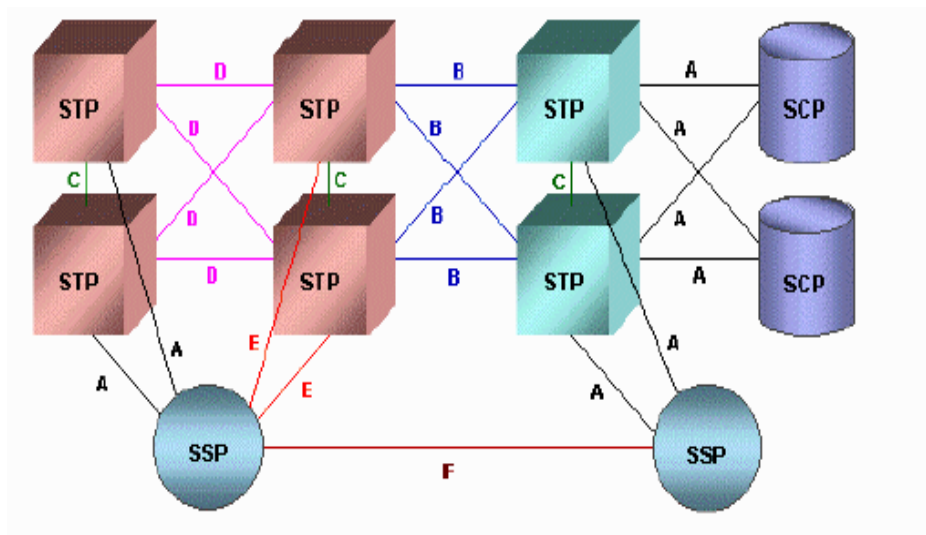
Debido a la necesidad de redundancia, los SCP y STP se implementan en pares y en instalaciones físicas separadas. Los enlaces también se agrupan en pares (“*link set*”). La información se envía en forma de paquetes de datos en forma similar a X.25, con la diferencia que SS7 está orientado a la *no conexión*: El primer paquete marca la ruta; todos los paquetes son independientes de los otros. La transmisión es bidireccional, compuesta de dos canales de datos para la transmisión dúplex, a una velocidad de transmisión típica de 64 Kbps, aunque pueden adoptarse velocidades inferiores como 16 Kbps para el acceso al usuario ISDN (ISUP). La velocidad mínima en el control de llamadas telefónicas se fija en 4,800 Kbps. Para el canal de 64 Kbps puede derivarse de una red de canales digitales a 2 Mbps con estructura de trama según la recomendación ITU-T G.704.

La información entre centrales viaja por un time-slot *dedicado* del sistema PCM de 32 canales. Esta señalización se maneja por un *Terminal de Señalización* en cada central que siempre está conectado al time-slot dedicado. Los sistemas PCM están conectados por medio de una tarjeta llamada ETC (*Exchange Terminal Circuit*). El tráfico en los time-slot 1-15 y 17-31 en un circuito PCM de 2 Mbps PCM usa el time-slot 16 para señalización y como un solo canal de 64 Kbps puede llevar el diálogo de señalización de cerca de 1300 canales telefónicos, muchos sistemas de 2 Mbps tendrán disponible el time-slot 16 para información útil pasando a ser sistemas de 31 canales en lugar de 30.

### 2.5.2 Enlaces de señalización

Los enlaces de señalización se clasifican de acuerdo a lo que conectan y los nombres dados a ellos se representan por letras del alfabeto de la "A" hasta la "F".

**Figura 7. Tipos de Enlaces de Señalización**



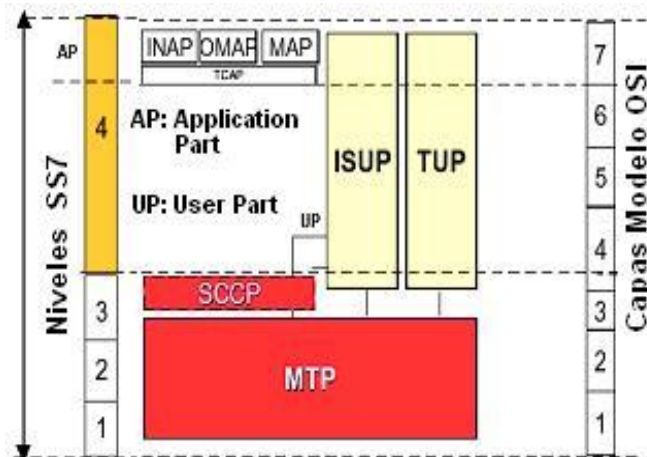
- Enlace tipo A (*access*): Conecta un punto de señalización final (SCP ó SSP) a un STP. Sólo los mensajes que se originan ó destinan al punto de señalización son transmitidos en este enlace.
- Enlace tipo B (*bridge*): Conecta un STP a otro STP. Típicamente cuatro enlaces B interconectan STP primarios (STP de una red a STP de otra red). La diferencia entre un enlace B y D es arbitraria, por lo cual tales enlaces pueden ser llamados enlaces "B/D".
- Enlace tipo C (*cross*): Conectan STP que realizan funciones idénticas en un par de STP. Se usa sólo cuando un STP no tiene otra ruta disponible debido a fallas de los SP.
- Enlace tipo D (*diagonal*): Conecta un par de STP secundarios (local o regional) a un par de STP primarios.
- Enlace tipo E (*extended*): Conecta un SSP a un STP alterno. Provee una ruta de señalización alterna si el SSP no puede ser alcanzado por medio de un enlace A.
- Enlace tipo F (*fully associated*): Conectan directamente dos puntos de señalización finales (SSP y SCP'). Estos enlaces no son usados en redes con STP.

### 3. NIVELES Y PARTES DE USUARIO

En el presente capítulo se profundiza en la estructura del protocolo SS7, sobre todo en los niveles y partes de usuario implementados en la red de Telebucaramanga, necesario para conocer los mensajes de señalización a capturar en las pruebas y presentar los códigos de los principales campos de estos mensajes, complementados más adelante en el anexo B.

En el protocolo SS7 se usa el término *nivel ó capa funcional* para denotar lo que se entiende por *capa* en palabras del modelo OSI. En términos generales, las capas 1 al 3 de OSI corresponden a los niveles MTP 1 al 3 de SS7 (incluyendo SCCP: *Signalling connection control part*). Cuando se dispone de MTP y SCCP se forma la Parte de Servicio de Red (NSP), responsables de la conexión a la red, el establecimiento de la conexión y la transmisión de la información. Las capas OSI 4-7 corresponden a las partes de usuario y las partes de aplicación, responsables del procesamiento de la información antes/después de la transmisión.

**Figura 8. Niveles de SS7-Capas OSI**



### **3.1 PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES (MTP):**

Esta parte del protocolo se encarga de dirigir los mensajes de señalización (MSU) a las partes de usuario del mismo tipo (TUP, ISUP). El complemento de MTP, SCCP (especificado en las recomendaciones ITU-T Q.711-Q.714), se encarga de manejar nodos de redes inteligentes, de redes móviles (HLR, VLR) y servicios avanzados de las redes conmutadas.

#### **3.1.1 MTP Nivel 1 de Enlace de Datos:**

Define los requerimientos a cumplir por parte de los circuitos físicos especificados en la recomendación de la ITU-T Q.702<sup>[4]</sup>.

Los terminales de señalización ubicados en las centrales de la red PSTN se conectan por medio de circuitos físicos que forman un *Enlace de Datos de Señalización (SDL)*. En los sistemas digitales estos circuitos son canales PCM con una tasa de bits recomendada de 64 Kbps; cualquier canal PCM se puede usar para el enlace de datos, excepto el canal 0, usado para sincronización. Para un sistema PCM de 30 canales con tasa de 2048 Kbps, el time-slot 16 puede ser usado para señalización y debe estar conectado semipermanentemente al equipo terminal de señalización en los SP.

#### **3.1.2 MTP Nivel 2 Funciones de Enlace de Señalización:**

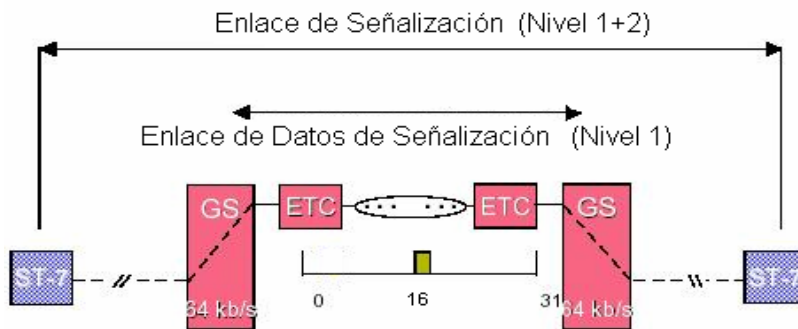
Esta capa contiene funciones necesarias para una transferencia confiable de mensajes sobre el circuito físico (Enlace de datos de Señalización), como:

Separación de mensajes, supervisión, detección y corrección de errores.

El link de señalización (SL) consta de los terminales de señalización ubicados en los diferentes puntos de señalización (SP), el enlace de datos

de señalización intermedio (SDL: El canal PCM) y el equipo que une a los terminales con el canal PCM.

**Figura 9. Distinción entre SL-SDL**



### 3.1.3 MTP Nivel 3 Funciones de Red de Señalización

En este nivel se encuentran las funciones requeridas para enrutar los mensajes hacia los puntos de señalización y usuarios correctos en la red. Las funciones se dividen en el manejo de los mensajes y en gestión de red. Las partes de usuario consideradas en la arquitectura actual de la red son TUP e ISUP: Usuarios de la red telefónica PSTN y de red ISDN.

#### 3.1.3.1 Enrutamiento de mensajes de señalización

En este procedimiento se asegura que los datos de usuario de las MSU recibidas alcancen al usuario correcto al punto de señalización siguiente ó final. Los MSU son distribuidos, separados y enrutados a otro SP de la red pasando a través de uno ó varios STP intermedios seleccionando un link de señalización apropiado de acuerdo a las instrucciones de las funciones de gestión de red. Esta selección se basa en el DPC (código de punto de destino: *destination point code*) de los MSU, explicados en la siguiente sección.

### **3.1.3.2 Gestión de la Red de Señalización (SNM)**

En este procedimiento se supervisa continuamente la red de señalización para detectar errores y situaciones anormales. Dependiendo del estado de la red, el tráfico de señalización puede ser redireccionado a otros enlaces ó se puede parar o restringir el tráfico de señalización en el SP fuente. Cuando un enlace falla, este nivel se encarga de informar a los SP/STP adyacentes para distribuir los mensajes a SP alternativos.

## **3.2 MENSAJES DE SEÑALIZACIÓN**

Los mensajes de señalización son originados por los usuarios de nivel 4-7 (Inicio de conexión telefónica, conexión de datos, servicios de ISDN: parte de usuario ISUP) ó por medios de información o transferencia internas de la red. Las unidades de señalización (SU) constan de varios campos. Cada uno de ellos contiene un número determinado de bits que representan una información específica necesaria para proveer los servicios requeridos por las partes de usuario y para alcanzar el punto de destino y provocar la reacción deseada en la red.

Las unidades de señalización se pueden distinguir en dos grupos principales correspondientes a los niveles MTP2 y MTP3.

Dentro de los mensajes presentes en MTP2 están los encargados de supervisar e informar sobre el estado de los enlaces de señalización:

- LSSU (*Link Status Signal Unit*): Intercambian información entre puntos de señalización relacionada con características físicas del enlace de señalización. Informa por ejemplo, cuando el enlace se desalinea (primeras

pruebas a efectuar en la habilitación de nuevos enlaces). Contiene información sobre el estado del enlace de señalización

- FISU (*Fill-In Signal Units*): Son los más comunes debido al bajo tráfico en los enlaces de señalización. Son los mensajes “de relleno”, transmitidos cuando no hay MSU ó LSSU. No contienen información de usuarios, sólo cargan el link para habilitar la medida del estado del enlace.

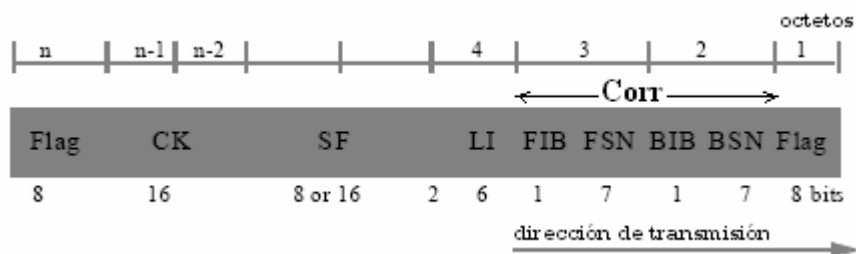
En MTP3 se encuentran tres tipos de unidades de señalización:

- MSU que contiene información de señalización desde/hacia usuarios como TUP ó ISUP.
- MSU con información para el manejo de la red
- MSU con información para el mantenimiento y pruebas de la red.

### 3.2.1 LSSU

Las principales funciones de los campos de la capa 2 son:

**Figura 10. Formato de LSSU**



**Flag:** Banderas para indicar el inicio y final del mensaje .La bandera de apertura actúa como bandera de cierre para el mensaje anterior. Ambas se codifican como “01111110”.

**Corr:** Este campo es usado en el método básico de corrección de errores para controlar la secuencia de SU y efectuar su reconocimiento.

Al detectar un error se pide retransmisión error al lado transmisor. Consiste de 4 subcampos:

- Número de secuencia hacia adelante (FSN: *Forward Sequence Number*)

Es el número de secuencia de la unidad de señalización en la cual es transportada.

- Número de secuencia hacia atrás (BSN :*Backward Sequence Number*)

Es el numero de secuencia de la SU que está siendo reconocida.

Los FSN y BSN son números en código binario que están entre 0 y 127. El contador es incrementado cada vez que una SU es transmitida.

- Forward Indicator Bit (FIB)

Informa al receptor que:

- La SU es enviada por primera vez si el valor lógico del FIB es igual a la enviada en la SU anterior.
- Es una repetición de una SU enviada anteriormente si su valor lógico no es igual a la de la SU anterior.

- Backward Indicator Bit (BIB)

Marca a la SU como:

- Reconocida positivamente si el valor lógico del bit BIB es igual a la última SU recibida.
- Reconocida negativamente si el valor lógico del bit BIB no es igual (bit invertido) a la última SU recibida.

**LI:** Indica el numero de octetos de bits que siguen a LI hasta el campo de CK, indicando cual de los tres básicos mensajes se aplica. (El indicador consiste en un valor binario entre 0 y 63. 63 indica 63 octetos ó más)

LI = 0: FISU

LI = 1 ó 2: LSSU

2 < LI > 63: MSU

Entre SF y LI existen 2 bits de reserva codificados usualmente como ceros.

**CK** (*Check Bits*): Campo de chequeo usado para detectar errores de bit durante la transmisión. El chequeo se origina en el enlace transmisor por medio de un algoritmo especificado, el cual es usado en la terminal de señalización receptora para calcular los bits y se comparan con los recibidos.

**SF**: Indica el estado asumido por un enlace de señalización después de un cambio de estado. Consta de 8 ó 16 bits (1 ó 2 octetos) .Sólo tres bits se usan. Los bits 4 a 8 son de reserva.

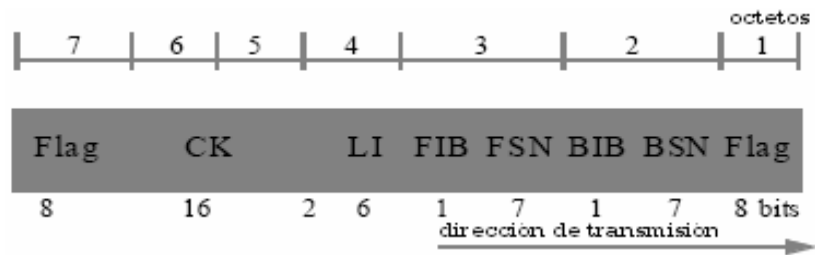
**Tabla 1. Codificación del campo SF**

Bits			Mensaje
C	B	A	
0	0	0	<b>SIO</b> (status indication <b>O</b> ut of alignment)
0	0	1	<b>SIN</b> (status indication <b>N</b> ormal alignment)
0	1	0	<b>SIE</b> (status indication <b>E</b> mergency alignment)
0	1	1	<b>SIOS</b> (status indication <b>O</b> ut of <b>S</b> ervice)
1	0	1	<b>SIB</b> (status indication <b>B</b> usy)
1	0	0	<b>SIPO</b> (status indication <b>P</b> rocessor <b>O</b> utage)

### 3.2.2 FISU

Esta unidad de señalización cumple con los anteriores CK, Corr (Método Básico: Campos FIB a BSN) y banderas de apertura/cierre. La diferencia radica en el valor de LI (igual a 0).Entre CK y LI existen 2 bits de reserva.

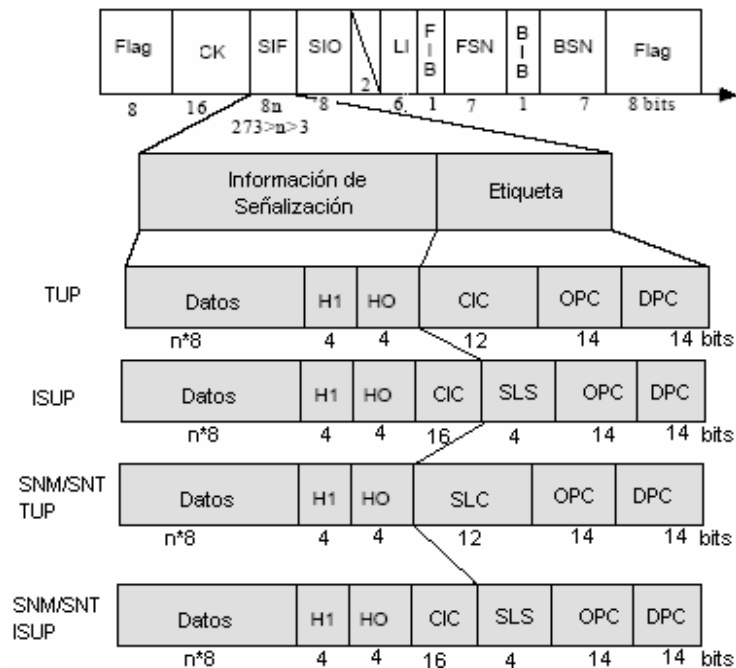
**Figura 11. Formato de FISU**



**3.2.3 MSU**

Las MSU (*Message Signal Unit*) son usadas en la transmisión de mensajes de información, gestión (MSU-SNM) y pruebas (MSU-SNT) en el nivel tres ó información de partes de usuario del nivel cuatro. Entre SIO y LI existen 2 bits de reserva.

**Figura 12. Formato de MSU y Campo SIF**



**SIF:** Es el campo de información de señalización y es exclusivo de los MSU., es transmitido a los usuarios de los niveles 4-7. El SIF de las MSU de gestión y pruebas se envían al nivel 3. Es un campo variable, pero múltiplo de 8 bits con un número máximo de 273 octetos. Contiene una etiqueta, un encabezado (para partes de usuarios y aplicaciones UP ó AP) y datos.

La etiqueta contiene la información correspondiente a los números A y B, denominados DPC y OPC, codificados en 14 bits.

- **DPC:** Es el código del punto de destino ó nodo de la red para el cual es dirigido el mensaje. Es la información clave para enrutamiento.
- **OPC:** Es el código del punto de origen ó nodo remitente desde el cual es enviado el mensaje.
  
- **CIC** (*Circuit Identification Code*): El código de identificación de circuito identifica el circuito de voz o datos al cual pertenece el mensaje. Este código incluye el campo SLS (*signalling link selección*) en los MSU-TUP y se separa DEL SLS en ISUP. El campo correspondiente en MSU-SNM y MSU-SNT (Nivel 3 de MTP: Gestión y pruebas), se llama SLC.
- **SLC** (*Signalling Link Code*): Código del enlace de señalización entre los SP de destino y origen relacionados con el mensaje MSU-SNM ó MSU-SNT.
- **SLS** (*Signalling Link Selection*): Este campo es usado cuando se comparte carga: Distribuye el tráfico equitativamente entre todos los enlaces de señalización disponibles en un conjunto de enlaces (LS) y se asegura que los mensajes lleguen en el orden original en que fueron enviados. Existe en todos los mensajes excepto en los mensajes de nivel tres (SNM-SNT). En las recomendaciones ITU analizadas para la elaboración de este documento, se interpreta al SLS como el SLC para mensajes de MTP (nivel 2: MSU-TUP Ó MSU-ISUP). En MSU-TUP, se almacena una porción del CIC en el campo de SLS.

- **H0, H1:** Estos dos encabezados forman el código que indica el tipo de señal que lleva el mensaje, tales como mensaje IAM (IAM) para la parte de usuario de telefonía TUP. La descripción de los mensajes para TUP e ISUP se explicará en la sección de partes de usuario.
- **Datos:** Este campo lleva realmente la información del mensaje. Puede estar formado entre 3 y 63 octetos, debido a que algunas señales como FISU/LSSU no llevan ningún dato.

**SIO:** Es el octeto de información del servicio encontrado únicamente en los MSU. Se divide en dos partes: El indicador de Servicio (SI) de 4 bits y el campo de subservicio (SSF) también de 4 bits.

- **SI :** Asocia la información del mensaje con un usuario particular y es usado por la función de distribución de nivel 3 de MTP

**Tabla 2. Subcampo SI de SIO**

DCBA	SI
0000	Mensajes de gestión de red (SNM)
0001	Mensajes de pruebas y mantenimiento (SNT)
0010	Reserva
0011	Mensajes de SCCP
0100	Mensajes TUP
0101	Mensajes de usuario ISDN (ISUP)
0110	Mensajes DUP (Relacionados con llamadas y circuitos)
0111	Mensajes DUP (Registro y cancelación de instalaciones)
1000 a 1111	Reserva

En Colombia se usan los servicios de TUP. SNM, SNT e ISUP (4, 0, 1,5 respectivamente).

- **SSF:** Especifica el tipo de señalización usada. En Colombia los bits A y B son de reserva y los bits C y D identifican si la MSU pertenece a la red nacional o internacional (8 ó 0 con bits de reserva iguales a cero).

**Tabla 3. Subcampo SSF de SIO**

DCBA	SSF
00XX	Red internacional
01XX	Reserva
10XX	Red Nacional
11XX	Reservado para uso nacional

### 3.2.4 SNM-MSU

Los mensajes de manejo de la red de señalización MSU-SNM se agrupan en siete grupos de mensajes. De la tabla 2 se tiene que los bits del campo SI para SNM son todos iguales a cero.

**Tabla 4. Grupo de mensajes SNM**

GRUPO DE MENSAJES	MENSAJE	ABREVIATURA
CHANGEOVER y CHANGEBACK MESSAGES (CHM)	Changeover Order	COO
	Changeover Acknowledgment	COA
	Change back Declaration	CBD
	Change back Acknowledgment	CBA
EMERGENCY CHANGEOVER MESSAGES (ECM)	Emergency Changeover Order	ECO
	Emergency Changeover Acknowledgment	ECA
FLOW CONTROL MESSAGES (FCM)	Transfer Prohibited	TFC
TRANSFER	Transfer Prohibited	TFP

MESSAGES (TFM)	Transfer Restricted	TFR
	Transfer Allowed	TFA
ROUTE SET TEST MESSAGES (RSM)	Signaling Route Set Test (for restricted Destinations)	RST
	Signaling Route Set Test (for restricted Destinations)	RSP
MANAGEMENT INHIBIT MESSAGES (MIM)	Link Inhibit	LIN
	Link Uninhibit	LUN
	Link Inhibit Acknowledgment	LIA
	Link Uninhibit Acknowledgment	(LUA)
	Link Inhibit Denied	LID
	Link Forced Uninhibit	LFU
	Link Local Inhibit Test	LLT
	Link Remote Inhibit Test	LRT
USER PART FLOW CONTROL MESSAGES (UFC)	User Part Unavailable	UPU

### 3.2.5 SNT-MSU

Son unidades de señalización enviadas para probar y/o mantener la red de señalización. El campo SIF de estas MSU según tabla 2 es 0001.

**Tabla 5. Grupo de mensajes SNT**

GRUPO DE MENSAJES	MENSAJE	ABREVIATURA
SIGNALING LINK TEST MESSAGE (SLT)	Signaling Link Test Message	SLTM
	Signaling Link Test Acknowledgment	SLTA

### **3.3 PARTES DE USUARIO Y DE APLICACIÓN**

Las partes de usuario (UP), contienen funciones para procesar la información de señalización antes y después de la transmisión. La UP genera y analiza los mensajes de señalización y usan a la parte de MTP como medio de transporte entre otras UP del mismo tipo (identificados gracias al campo SI de SIO). Ejemplos de partes de usuario son: TUP (Telephone User Part), DUP (Data User Part), ISUP (ISDN User Part) y SCCP (Signalling Connection Control Part).

Las partes de usuario implementadas actualmente en la red de Telebucaramanga son la parte de usuario de telefonía TUP y la parte de usuario de red ISDN (ISUP).

#### **3.3.1 TUP**

TUP se encarga de manejar los circuitos análogos y soportar los servicios de establecimiento básico y cierre de llamadas en la red PSTN. Los mensajes contienen señales telefónicas que informan sobre número A/B, estado del suscriptor, categoría del suscriptor, etc.

Los mensajes TUP se dividen en grupos, determinados por el campo del encabezado H0, los cuales tienen un número determinado de señales identificados por el campo H1. La codificación de estos encabezados se puede consultar en el Anexo B.

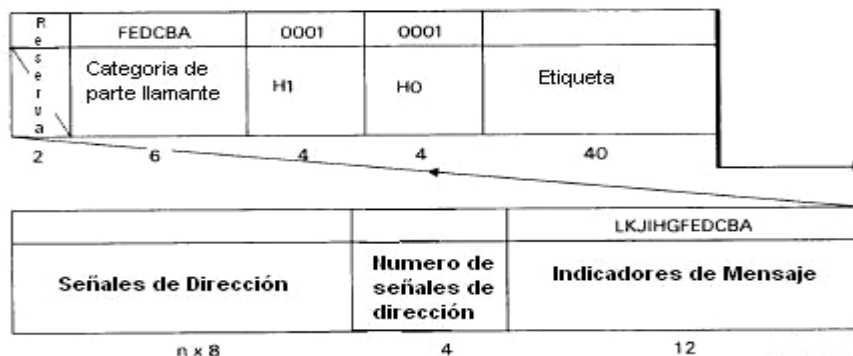
A continuación se explicaran el significado de los grupos y de las señales principales dentro de estos grupos.

**Tabla 6. Grupos de mensajes MSU-TUP**

H0	GRUPO
1	<b>FAM</b> Mensaje de dirección hacia adelante
2	<b>FSM</b> Mensaje de Establecimiento hacia adelante
3	<b>BSM</b> Mensaje de establecimiento hacia atrás
4	<b>SBM</b> Mensaje de establecimiento hacia atrás Exitoso
5	<b>UBM</b> Mensaje de establecimiento hacia atrás no exitoso
6	<b>CSM</b> Mensajes de supervisión de llamadas
7	<b>CCM</b> Mensajes de control de circuitos

**IAM:** Señal enviada al inicio del establecimiento de la llamada telefónica. Contiene información sobre su dirección, ruta y tratamiento. En la siguiente figura se muestra el contenido del SIF para IAM. El campo de categoría de parte llamante se transmite la información de suscriptor, cuyo significado se presenta en el anexo B.

**Figura 13. Mensaje IAM-TUP**



El campo de indicador de mensaje maneja la información de la llamada como tipo de número B llamado, información de la ruta de señalización, etc. Los códigos de este campo de 12 bits (A-L) se presentan en la tabla 10 del Anexo B.

El número de señales de dirección indica el número de dígitos en el campo de dirección. Contienen 4 bits correspondientes a los dígitos del número B.

Así 0010 corresponde al dígito 2, 1011 y 1100 son códigos 11 y 12 respectivamente enviados cuando hay tráfico *entre operadores* y 1111 corresponde a una señal ST enviada hacia delante cuando no se va a enviar más señales de dirección.

- **IAI:** Mensaje de Dirección Inicial con Información Adicional. Contiene la información necesaria para establecer la llamada en la central de I abonado B, información de enrutamiento ó de tasación.

- **SAO:** Mensaje de Dirección subsiguiente con una señal de dirección. Se envía cuando falta enviar dígitos del número B aún después de IAI. Se transmite un dígito en cada señal.

- **SAM:** Señal Subsiguiente de Dirección que sigue a IAM, que transmite varios dígitos remanentes del número B en una sola señal.

- **FSM:** Grupo de mensajes que siguen a los FAM, con información adicional para el establecimiento de las llamadas.

- **BSM:** Grupo de mensajes enviados hacia atrás con información adicional para el establecimiento de las llamadas.

**SBM:** Grupo de mensajes hacia atrás con información relativa a establecimiento de llamada exitoso.

- **ACM:** Señal que indica que se han sido recibido todas las direcciones requeridas para el enrutamiento de la llamada hacia la parte llamada.

- **CHG:** Mensaje con información de cobro/tasación.

**UBM:** Grupo de mensajes hacia atrás con información relativa a establecimiento de llamada NO exitoso.

**CSM:** Grupo de mensajes enviado en ambas direcciones, relacionados con la supervisión de la llamada.

- **ANC ó ANN:** Mensajes de respuesta del abonado B con cargo/sin cargo.
- **CBK:** Señal de liberación hacia atrás enviada cuando el abonado B cuelga primero.
- **CLF:** Inicia el proceso de desconexión de la llamada. Las centrales deben responder liberando el circuito de voz y enviar una señal RLG (Release Guard).

**CCM:** Grupo de mensajes supervisión de circuitos. Son mensajes bidireccionales con información de supervisión de la llamada.

- **RLG:** Señal de liberación de guardia. Es la última señal en el procedimiento de señalización. Indica que el circuito entrante se encuentra libre y disponible para otra llamada.

**GRM:** Grupo de mensajes de supervisión de grupos de circuitos.

- **CNM:** Mensajes de gestión de red enviados hacia atrás. Controlan el flujo de tráfico para evitar congestión en las centrales de conmutación.

### 3.3.2 ISUP

Es la parte de usuario correspondiente a la red ISDN. En gran parte del mundo se usa esta parte de usuario para el manejo de llamadas. En Telebucaramanga se usa para el manejo de las llamadas pertenecientes a las centrales digitalizadas. En redes inalámbricas es usada para establecer la conexión con la red PSTN. Las llamadas que se origina y terminan en la misma central no usan ISUP.

ISUP ofrece dos tipos de servicios conocidos como básicos y suplementarios. En el básico están los servicios dedicados al establecimiento y finalización de la llamada: Inicio, supervisión y liberación de los circuitos de 64 Kbps relacionados con las conexiones entre centrales. En los suplementarios están aquellos empleados en el proceso de pasar a través de los SP de la ruta de señalización, los mensajes necesarios para mantener y/o modificar la llamada: identificación de la línea llamante, envío de llamadas, marcado directo, etc.

Para transferir toda la información de los anteriores servicios se recurre a la división de funciones en ISUP en tres categorías. La primera es el control del procedimiento de señalización (*SPRC Signalling Procedure Control*), la cual establece la interfaz con MTP y SCCP (Bases de datos, IN). Esta primera función provee a la vez el soporte de las funciones de control de supervisión de circuitos (*CSC Circuit Supervision Control*) y control del procesamiento de llamadas (*CPC Call Processing Control*).

El formato de los MSU fue presentado en la figura 12 y el campo que identifica a los mensajes ISUP en el subcampo SIF de la Tabla 2. En ese subcampo de un número entero de octetos, se incluyen las siguientes partes:

- Etiqueta de enrutamiento
- CIC (Código de identificación de circuito)
- Código del tipo de mensaje
- Parte Obligatoria Fija
- Parte Obligatoria Variable
- Parte Opcional

La etiqueta comprende a los OPC, DPC y SLS explicados anteriormente. El código del tipo de mensaje define la función del mensaje ISUP, y sus valores

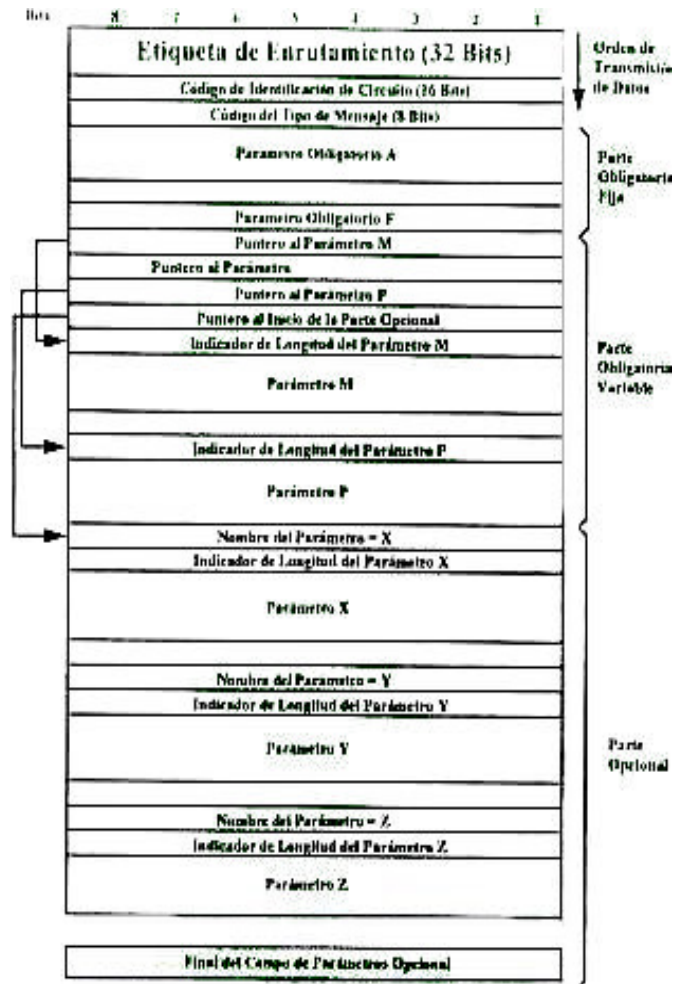
se presentan en las tablas del Anexo B. Cada uno de los mensajes contiene un número de parámetros que tienen un nombre codificado como en 8 bits (un octeto). La longitud del parámetro puede ser fija o variable. Los parámetros de longitudes fijas u obligatorias se encuentran en la parte fija obligatoria y definen la posición, longitud y orden de los parámetros.

La parte obligatoria variable incluye a los parámetros de longitud variable. Para indicar el inicio de cada parámetro se usan punteros codificados como octetos, cuyo valor indica el número de octetos entre el puntero mismo y el primer octeto del parámetro asociado con el puntero. El nombre de cada parámetro y el orden de envío de los punteros son implícitos en el mensaje, por lo cual no se incluye el nombre del parámetro en el mensaje. El número de parámetros y punteros son definidos únicamente por el tipo de mensaje.

Se incluye además un puntero para la parte opcional. Si no se permite parte opcional no se envía, pero si es posible una parte opcional pero no es incluida en un mensaje en particular el campo de puntero contendrá solo ceros. Todos los punteros se envían en forma consecutiva al inicio de la parte obligatoria variable. Cada parámetro contiene el indicador de longitud LI seguido del contenido del parámetro.

La parte opcional del mensaje ISUP consta de parámetros que pueden o no ocurrir en un mensaje en particular y puede incluir parámetros de longitud fija o variable. Estos parámetros pueden ser transmitidos en cualquier orden y se componen de un octeto con el nombre del parámetro y el octeto del indicador de longitud seguido por el contenido. Si no se existen parámetros opcionales se envía un octeto llamado *final de parámetros opcionales* con todos los bits iguales a cero.

Figura 14.Formato de Mensaje ISUP



A continuación se describirá las ocho categorías de grupos de mensajes ISUP detalle el formato de los mensajes MSU-ISUP y los tipos de mensajes de cada grupo.

**Mensajes de Establecimiento hacia delante:** Son utilizados para establecer una conexión circuital: llevan la información de los puntos de origen y destino de la llamada, así como también la especificación de las características deseadas de la llamada. Estos mensajes se propagan en la dirección que va desde la central originante hasta la central de destino. Dentro de este grupo se tienen los siguientes mensajes:

- **IAM:** Mensaje de Dirección Inicial. Inicia la toma o captura del circuito y además lleva información de dirección, como número B, así como también información adicional relacionada a la llamada.
- **SAM:** Mensaje de Dirección Subsiguiente. Puede ser enviado después de IAM para llevar información adicional de dirección del suscriptor A.

**Mensajes de Establecimiento Generales:** Son usados durante la fase de establecimiento de la llamada. Su principal función es permitir la transferencia de información adicional requerida durante el establecimiento de la llamada. Ejemplos de mensajes en este grupo son:

- **INR:** Mensaje de Requerimiento de Información. Solicita información adicional relacionada con la llamada.
- **INF:** Mensaje de Información. Es enviado como respuesta al mensaje INR y lleva la información adicional solicitada.
- **COT:** Mensaje de Continuidad. Es enviado en la dirección hacia delante para indicar continuidad del circuito de voz precedente a la siguiente central internacional.

**Mensajes de Establecimiento hacia Atrás:** Son utilizados para controlar el proceso de establecimiento de la llamada y para iniciar la tasación. Se propagan en la dirección que va desde la central de destino hasta la central origen. Los mensajes que conforman este grupo son:

- **ACM:** Mensaje de Dirección Completa. Indica que toda la información de dirección necesaria para enrutar correctamente la llamada hacia el suscriptor B ha sido recibida.

- **COM:** Mensaje de Conexión. Este mensaje indica que toda la información de dirección necesaria para enrutar la llamada hacia el suscriptor B ha sido recibida y que el suscriptor B ha respondido.
- **CPG:** Mensaje de progreso de llamada. Indica que ha ocurrido algún evento de significativa importancia durante el establecimiento o la fase activa de la llamada.
- **CRG:** Mensaje de Información de Tasación. Es utilizado para propósitos de tasación. Es usado en redes de tipo nacional.

**Mensajes de Supervisión de Llamadas:** Mensajes adicionales que pueden llegar a ser necesarios en el establecimiento de la llamada. Incluye información referente a si la llamada fue respondida o no. Los mensajes de este grupo son:

- **ANM:** Mensaje de Respuesta. Indica que la llamada ha sido respondida y además permite el inicio de la tasación del suscriptor A. Es enviado en la dirección hacia atrás.
- **FOT:** Mensaje de Transferencia hacia delante. Es usado en llamadas semiautomáticas cuando la operadora internacional saliente desea la ayuda de una operadora en la central internacional entrante.
- **REL:** Mensaje de Liberación. Este mensaje indica que el circuito ha sido liberado debido a la causa indicada en el mensaje y que está listo para ser colocado en el estado de libre cuando se reciba el mensaje de liberación completa.

**Mensajes de Supervisión de Circuitos:** Están relacionados con llamadas ya establecidas. Las 3 funciones principales de este grupo son: liberación de un circuito porque la llamada término, suspensión de un circuito y su posterior reutilización para la misma llamada y usar un circuito que no está siendo usado para una llamada, posibilitando el bloqueo del circuito para llamadas salientes. Dentro de este grupo se tiene los siguientes mensajes:

- **RLC:** Mensaje de Liberación Completa. Es enviado como respuesta al mensaje REL e indica que el circuito de la referencia ha sido colocado en el estado de libre. También puede ser transmitido como respuesta a un mensaje RSC. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **RSC:** Mensaje de Reset de Circuito. Es enviado para obligar a la liberación de un circuito debido a problemas de corrupción de memoria o cualquier otra causa. Este mensaje obliga a la transmisión del mensaje RLC. Si el lado que recibe el mensaje se encuentra bloqueada el mensaje causa la liberación de la condición de bloqueo. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **CCR:** Mensaje de Chequeo de Continuidad. Indica que se debe conectar un equipo para verificar el chequeo de continuidad. Es enviado en la dirección hacia delante.
- **BLO:** Mensaje de Bloqueo. Este mensaje es usado para propósito de mantenimiento exclusivamente y causa que el lado que recibe el mensaje bloquee todas las llamadas salientes subsiguientes en el circuito especificado. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **BLA:** Mensaje de Reconocimiento de Bloqueo. Es enviado como respuesta a BLO indicando que el circuito ha sido bloqueado. Puede ser enviado en ambas direcciones.

- **UBL:** Mensaje de Desbloqueo. Es transmitido para solicitar el desbloqueo de un circuito anteriormente bloqueado por medio de BLO. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **UBA:** Mensaje de Reconocimiento de Desbloqueo. Es la respuesta de un mensaje UBL e indica que el circuito ha sido desbloqueado. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **SUS:** Mensaje de Suspensión. Indica que el suscriptor A o B ha desconectado temporalmente la conexión. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **RES:** Mensaje de Restablecimiento. Indica que el suscriptor A o B después de una suspensión ha reconocido nuevamente el circuito. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **CFN:** Mensaje de Confusión. Indica que no se ha podido reconocer un mensaje o parte de él. Puede ser enviado en ambas direcciones.

**Mensajes de Supervisión de Grupos de Circuitos:** En caso que un grupo de circuitos sea tratado como una unidad sencilla de control se utiliza este grupo de mensajes los cuales son similares a los del grupo anterior.

- **CGB:** Mensaje de Bloqueo de un Grupo de Circuitos. Es el mismo mensaje de bloqueo pero extendido a un grupo de circuitos.
- **CGBA:** Mensaje de Reconocimiento de Bloqueo de un Grupo de Circuitos. Es enviado como respuesta al mensaje CGB, para indicar que han sido bloqueados los circuitos.

- **CGU:** Mensaje de Desbloqueo de un Grupo de Circuitos. Es enviado para desbloquear los circuitos bloqueados anteriormente por medio de un mensaje CGB.
- **CGUA:** Mensaje de reconocimiento de Desbloqueo de Grupo de Circuitos. Es enviado como respuesta a un mensaje CGU e indica que el grupo de circuitos ha sido desbloqueado.
- **GRS:** Mensaje de Reset de un Grupo de Circuitos. Idéntico al mensaje de Reset para circuitos individuales.
- **GRA:** Mensaje de Reconocimiento de Reset de un Grupo de Circuitos. Es enviado como respuesta al mensaje GRS e indica que el grupo de circuitos ha sido reiniciado. También indica el estado de bloqueo de cada circuito.

**Mensaje de Modificación de Llamadas:** Usados para alterar las características de una llamada ya establecida. Los mensajes que forman este grupo son:

- **FAR:** Mensaje de Solicitud de Facilidad. Es enviado de una central a otra para solicitar la activación de una facilidad. Puede ser enviada en ambas direcciones.
- **FAA:** Mensaje de Aceptación de Facilidad. Es enviado como respuesta al mensaje FAR para indicar que la facilidad ha sido aceptada. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **FRJ:** Mensaje de Rechazo de la Facilidad. Indica que la facilidad ha sido rechazada. Puede ser enviado en ambas direcciones.

**Mensajes Fin – Fin:** Son utilizados para la transmisión de información entre usuarios y para la capacidad de “pass-along”. Los mensajes que conforman este grupo son:

- **USR:** Mensaje de Información entre Usuarios. Es usado para la transmisión de información de señalización independiente de los mensajes de control de llamadas entre usuarios. Puede ser enviado en ambas direcciones.
- **PAM:** Mensaje de Pass-Along. Es enviado para transferir información entre 2 puntos de señalización sobre el mismo enlace de señalización usado para establecer una conexión física entre esos 2 puntos.

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de mensajes ISUP, tomando como referencia un mensaje IAM.

**Tabla 7. Formato mensaje IAM-ISUP**

PARÁMETRO	TIPO	BYTES
Tipo de mensaje	Fijo	1
Naturaleza de Indicador de Conexión	Fijo	1
Indicadores de Llamada hacia delante	Fijo	2
Categoría de A	Fijo	1
Requerimientos del Medio de Transmisión	Fijo	1
Número B	Variable	4-11
Número A	Opcional	4-12
Indicadores Opcionales de Llamada hacia delante	Opcional	3
Indicadores entre Usuarios	Opcional	3
Información entre Usuarios	Opcional	3-35
Transporte de Acceso	Opcional	3-7
Información de Servicios de Usuario	Opcional	4-13
Tipo de Teleservicios	Opcional	4
Fin de Parámetros Opcionales	Opcional	1

### **3.3.3 Partes de aplicación**

Maneja señalización más compleja para servicios como telefonía celular GSM y redes inteligentes. En este caso se han definido las partes de aplicación MAP (Mobile Telephony Application Part) e INAP (Intelligent Network Application Part) y TCAP (Transaction Capability Part). Como ninguna de estas partes de aplicación se ha detectado en la arquitectura de la red SS7 de Telebucaramanga, se deja como lectura extensiva en la s referencias y Bibliografía enunciadas al final de este documento.

#### 4. PRUEBAS DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN SS7

En esta parte del proyecto se procede a la elaboración de un protocolo de pruebas de la red SS7 siguiendo las especificaciones nacionales (Norma Nacional de Señalización<sup>[7]</sup>, Ministerio de Comunicaciones) y las recomendaciones de la ITU-T (Q.780-Q.788<sup>[6]</sup>). Para esto se usará el analizador de protocolos para capturar y desglosar los diferentes campos del mensaje de señalización de acuerdo al estado de la red (MSU, LSSU ó FISU) y comandos XMATE para modificaciones a los enlaces de señalización.

Estas pruebas se realizan antes de poner en servicio una ruta de señalización y también para el monitoreo rutinario de la red ó la recuperación de la red del estado de falla.

Las listas de pruebas a implementar por cada operador deben centrarse en la prueba de secuencia de señalización normal, de acuerdo a la norma nacional de señalización vigente<sup>[7]</sup>.

Las pruebas escogidas para el desarrollo del protocolo propuesto a continuación corresponden a las pruebas del nivel 2 y 3 de la parte de transferencia de mensajes (MTP), descritas en las recomendaciones Q.781 y Q.782 respectivamente. Las pruebas de niveles superiores corresponden a la parte de usuario RDSI (ISUP: ISDN User Part) correspondiente a la parte básica de control de llamadas, descritas en la recomendación Q.784. Otros niveles superiores como TCAP ó SCCP no están implementados en la arquitectura actual de la red y no son relevantes al momento de la conexión de nuevas rutas.

Las especificaciones recopiladas definen dos tipos de prueba:

- Validación (VAT): Verifica la realización de una secuencia ó protocolo de acuerdo a las recomendaciones pertinentes. Los operadores pueden elegir unilateralmente las pruebas a efectuar.
- Compatibilidad (CPT): Verifican la interconexión correcta de dos ó más realizaciones de secuencia ó interfuncionamiento de aplicaciones. Para estas pruebas se requiere acuerdo bilateral.

Las pruebas anteriores tienen como referencia otras recomendaciones que describen los fundamentos de la señalización por canal común, sus diferentes tipos de usuario y los requisitos funcionales de las pruebas: Q.700-Q.704, Q.707 <sup>[4]</sup>, Q.761-Q.764, Q.767 <sup>[5]</sup>.

En este protocolo se presentarán las pruebas de acuerdo a la forma tabular de las recomendaciones de la ITU-T que contiene datos como número de prueba, referencias, condiciones previas, tipo de prueba, finalidad, descripción, etc.

A continuación se detalla cada uno de los pasos de la descripción de la prueba para su implementación con el analizador de protocolos elegido para las pruebas en la red SS7 de Telebucaramanga: GHEPARDO RS de la empresa Sunrise Telecom. El formato de pruebas es igualmente válido para otros monitores de red disponibles actualmente en el mercado con opciones de grabación de pruebas, decodificación de niveles superiores del protocolo (4-7), filtrado de mensajes etc.

En aquellas pruebas que involucren cambios a nivel de enlace es necesario usar comandos del XMATE, pudiendo aún capturar con el monitor de red los mensajes consecuentes de esas acciones.

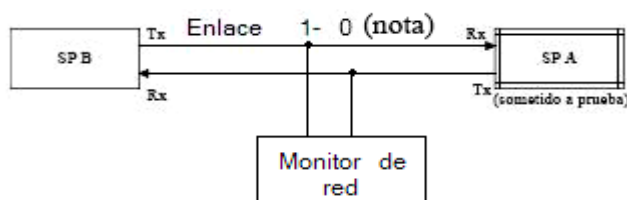
## 4.1 PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN NIVEL MTP2

Estas pruebas efectuadas a nivel de enlace, se realizan normalmente cuando se va a poner en servicio un nuevo enlace de señalización para validar el protocolo de la recomendación ITU-T Q.703<sup>[4]</sup> y se describe en la recomendación Q.781<sup>[6]</sup>.

Dentro del formato usado por la ITU-T para especificar las pruebas se encuentran las respectivas cláusulas de la recomendación a validar y las figuras ó diagramas secuenciales (STD) del procedimiento a seguir. En la *secuencia esperada de unidades de señalización*, se identifica a los enlaces de señalización de la forma: *número del conjunto de enlaces-numero de enlace en el conjunto de enlaces*, de esta forma 1-0 se refiere al enlace 0 del conjunto de enlaces numero 1.

La configuración de las pruebas para el nivel 2 usa un enlace único entre dos puntos de señalización (SEP/SSP ó STP). El punto SP B puede ser una central ó STP cuyo nivel MTP2 ya ha sido validado con anterioridad.

**Figura 15. Configuración 1 de pruebas MTP2**



NOTA – 1.ª cifra: número de enlace de señalización.

2.ª cifra: número de canal en el enlace.

La nota referida en la figura se refiere a la codificación del enlace de señalización en la red: 2-71XX, 2-72XX, 2-19XX, 2-81XX (Ver Anexo A). Las direcciones de Tx y Rx corresponden en el analizador de protocolos a los puertos L01 y L02.

<b>PRUEBA 1.1 CONTROL DEL ESTADO DE ENLACE - UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN ÓRDENES ESPERADAS</b>		
SUBTÍTULO: Inicialización (encendido)		
REFERENCIA: Capítulo 7/Q.703, STD (Diagramas de Transición de estado): Fig. 8; Fig. 12		
FINALIDAD: Verificar que el equipo terminal N.º 7 pasa al estado correcto al encenderse		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Equipo de línea ENCENDIDO; equipo N.º 7 apagado		
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	
GHEPARDO: Tabs de Trace, Mtp2, Filtros.		
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:		
SP B Enlace 1 – 0 SIOS Encendida	<pre>           graph LR             B[SP B] -- "1 – 0 SIOS" --&gt; A[SP A]             A -- "1 – 0 SIOS" --&gt; B           </pre>	SP A Enlace Energía 1 – 0 SIOS
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el enlace pasa al estado correcto.</li> <li>2. En el "encendido" o inicialización, FIB, BIB, FSN y BSN deberán ser como sigue: FIF = BIB = 1, FSN = BSN = 127 (HEX 7F).</li> <li>3. Repetir la prueba en sentido opuesto</li> </ol>		

Esta prueba verifica que el equipo terminal de SS7 entre al estado correcto al encenderse, al iniciarse el procedimiento de alineación inicial de un link al ponerlo en servicio ó recuperarlo de un fallo y es independiente para cada link.

Una vez se enciende el equipo se espera que envíe continuamente mensajes LSSU con la indicación de estado (SF) de *fuera de servicio* (SIOS).

Con el analizador de protocolos podemos capturar el tipo de mensaje en el tab de TRACE y se puede filtrar por tipo de mensaje LSSU y verificar en el campo correspondiente al campo de estado (SF) el código binario del campo de estado para mensaje tipo señalización del estado de enlace:

LI (Indicador de longitud): Código Binario de valor 1 ó 2 (0001 ó 0010). En el TRACE del analizador se observa en los primeros campos de la traza

SF: Se compone de un octeto si LI = 1 y es de dos octetos si LI = 2. En ambos casos tomamos los tres bits menos significativos correspondientes a la indicación de estado (SI), siendo el resto bits de reserva.

El estado fuera de servicio SIOS se codifica según la Tabla 1 así:

Reserva	C	B	A
	0	1	1

Cada LSSU con SIOS contendrá además los valores de FIB (Forward Indicator Bit) y BIB (Backward Indicator Bit) que deben ser igual a 1. BSN y FSN deben ser iguales a 127 (7F en Hexadecimal). Estos valores se pueden observar en el tab TRACE en la pantalla de resultados de prueba (*Test Result*), al inicio de cada campo en forma compacta ó expandida.

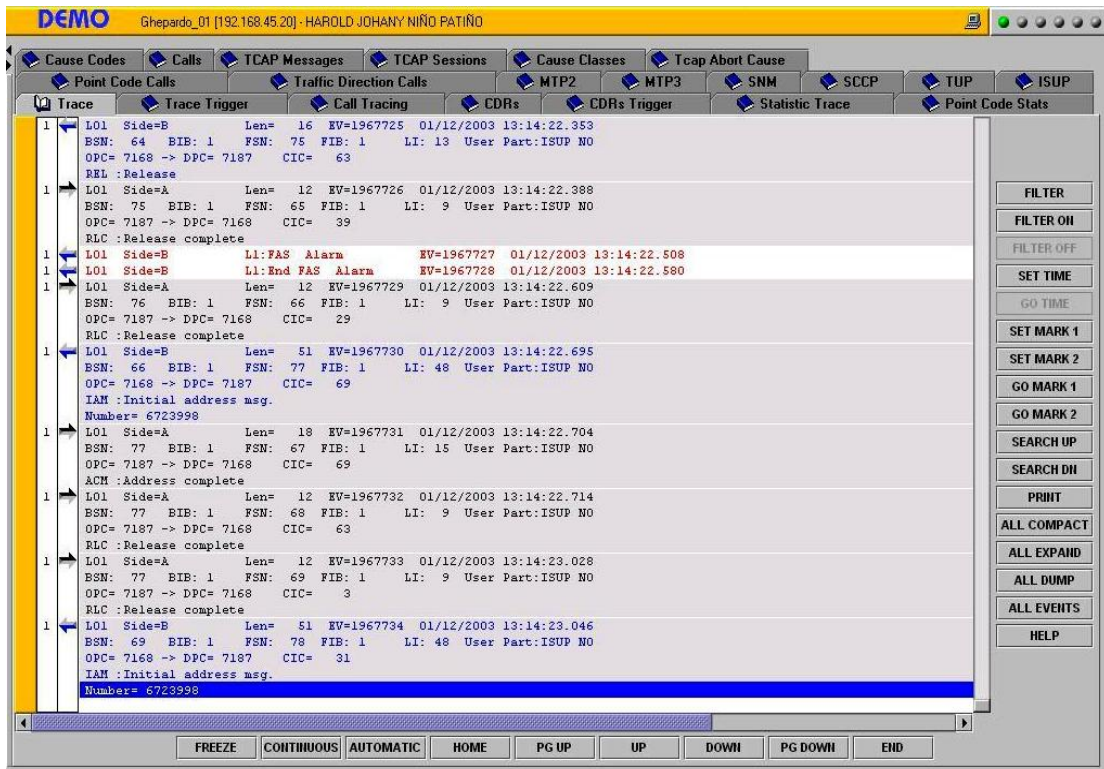
Compacto:

L02 Side=B      Len= 47 EV=12543 08/07/2004 02:22:25.379 PM  
 BSN: 127   BIB: 1   FSN: 127   FIB: 1   LI: 2   User Part: SUP N0  
 OPC= 7170 -> DPC= 7168   CIC= 744  
 IAM: Initial address msg.    Number = 6304058

Expandido:

L02 Side=A      Len= 23 EV=2 08/07/2004 02:19:42.525 PM  
 Len: 23  
 0001 -1001101 CD Bsn : 127  
     1-----   **Bib : 1**  
 0002 -0101011 AB Fsn : 127  
     1-----   **Fib: 1**  
 0003 --000010 14 **LI: 2**

Figura 16. Tab TRACE en forma Compacta



En la figura se muestra la pantalla de trace para todas las trazas capturadas durante la prueba en forma compacta, de donde se extrajo donde el texto anterior: Delimitando la traza de interés con *Set Mark 1 / 2* y dando la orden de *print*, lo cual abre una ventana del explorador Web con los campos de la traza seleccionada, compacta, expandida ó DUMP (Códigos Hexadecimales).

El diagrama de secuencia esperada de la prueba explica que primero se suministra energía al equipo de SS7 en el SP B con SP A apagado y se monitorea el link entre los SP. Los LSSU fluyen en la dirección SP B a SP A y no se esperan unidades de señalización en la dirección inversa. Luego se prende el punto SP A y como consecuencia se debe recibir continuamente SIOS en ambas direcciones con FSN = BSN =127 y FIB 0 BIB =1 para cada SIOS. El proceso termina al efectuarse la prueba en sentido inverso.

<b>PRUEBA 1.2 CONTROL DEL ESTADO DE ENLACE – UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN / ÓRDENES ESPERADAS</b>		
SUBTÍTULO: Temporizador T2		
REFERENCIA: Cláusula 7/Q.703 STD: Fig.; Fig.; Fig.; Fig. 13; Fig. 14		
FINALIDAD: Verificar que el temporizador T2 "no alineado"		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Enlace fuera de servicio		
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	
XMATE: C7LPP		
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:		
SP B Enlace 1 – 0 SIOS		SP A Enlace 1 – 0 SIOS : iniciar 1 – 0 SIO  T2 1 – 0 SIOS
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1.El plazo del temporizador T2 deberá estar en la gama de 5 a 150 segundos		

Esta prueba no se implementa en el analizador de protocolos ya que se refiere a tiempos de procesamiento en las centrales, por lo cual se maneja con comandos en XMATE.

El comando a utilizar es C7LPP, que imprime los datos del link de señalización y será útil para observar el valor de todos los temporizadores

```
<C7LPP;
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER GROUPS
PARMG   0   1   2   3   4   5   6   7
PARAMETER
```

```
T1S      49
```

<b>T2S</b>	<b>100</b>	D	256	CA	
T3MS	1000	ERC	BASIC	CO	
T4EMS	500	INHI	TCC	CD	
T4NS	8	CDL1	NO	CDLOCT2	
T5MS	100	CA		CA	
T6S	3	CO		CO	
T7MS	2000	CD		CD	
TIN	4	CDLOCT1		CDL3	NO
TIE	1	CA		CA	
M	5	CO		CO	
N	16	CD		CD	
T	64	CDL2	NO		
CDLOCT3					
		CA			
		CO			
		CD			
MAXSIF	272				
END					

Mientras el link está fuera de servicio, con SIOS fluyendo en ambas direcciones, se da una orden de arranque en el SP A, llevando al envío de una indicación del campo de estado SIO (Fuera de alineación, ver Tabla 1) dada por el SP A y al inicio del temporizador T2.

Al conectarse a una central en el operador WIOZ y observar todos los conjuntos de enlaces y SP conectados a la central seleccionada por el realizador de la prueba con los comandos <C7LDP: LS=ALL; y <C7SPP: SP=ALL; podemos imprimir los datos de temporizadores para cada link, al seleccionar para el comando C7LPP el grupo de parámetros cero (vacío) aplicable a redes que siguen recomendaciones de la ITU-T.

El archivo de salida (*printout*) presentado corresponde al primer formato disponible en XMATE al darle como entrada parámetro de grupo

Se observa que el rango del temporizador (T2S) está en el rango esperado de 5 a 150 segundos y corresponde a un nivel alto (70 a 150s), El nivel bajo está entre 5 Y 50s (Según Norma Nacional de Señalización <sup>[7]</sup>).

El resto de parámetros presentados corresponden a los niveles de descarte de congestión (CDLOCT1-3) y sus respectivos octetos (cdloct1-3) no usados en las centrales donde se efectuaron las pruebas.

D indica una tasa de decremento constante en 256 de la tasa de errores de unidades de señalización. M indica que existen 5 periodos consecutivos de prueba en el intento de alineación inicial. N es el umbral de incremento en las tasas de errores de unidades de señalización y de errores en la alineación. T indica el umbral de la tasa de errores de unidades de señalización, constante en 64. ERC identifica el método de corrección de errores, el cual es básico para todas las centrales, y fue presentado en la sección correspondiente a los mensajes LSSU. INHI corresponde al método de inhibición de cambio de enlace (*changeover*), el cual es controlado por tiempo sin necesidad de interrumpir la energía del procesador. Por último MAXSIF corresponde al número máximo de octetos del campo SIF en una MSU, igual a 272 para todas las centrales.

El significado de los otros temporizadores distintos a los de alineación puede consultarse en la base de datos de XMATE.

<b>PRUEBA 1.5 CONTROL DEL ESTADO DE ENLACE - UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN / ÓRDENES ESPERADAS</b>	
SUBTÍTULO: Alineación normal – Procedimiento correcto (FISU)	
REFERENCIA: Cláusula 7/Q.703      STD: Fig. 8; Fig. 9	
FINALIDAD: Verificar el procedimiento de alineación normal	
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Enlace fuera de servicio	
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT
XMATE: C7LPP	GHEPARDO: Filtros mensajes LSSU EN Trace, Contadores del tab MTP2
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:	
SP B	SP A
Enlace	Enlace
1 – 0 SIOS	1 – 0 SIOS
	: iniciar
1 – 0 SIO	1 – 0 SIO
1 – 0 SIN	1 – 0 SIN
1 – 0 FISU	1 – 0 FISU
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Iniciar el procedimiento de alineación normal.</li> <li>2. Verificar que el enlace se alinea y pasa al estado "en servicio".</li> <li>3. Verificar que se mantiene el estado "en servicio".</li> <li>4. En VAT verificar solamente que es posible efectuar un procedimiento de alineación normal en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>-uso de LSSU en el punto B con un campo de estado de 8 bits;</li> <li>-uso de LSSU en el punto B con un campo de estado de 16 bits.</li> </ul> </li> </ol>	

En esta prueba se chequea el procedimiento de alineación: Estando inicialmente el enlace de señalización fuera de servicio (inicialización por primera vez ó recuperación de estado de fallo), se intenta traerlo de nuevo a servicio.

El procedimiento de alineamiento inicial empieza cuando el nivel 3 que tiene la información del estado de los diversos enlaces conectados al SP, envía una orden de inicio al nivel 2. Cuando no hay ningún enlace en servicio entre los SP se pide una alineación inicial de emergencia.

En este procedimiento se intercambian mensajes LSSU durante un cierto periodo de prueba monitoreando la tasas de errores y los intentos de alineación dados por los parámetros del archivo de salida M, D, N, T del comando C7LPP.

Los SIOS (Con FSN=BSN=127 y FIB=BIB=1) son intercambiados entre los SP hasta que se da una orden de inicio, lo cual origina el envío de un mensaje SIO (Fuera de alineación) y el temporizador T2 de la prueba anterior empieza a correr. Al final de este tiempo se espera un mensaje SIN ó SIE. También es posible que el proceso sea suspendido al recibir una orden de paro por parte del nivel 3. Si nada pasa, el envío de SIO es suspendido al expirar T2.

SIN es enviado si SP B percibe que se puede alcanzar el estado de alineación. El periodo de prueba es entonces *normal* y se usa el temporizador T4NS para el intercambio de LSSU. En la norma de señalización<sup>[7]</sup> se especifica este tiempo como  $2^{16}$  ó  $2^{12}$  veces el tiempo de Tx de un octeto a 64 Kbps correspondiente a 7.5 – 9.5 segundos para un periodo normal ( $P_n$ ) de  $2^{16}$ . El valor dado por el archivo de salida indica que está fijo en 8 segundos.

Si se pide una alineación de emergencia mediante el envío de SIE empieza a correr el temporizador T4EMS que debe estar entre 400-500 ms. El valor fijado corresponde al valor nominal de 500 ms para un periodo de emergencia ( $P_e$ ) de  $2^{12}$  veces el tiempo de Tx de un octeto.

>C7LPP;

CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER GROUPS

PARMG     0    1    2    3    4    5    6    7

PARAMETER

T1S	49		ERC	BASIC			CDLOCT2	
<b>T2S</b>	<b>100</b>		INHI	TCC			CA	
T3MS	1000		CDL1	NO			CO	
<b>T4EMS</b>	<b>500</b>		CA				CD	
<b>T4NS</b>	<b>8</b>		CO				CDL3	NO
T5MS	100		CD				CA	
T6S	3		CDLOCT1				CO	
T7MS	2000		CA				CD	
TIN	4		CO				CDLOCT3	
TIE	1		CD				CA	
<b>M</b>	<b>5</b>		CDL2	NO			CO	
<b>N</b>	<b>16</b>		CA				CD	
<b>T</b>	<b>64</b>		CO				MAXSIF	272
<b>D</b>	<b>256</b>		CD				END	

Los mensajes al ser todos del Tipo LSSU, se pueden capturar en el tab TRACE del analizador de protocolos y se puede seleccionar cada tipo por medio del respectivo filtro. Además se cuenta en los tab de MTP2 de contadores de los contadores de mensajes/bytes de LSSU, FISU y MSU.

En la siguiente figura se detalla la configuración del filtro para capturar los Mensajes LSSU presentes en la pruebas MTP2, en este caso se configura para detectar los mensajes SIN. La figura siguiente permite ver los contadores de MSU, FISU, LSSU y tipos de LSSU destacados como SIO y SIOS, todos ellos destacados en color de fuente azul.

Figura 17. Filtro de Trazas para Mensajes Tipo LSSU

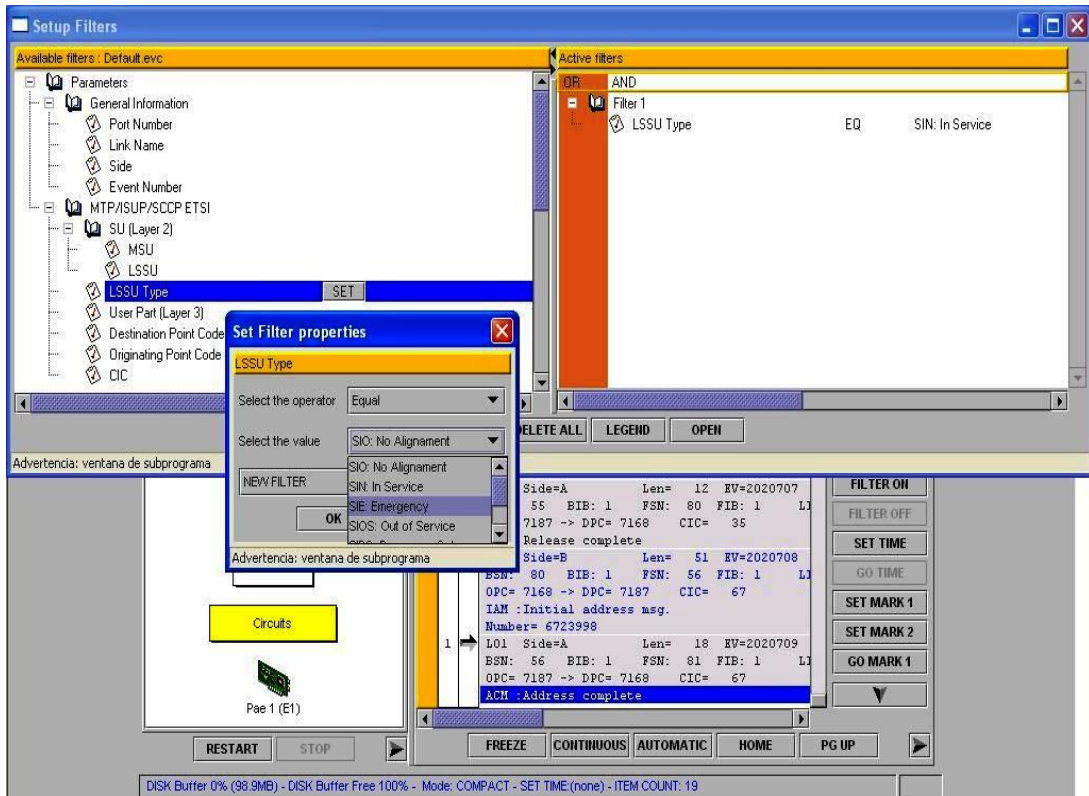


Figura 18. Tab MTP2 de la pantalla de resultados de prueba

Status Info Configuration Result Setup Results Command Administration Connection Tools Help

DEMO Ghepardo\_01 [192.168.45.20] - HAROLD JOHANY NIÑO PATIÑO

Cause Codes Calls TCAP Messages TCAP Sessions Cause Classes Tcap Abort Cause

Point Code Calls Traffic Direction Calls MTP2 MTP3 SNM SCCP TUP ISUP

Trace Trace Trigger Call Tracing CDRs CDRs Trigger Statistic Trace Point Code Stats

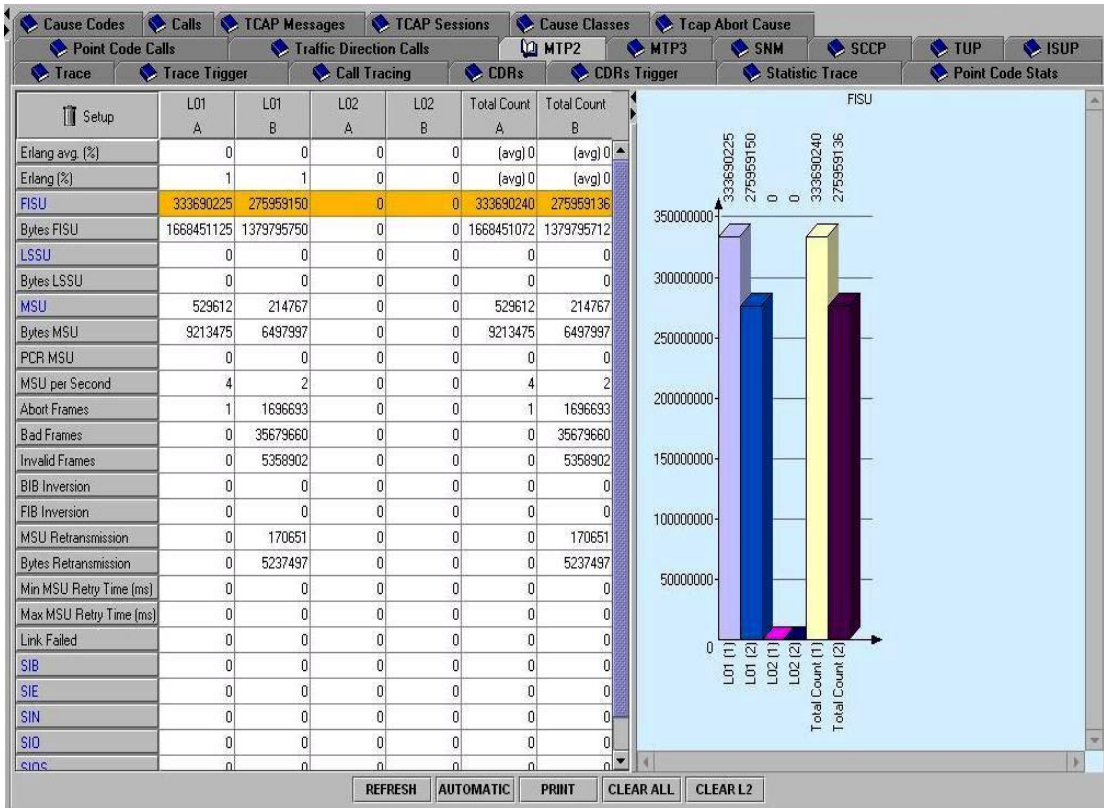
Setup	L01 A	L01 B	L02 A	L02 B	Total Count A	Total Count B
Erlang avg. (%)	0	0	0	0	(avg) 0	(avg) 0
Erlang (%)	1	1	0	0	(avg) 0	(avg) 0
FISU	333690225	275959150	0	0	333690240	275959136
Bytes FISU	1668451125	1379795750	0	0	1668451072	1379795712
LSSU	0	0	0	0	0	0
Bytes LSSU	0	0	0	0	0	0
MSU	529612	214767	0	0	529612	214767
Bytes MSU	9213475	6497997	0	0	9213475	6497997
PCR MSU	0	0	0	0	0	0
MSU per Second	4	2	0	0	4	2
Abort Frames	1	1696693	0	0	1	1696693
Bad Frames	0	35679660	0	0	0	35679660
Invalid Frames	0	5358902	0	0	0	5358902
BIB Inversion	0	0	0	0	0	0
FIB Inversion	0	0	0	0	0	0
MSU Retransmission	0	170651	0	0	0	170651
Bytes Retransmission	0	5237497	0	0	0	5237497
Min MSU Retry Time (ms)	0	0	0	0	0	0
Max MSU Retry Time (ms)	0	0	0	0	0	0
Link Failed	0	0	0	0	0	0
SIB	0	0	0	0	0	0
SIE	0	0	0	0	0	0
SIN	0	0	0	0	0	0
SIO	0	0	0	0	0	0
SIDS	0	0	0	0	0	0

REFRESH AUTOMATIC PRINT CLEAR ALL CLEAR L2

<b>PRUEBA 1.6 CONTROL DEL ESTADO DE ENLACE - UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN ÓRDENES ESPERADAS</b>		
SUBTÍTULO: Alineación normal – Procedimiento correcto (MSU)		
REFERENCIA: Cláusula 7/Q.703      STD: Fig. 8; Fig. 9		
FINALIDAD: Verificar el procedimiento de alineación normal		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Enlace fuera de servicio		
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT	
XMATE: C7LPP	GHEPARDO: Filtros mensajes LSSU EN Trace, Contadores del tab MTP2	
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:		
SP B Enlace  1 – 0    SIOS  1 – 0    SIO  1 – 0    SIN  1 – 0    MSU		SP    A Enlace 1 – 0    SIOS  : iniciar  1 – 0    SIO  1 – 0    SIN  1 – 0    FISU
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1. Iniciar el procedimiento de alineación normal. 2. Verificar que el enlace se alinea y pasa al estado "en servicio". 3. Verificar que se mantiene el estado "en servicio".		

En esta prueba se cuenta con el alcance de la alineación de enlace, esto es transcurrido T2 y el periodo de prueba normal, (T4NS, M: máximo numero de periodos consecutivos de prueba =5), se debe empezar la recepción de MSU. El procedimiento es semejante a la prueba anterior con la excepción de que se espera la recepción de MSU, por lo cual se puede observar su captura directamente en trace ó seleccionando el filtro de trace para un MSU específico. Además se cuenta con el contador de MSU en el tab de MTP2.

**Figura 19. Tab MTP2 con grafica para mensajes FISU**



En la gráfica anterior se muestra la opción de graficar cada campo (en dirección vertical: columnas de los circuitos del time slot de señalización en dirección de Transmisión (Tx) y Recepción (Rx); en dirección horizontal para graficar como en este caso los FISU para cada dirección de los circuitos del señalizador y las cantidades totales).

<b>PRUEBA 1.29 CONTROL DEL ESTADO DE ENLACE - UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN ÓRDENES ESPERADAS</b>	
SUBTÍTULO: Desactivación durante enlace en servicio	
REFERENCIA: Cláusula 7/Q.703      STD: Fig. 8; Fig. 14	
FINALIDAD: Verificar la desactivación de un enlace de señalización a partir del estado "en servicio"	
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Enlace en servicio	
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT
XMATE: C7LPP	GHEPARDO: Filtros mensajes LSSU en Trace
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:	
SP B Enlace 1 – 0    FISU  : parar 1 – 0    SIOS	SP A Enlace  1 – 0    FISU  1 – 0    SIOS
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	
1. Verificar que un enlace "en servicio" puede ponerse fuera de servicio mediante una instrucción en B. 2. Repetir la prueba dando la instrucción en A.	

Al parar la prueba del enlace de señalización, estando inicialmente en servicio (trafico de mensajes de relleno FISU cuando no hay señalización de establecimiento de llamadas ó MSU con información de llamadas y partes de usuario), se debe capturar en el tab de *trace* mensajes LSSU del tipo SIOS, filtrándolos por medio del filtro para mensajes LSSU, explicado con anterioridad en la figura 17.

Se puede poner fuera en servicio, usando instrucciones / comandos de XMATE como BLODI, el cual inicia el bloqueo de dispositivos. Para saber los dispositivos de SS7 a bloquear, se ejecuta el comando C7SDP, para saber los terminales de señalización conectados a los dispositivos PCD-D (Ver Anexo C).

```

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;          C7PCDD-6
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS          C7PCDD-7
CONNECTED TO PCD-D                    C7PCDD-8   C7ST2-2
DEV      ST                            C7PCDD-9
C7PCDD-0   C7ST2-0
C7PCDD-1
C7PCDD-2
C7PCDD-3
C7PCDD-4   C7ST2-1
C7PCDD-5
                                FAULT INTERRUPT
                                UNREASONABLE VALUE
                                (0) DEV=C7PCDD-10
                                END

```

En el caso anterior, perteneciente a una conexión con la central de Girón, se establece que existen 9 dispositivos PCD-D de los 40 disponibles.

Entonces para iniciar la puesta del enlace entre Girón y otro SP B, se especifica el bloqueo de los dispositivos c7pcdd 0 a 9.

```
>BLODI: DEV=C7PCDD-0&&-40;
```

Para volver a habilitar los dispositivos se usa BLODE:

```
>BLODE: DEV=C7PCDD-0&&-40;
```

Los mensajes consecuentes de este procedimiento se pueden filtrar por medio del tipo LSSU adecuado (SIOS).

<b>PRUEBA 1.32 CONTROL DEL ESTADO DE ENLACE – UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN ÓRDENES ESPERADAS</b>	
SUBTÍTULO: Desactivación durante el periodo de prueba	
REFERENCIA: Cláusula 7, 10.3/Q.703      STD: fig. 8; fig. 9	
FINALIDAD: Verificar la respuesta a la recepción de SIOS durante el periodo de prueba	
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Enlace fuera de servicio	
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT
XMATE: C7LPP	GHEPARDO: Filtros mensajes LSSU EN Trace
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:	
SP B Enlace	SP A Enlace
1 – 0 SIOS	1 – 0 SIOS
1 – 0 SIO	: Iniciar 1 – 0 SIO
1 – 0 SIN	1 – 0 SIN
: parar 1 – 0 SIOS	1 – 0 SIOS
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el enlace pasa al estado fuera de servicio cuando se recibe SIOS en A durante el periodo de prueba.</li> <li>2. Repetir la prueba con SIOS recibida en B durante el periodo de prueba.</li> </ol>	

Si durante el periodo de prueba se interrumpe el flujo de tráfico en el SP distante (SP B inicialmente), antes de transcurrido T4NS, se debe capturar un mensaje SIOS en el tab trace ó en el filtro de mensaje LSSU.

<b>PRUEBA 3.5 FALLO DE TRANSMISIÓN (CORTE DEL ENLACE)</b>	
SUBTÍTULO: Enlace en servicio (corte del trayecto Tx)	
REFERENCIA: Cláusula 4, 10.2/Q.703      STD: Fig. 8	
FINALIDAD: Probar la respuesta a un fallo de transmisión cuando el enlace está "en servicio"	
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Enlace en servicio	
CONFIGURACIÓN: 1	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT
XMATE: C7LPP	GHEPARDO: Filtros mensajes LSSU EN Trace, tab MTP2
SECUENCIA ESPERADA DE UNIDADES DE SEÑALIZACIÓN:	
SP B Enlace 1 – 0 FISU :cortar Tx	<pre> sequenceDiagram     participant B as SP B     participant A as SP A     B-&gt;&gt;A: 1-0 FISU     A--&gt;&gt;B: 1-0 SIOS           </pre>
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	
1. Cortar Tx en B y verificar que se devuelven SIOS desde A. 2. Repetir la prueba cortando en A.	

Se procede igual que en la prueba anterior con la excepción de que la interrupción ocurre antes de que se inicie el periodo de prueba normal, lo cual debe llevar a la captura de mensajes SIOS.

## 4.2 PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN NIVEL MTP3

Estas pruebas efectuadas a nivel de función de enlace, se realizan para examinar la estructura de la red y validar el protocolo de la recomendación ITU –T Q.704 y Q.707 <sup>[4]</sup> y se describen en la recomendación Q.782 <sup>[6]</sup>. Las respectivas partes del protocolo a validar son presentadas en las referencias de cada prueba.

En el campo *TIPO DE SP* de la tabla de descripción de las pruebas, se expresa si la prueba respectiva se aplica a un SP con funciones de STP, sin funciones de STP ó con ambas funciones (todos). La identificación de los enlaces de señalización en la *secuencia de mensajes*, sigue el mismo formato de MTP2: *número del conjunto de enlaces-numero de enlace en el conjunto de enlaces*. Como el nivel tres se relaciona con funciones de enrutamiento de mensajes y supervisión del trafico de señalización, se puede requerir varios SP para la configuración de ciertas pruebas, resultando en cuatro configuraciones especificadas para MTP3 (A, B, C, D), de las cuales solo se usara la primera (Tipo A), debido a que las pruebas escogidas solo usan este tipo de configuración. En esta sección, por lo tanto solo se describe esta configuración; el resto de configuraciones se puede consultar, para posteriores inclusiones de pruebas MTP3 a implementar, en la recomendación respectiva <sup>[6]</sup>.

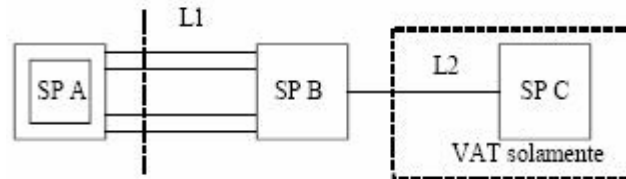
La configuración A se usa en la validación de todos los procedimientos que tratan solamente de uno o más enlaces de señalización pertenecientes a un conjunto de enlaces (LS).

Se usa para las pruebas:

- De activación y desactivación de enlaces;
- De procedimientos de cambio a enlace de reserva y de retorno al enlace de servicio;

- De inhabilitación y rehabilitación de enlaces;
- Mensajes no válidos.

**Figura 20. Configuración tipo A de pruebas MTP3**



La figura muestra que solo un enlace en un conjunto de enlaces (L1), es usado para las pruebas. El SP C se usa para monitorear el impacto de los procedimientos en los diversos tráficos de señalización en el conjunto de enlaces y está ausente en las pruebas de compatibilidad.

El tráfico de prueba usado para las pruebas MTP3 es generado por la parte de usuario de prueba de MTP y tiene el siguiente formato:

**Figura 21. Formato mensajes del trafico de prueba**

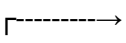
Datos	Reserva	L	N	SLS	OPC	DPC	SIO
-------	---------	---	---	-----	-----	-----	-----

El campo SI de SIO se codifica como 1000 y SSF puede tener cualquier valor. La etiqueta, que comprende a OPC, DPC y SLS depende de los flujos de tráfico de pruebas usados:

- OPC = A, DPC = B y OPC = B, DPC = A
- OPC = A, DPC = C y OPC = C, DPC = A (en la prueba de validación solamente).

Los diferentes caminos de los mensajes entre los SP en prueba se establecen de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 8. Reglas de enrutamiento Configuración Tipo A**

	A	B	C
A	-	L1	L1
B	L1	-	L2
C	L2	L2	-

El campo N es un numero serial del mensaje en el trafico de prueba, usado para controlar errores en la secuencia de mensajes en la prueba. L indica la longitud del mensaje, en octetos. Los 7 bits del campo de Reserva se codifican como ceros. El campo Datos es el equivalente al SIF de los mensajes ISUP, tiene una longitud máxima de 272 octetos, codificados todos como cero.

El tráfico de prueba puede ser generado en XMATE por medio del comando C7SGI: Generador de Señales MTP, Iniciar. Este comando inicia y envía una secuencia de mensajes para un enlace específico, no tiene parámetros de entrada, a cambio produce unos parámetros de dialogo con información sobre los mensajes enviados:

```

< C7SGI;
(DANGEROUS COMMAND PLEASE CHECK PARAMETERS)
LS=2-7168, SLC=0;
SIG=ECO, SLC1=1;
TDMS=500;
SIG=CBD, CBC=H'1F, SLC1=1;
N=2;
INIT;
CCITT7 MTP SIGNAL SEQUENCE RESULT
  LS      SPID      SLC  RESULT
2-7168   CENTRO2   00   EXECUTED
END
END;

```

El parámetro LS indica el conjunto de enlaces dado como NI-SPC: Identificador de red (0 a 3; Red Telebucaramanga=2) - Código del SP (71xx, 72xx, etc.).SIG identifica el tipo de señal SNM. Para las pruebas MTP3 elegidas en la elaboración de este protocolo, puede ser CBA, CBD, COO, COA, ECO, ECA, LIA, LIN, LUA, LUN. El resto de mensajes posibles se enumeró en la tabla 4. En el archivo impreso se tiene como señal SNM a CBD con su respectivo código de cambio (referente a retorno del enlace del servicio, explicado en la respectiva prueba: 4.1), CBC, en código hexadecimal H'00 a H'FF (0 a 255 decimal).SLC1 representa el código del enlace de señalización en el mensaje. N representa el número de veces que es enviada la señal/secuencia MTP: 1-4 veces para la señal y 1-255 para la secuencia. TDMS es el tiempo de retardo de los mensajes en ms, el cual debe estar entre 20 y 980 ms en incrementos de 20 ms para los SP de la ITU-T.

Como resumen de la primera parte del dialogo, se tiene para este archivo que se ha enviado un mensaje de cambio de emergencia (SIG=ECO) del enlace 1 en el conjunto de enlaces 2-7168 y se ordena un retorno (SIG=CBD) después de 500 ms. La secuencia MTP se envía 2 veces en el enlace 0. Después se recibe un *printout* cuando la secuencia ha sido ejecutada, después del cual se termina el diálogo con el parámetro END.

Otros formatos de dialogo de respuesta se pueden consultar en la base de datos XMATE.

El anterior procedimiento puede usarse para *Arrancar Tráfico* en las pruebas MTP3 y para *parar tráfico* se puede usar el comando descrito en la prueba 1.29 de MTP2 (BLODI) ó suspender la energía en los dispositivos conectados al enlace en prueba.

<b>PRUEBA 1.1 GESTIÓN DE ENLACE DE SEÑALIZACIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Activación del primer enlace de señalización		
REFERENCIA: Cláusula 3/Q.704 Fig. 7, Fig. 36, Fig. 37, Fig. 38		
FINALIDAD: La puesta en servicio de un conjunto de enlaces de señalización con un enlace de señalización.		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Los enlaces de señalización están desactivados		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI	GHEPARDO: Trace Filters, Tab MTP3	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A Enlace 1 – 1: Activar  1 – 1 SLTA 1-1 SLTM  : Arrancar tráfico 1 – 1 TRÁFICO  :Esperar :Parar tráfico		SP B Enlace 1 – 1 : Activar  1-1 SLTM  1-1 SLTA  1 – 1 TRÁFICO
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que el enlace de señalización está disponible.</li> <li>2. Compruebe, en el conjunto de enlaces activados, la recepción y el envío de mensajes de longitud variable desde o hacia el SP al otro extremo de este conjunto de enlaces (y desde o hacia otro SP cruzando el SP al otro extremo de este conjunto de enlaces en VAT).</li> <li>3. Compruebe que después del alineamiento, el nivel 2 no envía ningún mensaje recibido antes o después de la desactivación.</li> <li>4. Compruebe que todos los mensajes se reciben correctamente (no hay pérdidas de mensajes, no hay duplicación y no hay secuencia incorrecta).</li> <li>5. Pare el tráfico.</li> <li>6. Repita la prueba con diferentes valores de SLC.</li> </ol>		

En esta primera prueba se busca verificar la activación exitosa del enlace de señalización. Para prueba de validación se establece una relación de señalización entre SP A y SP C con SP B actuando como STP. Para compatibilidad la relación de señalización es entre SP A y SP B.

La activación del enlace ocurre una vez se ha completado el proceso de alineación inicial descrito en las pruebas MTP2. Si la alineación falla se repite después de un tiempo de retardo T17. Este temporizador de nivel 3 debe estar en el rango de 800 a 1500 ms, según la norma de señalización <sup>[7]</sup> equivalente al valor nominal dado en la recomendación Q.704.

Los temporizadores de nivel MTP3, se pueden especificar ó cambiar con el comando S7LPC (Cambiar Parámetros MTP3). Por ejemplo para cambiar el temporizador anterior a 1s e iniciar el procedimiento de reinicio de MTP activar manualmente se tendría.

```
>S7LPC:T17=1000, RESTACT=ON;
```

Después de completado el proceso de alineación inicial, se lleva a cabo una prueba del enlace, antes de habilitarlo para el tráfico de señalización: Se intercambian mensajes SNT (SLTM y SLTA), descritos en la tabla 5. Luego se aplica el tráfico de prueba generado, por ejemplo, con C7SGI. Los mensajes son enviados y se chequea su buena recepción de los mensajes: Sin pérdida, duplicación ó alternancia.

La prueba se repite para cada enlace dentro del conjunto de enlaces, variando en campo SLS del mensaje de prueba.

Los mensajes SNT pueden ser capturados en el contador del tab MTP3 del analizador de protocolos: El primer contador **SNT**, es el relacionado con las especificaciones de la ITU/ETSI implementadas en la red de la empresa.

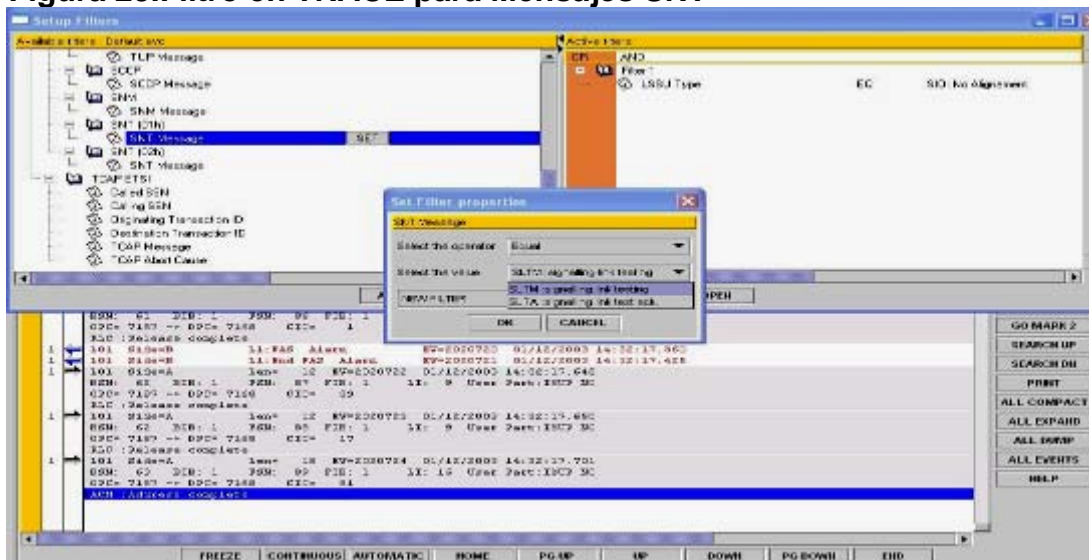
El contador **SNT (02)** es para el estándar ANSI implementado en redes SS7 de Norteamérica. Los contadores **06 Hex** a **0F Hex** no han sido asignados por los estándares actuales y se reservan para su futura implementación.

**Figura 22. Contadores SNT en Tab MTP3**

Counter	Total Count	
	A	B
SNH	0	0
SNT	0	0
SNT(02)	0	0
SECP	0	0
TUP	0	0
ISUP	529672	214755
06 Hex	0	0
07 Hex	0	0
08 Hex	0	0
09 Hex	0	0
0A Hex	0	0
0B Hex	0	0
0C Hex	0	0
0D Hex	0	0
0E Hex	0	0
0F Hex	0	0

Para capturar y ver el código de los mensajes SLTM, SLTA se recurre a los tabs de Trace y los filtros SNT (01h):

**Figura 23. Filtro en TRACE para Mensajes SNT**



<b>PRUEBA 1.2 GESTIÓN DE ENLACE DE SEÑALIZACIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Desactivación del conjunto de enlaces de señalización		
REFERENCIA: Cláusula 3/Q.704 Fig. 7, Fig. 36, Fig. 37, Fig. 38		
FINALIDAD: La puesta fuera de servicio de un conjunto de enlaces de señalización con un enlace de señalización		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Un enlace de señalización (1 – 1) está activado		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: S7LPC,BLODI		
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SPA		SP B
Enlace		Enlace
1 – 1 :Desactivar		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1. Compruebe que el conjunto de enlaces de señalización se vuelve indisponible		

Esta prueba lleva al estado un enlace que está actualmente en servicio.

Por ser una prueba que modifica la red y no se espera observar mensajes consecuentes de este procedimiento, se realiza exclusivamente por medio de comandos XMATE, como S7LPC: RESTACT=ON, LNKACT=80; el cual reinicia a MTP y fija en 80% el porcentaje de enlaces de señalización requeridos para reactivar el enlace, antes de transcurrir el temporizador T22 (temporizador de prueba de inhibición local/reinicio de SP), el cual debe estar entre 3 a 6 minutos, como estándar provisional.

También es posible usar el comando BLODI; para bloquear los dispositivos conectados al enlace de señalización en prueba.

<b>PRUEBA 1.3 GESTIÓN DE ENLACE DE SEÑALIZACIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Activación del conjunto de enlaces de señalización		
REFERENCIA: Cláusula 3 y 12.2.4.1/Q.704 Fig. 7, Fig. 36, Fig. 37, Fig. 38		
FINALIDAD: La puesta en servicio de un conjunto de enlaces de señalización con cuatro enlaces de señalización		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Los enlaces de señalización están desactivados		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
GHEPARDO: Trace, CDR, Trace Filters		
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SPA		SP B
Enlace		Enlace
1-1 : Activar		1-1 : Activar
1-2 : Activar		1-2 : Activar
1-3 : Activar		1-3 : Activar
1-4 : Activar		1-4 : Activar
:Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO		1-1 TRÁFICO
1-2 TRÁFICO		1-2 TRÁFICO
1-3 TRÁFICO		1-3 TRÁFICO
1-4 TRÁFICO		1-4 TRÁFICO
:Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe que los enlaces de señalización se hacen disponibles y comienzan el tráfico entre A y B (y A y C en VAT).</li> <li>2. Compruebe en el conjunto de enlaces activados, la recepción o el envío de mensajes de longitud variable desde o hacia el SP en el otro extremo de este conjunto de enlaces (y, en el caso de VAT, desde y hacia otro SP cruzando el SP en el otro extremo de este conjunto de enlaces).</li> <li>3. Compruebe que, después del alineamiento, el nivel 2 no envía ningún mensaje recibido antes o durante la desactivación.</li> <li>4. Compruebe que todos los mensajes son recibidos correctamente (no hay pérdida de mensajes, no hay duplicación y no hay secuencia incorrecta).</li> <li>5. Pare el tráfico.</li> </ol>		

Esta prueba comprueba la recepción ó envío de mensajes de señalización en cada enlace de un conjunto de enlaces: En la red actual se cuenta de conjunto de 2 enlaces: entre los SP y cada STP y otros conjuntos de 2 enlaces entre los STP. En las pruebas efectuadas en la elaboración de este protocolo se eligieron los enlaces entre los SP y uno de los STP (Centro2) y El primer enlace entre los STP (Centro 2 y Florida1).

Los mensajes capturados pueden ser mensajes iniciales de prueba SNT al alcanzar la activación inicial y luego mensajes de partes de usuario (ISUP) cuando se solicitan llamadas, ó mensajes de relleno FISU si no hay tráfico de establecimiento/supervisión de llamadas. También se puede registrar los mensajes del tráfico de prueba generado por comandos como C7SGI.

El registro de los datos de las llamadas o servicios solicitados por los abonados ó partes de usuario se efectúa en las pantallas de resultados *Trace* y *CDRs* de cada mensaje para todos los enlaces de un conjunto de enlaces. Los datos del tab CDR informa sobre la solicitud, parte llamante, fecha y tiempo, respuesta y desconexión. Los mensajes relacionados con las llamadas se muestran en el tab de Trace, que ofrece datos como tiempo, longitud del mensaje y descripción de los campos de la MSU (Corrección de errores, LI, tipo de usuario, etiqueta: OPC, DPC, CIC, tipo de mensaje ó parámetro).

En la figura 24 se muestra la actividad del enlace entre centro2 y ETB puesto en servicio, con tráfico de llamadas ISUP. En la figura 25 se detalla el tipo de mensajes pertenecientes a la parte de usuario ISUP: IAM, ACM, REL...etc.

Figura 24.Registro de llamadas en tab CDR Enlace 7168-7187

Time	Called	Calling	ISUP	Pres.	Allowed
02/12/2003 15:09:28.159	6723998	76702016	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:31.199	6723998	76430610	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:27.798	6723998	76773764	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:32.774	6723998	76461278	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:36.208	6723998	76430997	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:39.907	6723998	76877601	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:38.298	6723998	76877601	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:37.812	6723998	76702016	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	
02/12/2003 15:09:39.823	6723998	76702016	(ISUP)	(Pres.: Allowed)	

Figura 25. Captura mensajes en Trace Enlace 7168-7187

Side	Len	EV	Time
LO2 Side=A	11	EV=0	02/12/2003 15:09:27.309
LO2 Side=B	11	EV=1	02/12/2003 15:09:27.309
LO1 Side=B	51	EV=2	02/12/2003 15:09:27.798
LO1 Side=A	18	EV=3	02/12/2003 15:09:27.806
LO1 Side=A	18	EV=4	02/12/2003 15:09:28.071
LO1 Side=B	51	EV=5	02/12/2003 15:09:28.159
LO1 Side=A	18	EV=6	02/12/2003 15:09:28.168
LO1 Side=B	16	EV=7	02/12/2003 15:09:28.728
LO1 Side=A	12	EV=8	02/12/2003 15:09:29.066

<b>Prueba 2.4.1 Tratamiento del mensaje de señalización</b>		
SUBTÍTULO: Compartición de carga dentro de un conjunto de enlaces – Todos los enlaces disponibles		
REFERENCIA: 2.3/Q.704 Fig. 26 4.4/Q.705		
FINALIDAD: Comprobar la compartición de carga dentro de un conjunto de enlaces con todos los enlaces		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces de señalización está activado		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI,BLODI	GHEPARDO: Trace, CDRs	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
: Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	1-1 TRÁFICO
	←	
1-2 TRÁFICO	→	1-2 TRÁFICO
	←	
1-3 TRÁFICO	→	1-3 TRÁFICO
	←	
1-4 TRÁFICO	→	1-4 TRÁFICO
	←	
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1. Arranque el tráfico hacia B (y C en VAT) para todos los SLS.		
2. Pare el tráfico, compruebe que los mensajes han sido transmitidos en el enlace correcto de acuerdo con el campo SLS.		
3. Compruebe que no hubo pérdida de mensajes ni duplicación ni secuenciación incorrecta.		

En esta prueba se procede igual que la anterior: observar tráfico de mensajes (SNT, ISUP/TUP, FISU) en un cada enlace de un conjunto de enlaces, posible en los tab de *CDR* y *Trace* del analizador de protocolos, con la excepción de para el tráfico por medio de interrupción de energía, bloqueo de dispositivos ó el final de la generación de mensajes de prueba, efectuados por el comando C7SGI. Se debe revisar las etiquetas (OPC/DPC) para comprobar que hayan sido enviados por los enlaces correctos.

<b>PRUEBA 2.4.2 TRATAMIENTO DEL MENSAJE DE SEÑALIZACIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Compartición de carga dentro de un conjunto de enlaces – Con un enlace no disponible		
REFERENCIA: 2.3/Q.704 Fig. 26 4.4/Q.705		
FINALIDAD: Comprobar la compartición de carga dentro de un conjunto de enlaces cuando un enlace no está disponible		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El enlace de señalización 1-3 está desactivado		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI,BLODI	GHEPARDO: Trace, CDR	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SPA		SP B
Enlace		Enlace
:Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	1-1 TRÁFICO
	←	
1-2 TRÁFICO	→	1-2 TRÁFICO
	←	
1-4 TRÁFICO	→	1-4 TRÁFICO
	←	
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1. Arranque el tráfico hacia B y C para todos los SLS, espere y pare.		
2. Compruebe que los mensajes han sido transmitidos en el enlace correcto de acuerdo con el campo SLS en los enlaces restantes.		

En esta prueba se trata de verificar tráfico de mensajes en el conjunto de enlaces, con un enlace bloqueado. Para su verificación se procede igual que la prueba anterior, generando tráfico de prueba, bloqueando los dispositivos de uno de los dos enlaces posible es la configuración actual de la red.

Por ejemplo en la central Centro3 se puede verificar los siguientes destinos (DEST) y conjuntos de enlaces (LS) conectados a este SP por medio del comando C7RSP:

<C7RSP: DEST=ALL;

CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST	SPID	DST	PRIO	LSHB	LS	SPID	RST
2-7168	CENTRO2	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB
2-7169	DIAMANT	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB
2-7170	PARQUE2	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB
2-7171	FLORID1	ACC	1		2-7171	FLORID1	WO
			2		2-7168	CENTRO2	SB
2-7172	CENTRO1	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB
2-7173	CIUDAD1	ACC	1		2-7171	FLORID1	WO
			2		2-7168	CENTRO2	SB
2-7174	CABEC1	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB
2-7177	FLORID2	ACC	1		2-7171	FLORID1	WO
			2		2-7168	CENTRO2	SB
2-7178	GIRON1	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB
2-7179	PARQUE1	ACC	1		2-7171	FLORID1	WO
			2		2-7168	CENTRO2	SB
2-7180	BUCARIC	ACC	1		2-7168	CENTRO2	WO
			2		2-7171	FLORID1	SB

END

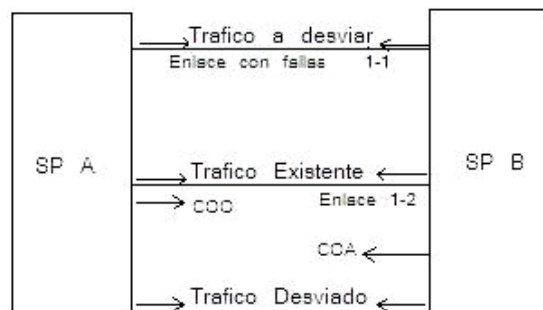
DST indica que todos los SP son accesibles, PRIO indica la prioridad de los enlaces en el conjunto de enlaces y RST indica que los enlaces de primera prioridad están trabajando y los de segunda prioridad están en modo de standby en caso de falla del primero, El campo LSHB indica la posición del bit de compartición de carga en el campo SLS de 4 bits, el cual se usa para distribuir el trafico entre las rutas. Como no está definido se concluye que no hay compartición de carga, ya que existe una única ruta con un único LS. Igual especificación se encuentra en el resto de SP, por lo cual no se pudo aplicar esta prueba. Para efectuarla habría que especificar nuevas rutas con sus respectivos LS por medio del comando C7RSI.

<b>PRUEBA 3.1 CAMBIO A ENLACE DE RESERVA</b>		
SUBTÍTULO: Cambio a enlace de reserva iniciado en un extremo de un conjunto de enlaces (COO, COA)		
REFERENCIA: Cláusula 5/Q.704 Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento normal de cambio a enlace de reserva		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene dos enlaces disponibles		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: S7LPC,S7LPP	GHEPARDO: Tab de contadores SNM, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
:Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	1-1 TRÁFICO
	←	
1-2 TRÁFICO	→	1-2 TRÁFICO
	←	
1-1 :Desactivar (comando MML o fallo)		
1-2 COO, SLC 1-1	→	1-2 COO, SLC 1-1
	←	
1-2 TRÁFICO (desde 1-1)	→	1-2 TRÁFICO (desde 1-1)
	←	
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B y C en todos los enlaces.</li> <li>2. Desactive el enlace 1-1, compruebe que se envía un COO (desde A) para 1-1 en 1-2 y responda con un COA dentro de T2.</li> <li>3. Compruebe que el tiempo entre la desactivación y envío de COO está dentro del valor especificado (véase la Rec. UIT-T Q.706).</li> <li>4. Compruebe que el tráfico del enlace 1-1 es cambiado hacia 1-2 y compruebe que el tráfico transportado normalmente por 1-2 es transferido a 1-2.</li> <li>5. Pare el tráfico y compruebe que el mismo ha sido recibido correctamente (no hubo pérdida de mensajes ni duplicación ni secuenciación incorrecta).</li> <li>6. Repita la prueba enviando COO desde B (en vez de hacerlo desde A). Además, compruebe que el tiempo transcurrido entre la recepción de COO y el envío del COA está dentro del valor especificado (véase la Rec. UIT-T Q.706).</li> </ol> <p>NOTA – En este caso, A pudiera también enviar a B un COO/ECO, así como el COA. En consecuencia, B devolvería a A un COA/ECA</p>		

Esta prueba chequea el procedimiento de desviación del tráfico de señalización de un enlace no disponible por falla o bloqueo, hacia otro enlace disponible (*Changeover*). Este procedimiento se realiza en los siguientes pasos:

1. Parar la Tx y Rx de MSU del enlace no disponible para determinar los posibles enlaces a los cuales desviar el tráfico.
2. El SP chequea la disponibilidad de los enlaces activos, presentándose en la red actual (LS con 2 enlaces) el siguiente caso:

**Figura 26.Caso de Cambio de enlace (Changeover)**



En este caso uno de los enlaces (con tráfico circulando por el) dentro del mismo conjunto de enlaces, puede ser seleccionado para intentar el desvío del tráfico. Si el tráfico a desviar es bajo, solo uno de los enlaces disponibles (el de mayor prioridad), puede ser usado para el cambio. En la red actual solo se dispone de dos enlaces por cada conjunto de enlaces, por lo cual si el segundo enlace no está disponible, se selecciona una ruta alternativa conectándose a otro SP.

3. El SP que inicia el cambio envía un mensaje SNM (Ver tabla 4), de *Orden de Cambio* (COO) al otro SP, a través del enlace seleccionado en el paso anterior. El SP responde enviando un mensaje de *Reconocimiento de Cambio* (COA). El tiempo esperado de recepción de COA está definido por el temporizador T2 que según la norma de

señalización debe estar entre 700 y 2000 ms. El valor configurado para la red actual es de 1400 ms el cual coincide con el valor mínimo recomendado para rutas de señalización que contengan secciones de conexiones satelitales. El formato de los mensajes anteriores es:

**Figura 27. Formato de Mensajes COO y COA**

0	FSN de la última MSU recibida	Código H1 de Encabezado	Código H0 de Encabezado	Etiqueta
1 bit	(7 bits)	4 bits	4 bits	32 bits

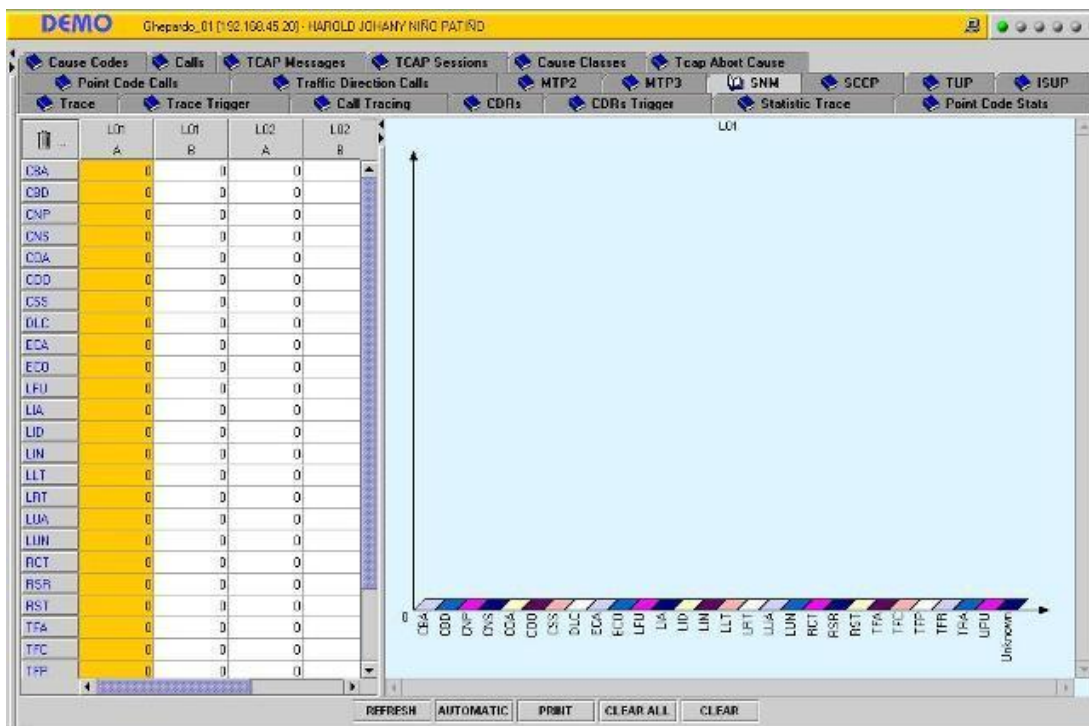
La etiqueta contiene OPC, DPC y demás datos de identificación del enlace inactivo. El valor de H1 es 0001 para COO y 0010 para COA. H0 es fijo en 0001.

4. Para evitar pérdida, duplicación y errores en la secuencia de los mensajes se envía el FSN del último mensaje recibido correctamente en el enlace desactivado, con lo cual el búfer de retransmisión del nivel 2 es actualizado en ambos extremos.
5. Los mensajes almacenados en los búferes de Transmisión y Retransmisión, se envían en el enlace alterno (enlace restante del mismo conjunto de enlaces ó de otro conjunto en otro SP en la configuración actual de red).El tráfico desviado no tiene prioridad sobre el tráfico ya existente en ese enlace.

Si T2 expira antes de recibirse COA ó el valor de FNS no es razonable, los pasos 4 y 5 no se ejecutan. Además si se recibe un COA en Un SP que no ha enviado un COO, se ignora ese mensaje COA.Cuando se reconoce la necesidad de desviar el tráfico a un enlace de reserva se debe enviar el mensaje COO dentro de un tiempo límite especificado en la recomendación ITU-T Q.706 <sup>[4]</sup>.Este tiempo máximo no debe exceder los 500 ms. Para el envío de COA después de haber recibido un COO debe ser de 300 ms.

Para la realización de esta prueba se especifica el comando S7LPC y S7LPP para modificar ó imprimir los parámetros de nivel tres, como los temporizadores (T2 en esta prueba). Como se espera envío de mensajes SNM estos pueden ser capturados en el contador del tab SNM ó se puede filtrar en la ventana de Trace seleccionando el tipo de mensajes SNM adecuado (COO/COA). Tanto en este procedimiento de cambio de enlace normal como en el cambio de emergencia (pruebas 3.8 a 3.11), se chequea que los mensajes se hayan transferido por los enlaces esperados examinando la etiqueta de cada uno de los mensajes (OPC, DPC, SLC/CIC).

**Figura 28. Tab de contadores mensajes SNM**



En la figura anterior se presenta el tab SNM para una prueba entre los STP (Centro2 y Florida1), en donde se advierte que no se presento solicitud de cambio de enlace. Igual situación se presentó en demás pruebas efectuadas en otros enlaces.

<b>PRUEBA 3.8 CAMBIO A ENLACE DE RESERVA</b>		
SUBTÍTULO: Cambio a enlace de reserva de emergencia en un extremo de un conjunto de enlaces (COO, ECO)		
REFERENCIA: Cláusula 5/Q.704 Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de cambio a enlace de reserva de emergencia cuando se acusa recibo de una COO por un ECO		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene dos enlaces disponibles		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI, BLODI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
: Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
1-1 :Desactivar (comando MML o fallo)		
1-2 COO, SLC 1-1	→	
	←	1-2 ECO, SLC 1-1
1-2 COA, SLC 1-1	→	
1-2 TRÁFICO (desde 1-1)	→	
	←	1-2 TRÁFICO (desde 1-1)
: Esperar		
: Parar tráfico		

**DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA**

1. Arranque el tráfico hacia B y C en todos los enlaces.
2. Compruebe el envío de una COO (desde A) para 1-1 en 1-2 y compruebe que se envía un ECO (antes de que termine T2) y que se recibe una COA.
3. Compruebe que el tráfico es transferido de 1-1 hacia 1-2.
4. Pare el tráfico y compruebe que el mismo ha sido recibido correctamente; no hubo duplicación ni secuenciación incorrecta, algunos mensajes pueden perderse pues el sistema no debe efectuar una extracción.
5. Repita la prueba enviando COO desde B (en vez de hacerlo desde A).

NOTA – En este caso, A pudiera también enviar a B un COO/ECO, así como el COA. En consecuencia, B devolvería a A un COA/ECA.

El procedimiento de cambio de enlace de emergencia ocurre cuando ocurre una falla en el terminal de señalización (ST), impidiendo la obtención del FSN del último mensaje recibido correctamente. En este caso se envía un mensaje de cambio de enlace de emergencia ECO. El SP en el otro extremo envía un mensaje de reconocimiento de cambio de emergencia ECA. El formato de estos mensajes es el siguiente:

**Figura 29. Formato de Mensajes SNM de cambio de emergencia**

Código H1 de Encabezado	Código H0 de Encabezado	Etiqueta
4 bits	4 bits	32 bits

El encabezado H1 para ECO es igual a 0001 y 0010 para ECA. H0 está fijo en 0010.

Los pasos del procedimiento de emergencia son:

1. MTP3 identifica la imposibilidad de recuperar el FSN del último mensaje correcto, en el enlace 1-1.
2. Como el fallo del ST ocurren en el nivel 2, los MSU recibidos posteriormente se almacenan en el búfer de nivel 3.

3. Se determina el enlace alternativo: En la red actual el segundo enlace del conjunto de enlaces y se envía un mensaje SNM ECO al SP B.
4. Cuando SP A recibe el mensaje ECA del SP B, empieza la transmisión de los MSU almacenados en el búfer.

En esta prueba se arranca el tráfico de prueba con C7SGI y se desactiva con BLODI, para bloquear los ST del SP A. Esto provoca inicialmente un mensaje de cambio normal que es reconocido luego en B como un procedimiento de emergencia (envío de ECO antes de expirar el temporizador T2). El reconocimiento de éste en A ordena el cambio por medio del mensaje COA.

Los mensajes son capturados en la traza (tab de resultados *Trace*) y filtrados por medio del filtro para mensajes SNM. Además como el enlace es puesto en fuera de servicio se puede advertir la captura de mensajes LSSU (SIOS) en el enlace 1-1, observados en el tab MTP2, en forma de contador y filtrados en *Trace* usando el filtro de tipo de mensaje LSSU.

En las pruebas realizadas en los enlaces, no se advirtió la solicitud de cambio de emergencia.

<b>PRUEBA 3.9 CAMBIO A ENLACE DE RESERVA</b>		
SUBTÍTULO: Cambio a enlace de reserva de emergencia en un extremo de un conjunto de enlaces (ECO COA)		
REFERENCIA: Cláusula 5/Q.704 Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de cambio a enlace de reserva de emergencia cuando se acusa recibo de un ECO por una COA		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene dos enlaces disponibles		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI, BLODI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
: Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
1-1 :Desactivar (Fallo)		
1-2 ECO, SLC 1-1	→	
	←	1-2 COA, SLC 1-1
	←	1-2 TRÁFICO (desde 1-1)
1-2 TRÁFICO (desde 1-1)	→	
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1. Arranque el tráfico hacia B y C en todos los enlaces.		
2. Compruebe que se recibe un ECO para 1-1 en 1-2 y que una COA es enviada antes de que termine T2.		
3. Compruebe que el tráfico es transferido de 1-1 hacia 1-2.		
4. Pare el tráfico y compruebe que el mismo ha sido recibido correctamente; no hubo duplicación ni secuenciación incorrecta, algunos mensajes pueden ser perdidos pues el sistema no debe efectuar una extracción.		
5. Repita la prueba enviando ECO desde B (en vez de hacerlo desde A).		
NOTA – En este caso, A pudiera también enviar B un COO/ECO, así como el COA. En consecuencia, B devolvería a A un COA/ECA.		

En esta prueba se procede de igual forma con la diferencia de que el bloqueo del ST en la central SP A activa inmediatamente el mensaje de inicio de procedimiento de emergencia ECO y el cambio de enlace se hace a través del acuse de recibo de un procedimiento de cambio de enlace normal (mensaje COA).

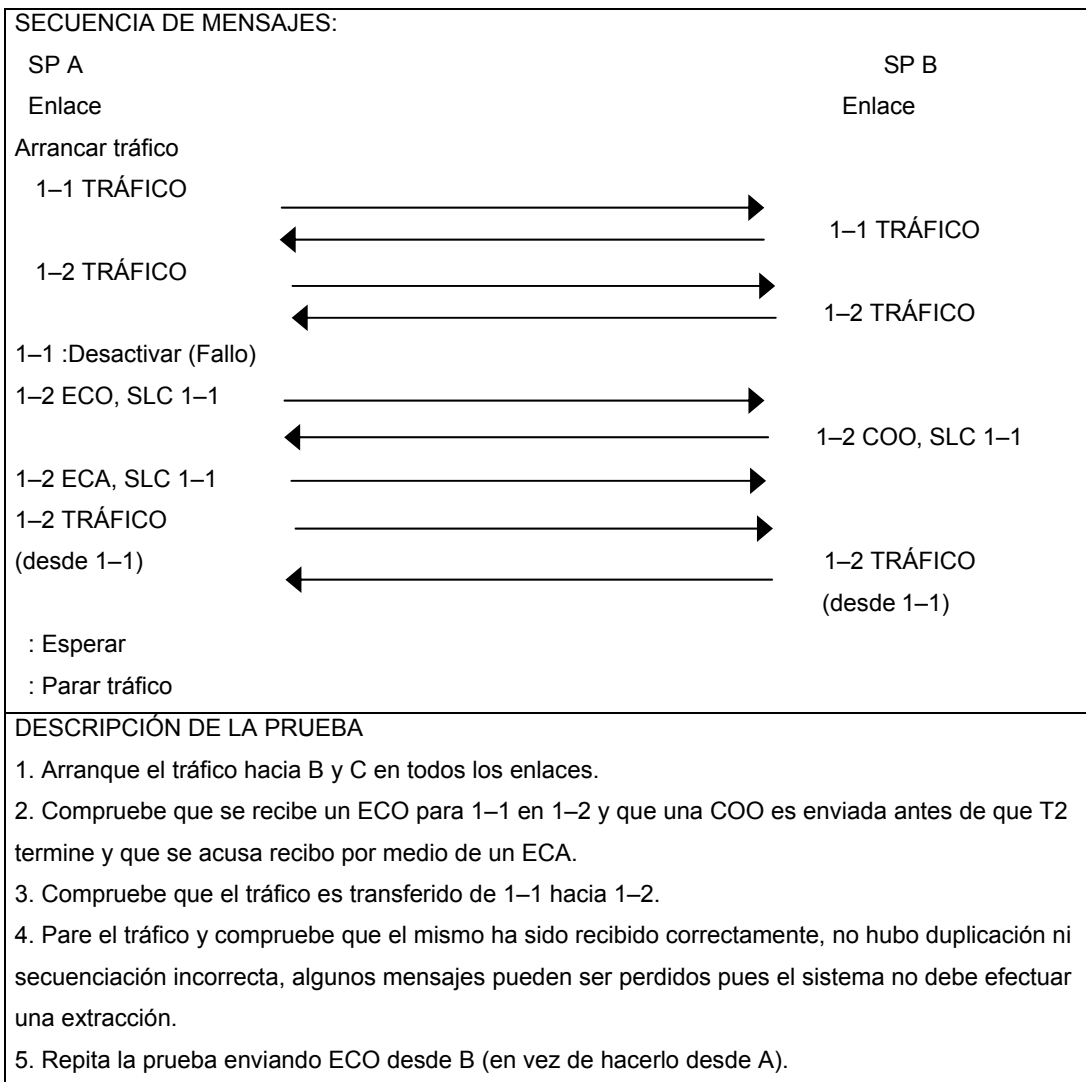
La generación de tráfico se hace con C7SGI y el bloque con BLODI, procedimiento que se volverá referencia en pruebas MTP3 cuando se hable de Arrancar/Parar tráfico.

La captura de mensajes en los Tabs de MTP2, SNM y Trace no arrojaron mensajes relativos a este procedimiento, en la arquitectura actual de la red SS7 de Telebucaramanga.

<b>PRUEBA 3.10 CAMBIO A ENLACE DE RESERVA</b>		
SUBTÍTULO: Cambio a enlace de reserva de emergencia en un extremo de un conjunto de enlaces (ECO, ECA)		
REFERENCIA: Cláusula 5/Q.704 Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de cambio a enlace de reserva de emergencia cuando se acusa recibo de un ECO por un ECA		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene dos enlaces disponibles		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI, BLODI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
: Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
1-1 :Desactivar (Fallo)		
1-2 ECO, SLC 1-1	→	
	←	1-2 ECA, SLC 1-1
	←	1-2 TRÁFICO
		(desde 1-1)
1-2 TRÁFICO	→	
(desde 1-1)		
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B y C en todos los enlaces.</li> <li>2. Compruebe que se recibe un ECO para 1-1 en 1-2 y que un ECA es enviado antes de que termine T2.</li> <li>3. Compruebe que el tráfico es transferido de 1-1 hacia 1-2.</li> <li>4. Pare el tráfico y compruebe que el mismo ha sido recibido correctamente; no hubo duplicación ni secuenciación incorrecta, algunos mensajes pueden ser perdidos pues el sistema no debe efectuar una extracción.</li> <li>5. Repita la prueba enviando ECO desde B (en vez de hacerlo desde A)</li> </ol>		

Al igual que la prueba anterior la generación, paro de tráfico y captura de mensajes se realiza con los mismos comandos y tabs del analizador de protocolos. La diferencia radica en la recepción en ambos extremos del conjunto de enlaces de mensajes de emergencia: ECA en B como respuesta de la orden dada en A de iniciar procedimiento de emergencia (ECO). ECA debe ser enviado antes de expirar el temporizador T2. Se debe comprobar que los mensajes se hayan transferido por los enlaces esperados examinando la etiqueta de cada uno de los mensajes (OPC, DPC, SLC/CIC). Además se debe comprobar el tipo de mensaje examinando el campo H1 del encabezado.

<b>PRUEBA 3.11 CAMBIO A ENLACE DE RESERVA DE EMERGENCIA</b>		
SUBTÍTULO: Cambio a enlace de reserva de emergencia de un extremo de un conjunto de enlaces (ECO ,COO)		
REFERENCIA: Cláusula 5/Q.704 Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de cambio a enlace de reserva de emergencia cuando se acusa recibo de una COO en respuesta a un ECO		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene dos enlaces disponibles		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI, BLODI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	



El procedimiento continúa siendo el mismo variando el tipo de mensaje en los extremos. En este caso después de desactivar el ST de la central A, se reconoce el procedimiento de emergencia, pero se envía desde el SP B un mensaje de cambio normal. El acuse de recibo se hace como mensaje de emergencia ECA.

En este caso se hace importante verificar los encabezados H0 para diferenciar los mensajes de cambio normal de los de emergencia.

<b>PRUEBA 4.1 RETORNO AL ENLACE DE SERVICIO</b>		
SUBTÍTULO: Retorno al enlace de servicio dentro de un conjunto de enlaces		
REFERENCIA: Cláusula 6/Q.704 Fig. 28, Fig. 29, Fig. 31		
FINALIDAD: Comprobar que el procedimiento de retorno al enlace de servicio se realiza correctamente en la restauración de un enlace en un conjunto de enlaces		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene un enlace disponible (fin de la prueba 3.1)		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI, BLODI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
Arrancar tráfico		
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
1-1 :Activar (dependiendo del medio de desactivación usado previamente)		
1-2 CBD, SLC 1-1	→	
	←	1-X CBA, SLC 1-1
1-1 TRÁFICO (desde 1-2)	→	
	←	1-2 CBD, SLC 1-1
1 - X CBD, SLC 1-1	→	
	←	1-1 TRÁFICO (desde 1-2)
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
: Esperar		
: Parar tráfico		

#### DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

1. Arranque el tráfico hacia B (y C en VAT) en el enlace 1-2.
2. Active el enlace 1-1 y compruebe que el mismo pasa al estado correcto de servicio.
3. Compruebe que se recibe un CBD para SLC 1-1 y que el tráfico para el enlace 1-1 es devuelto después de que un CBA es enviado.
4. Pare el tráfico y compruebe que el mismo ha sido recibido correctamente, no hubo pérdida de mensajes, ni duplicación, ni secuenciación incorrecta.
5. Continúe la prueba activando el enlace 1-3 y después el 1-4.
6. Como prueba de compatibilidad, repita la prueba para varios motivos escogidos entre los indicados en la prueba 4.10.

El procedimiento de rehabilitación (*Changeback*) de un enlace dentro de un conjunto de enlaces como consecuencia de cambio hecho en la prueba

3.1. Los pasos de este procedimiento son:

1. Se inicia tráfico (C7SGI) en SP A en el único enlace disponible 1-2.
2. Activar el enlace 1-1.
3. Se chequea la recepción en SP B de mensaje de *declaración de Rehabilitación* CBD con el campo SLC correspondiente al enlace 1-1.
4. SP B envía en respuesta un mensaje de reconocimiento de rehabilitación CBA.
5. Al recibir CBA la central SP A debe restaurar el tráfico para el enlace 1-1.
6. Se para el tráfico (BLODI) y se chequea que los mensajes no se hayan duplicado ó perdido.
7. La prueba se repite para activar enlaces restantes inactivos dentro del conjunto de enlaces.

<b>PRUEBA 7.1.1 INHABILITACIÓN DE GESTIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Inhabilitación de un enlace – Enlace disponible		
REFERENCIA: Cláusula 10/Q.704 Fig. 28		
FINALIDAD: Comprobar que se obtiene la respuesta correcta cuando se solicita la inhabilitación de un enlace para un enlace disponible		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene dos enlaces disponibles		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI,BLODI, C7IHI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A Enlace Arrancar tráfico 1-1 TRÁFICO  1-2 TRÁFICO  1-1 :Solicitar inhabilitación 1 – X LIN, SLC 1-1  CAMBIO A ENLACE DE RESERVA CONTROLADO POR EL TIEMPO (Nota) 1-2 TRÁFICO (desde1-1)  : Esperar : Parar tráfico		SP B Enlace  1-1 TRÁFICO  1-2 TRÁFICO  1 – X LIA, SLC 1-1  1-2 TRÁFICO (desde 1-1)
NOTA – Un cambio a enlace de reserva es realizado después de la inhabilitación del enlace 1-1 descrito anteriormente en las pruebas 3.1 a 3.11		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B (y hacia C en VAT) en los enlaces 1-1 y 1-2.</li> <li>2. Inicie la inhabilitación del enlace 1-1 y compruebe que LIN es recibido y que un LIA es recibido en A dentro del tiempo T14.</li> <li>3. Compruebe que el tráfico normalmente transportado por el enlace 1-1 es transferido hacia el enlace 1-2.</li> <li>4. Compruebe que el enlace 1-1 entra en el estado "inhabilitación local".</li> <li>5. Repita la prueba en el sentido de transmisión contrario.</li> </ol>		

En esta prueba se examina la respuesta correcta al procedimiento de inhabilitación de un enlace disponible. Este procedimiento se efectúa cuando un enlace experimenta muchos procedimientos de cambio de enlace de reserva y retorno al servicio en un periodo corto de tiempo ó una tasa de errores significativa. En ese caso se inhabilita el enlace para que no transporte tráfico de señalización generados por las partes de usuario, aunque se transporta mensajes SNM ó SNT.

La inhabilitación del enlace ocurre cuando la inhabilitación no resulta en los SP de destino tornándose inaccesibles. La inhabilitación permanece hasta que no se vuelva a habilitar por una acción de ó por una función de enrutamiento.

Los mensajes de inhabilitación (MIM) contienen únicamente tres campos: Etiqueta y dos códigos de encabezado (H0, H1) y pertenecen a los tipos de mensajes SNM (Ver Tabla 4).

**Figura 30. Formato de mensajes MIM**

Código H1 de Encabezado 4 bits	Código H0 de Encabezado 4 bits	Etiqueta 32 bits		
		SLC 4 bits	OPC 14 bits	DPC 14 bits

El campo de SLC indica el enlace a ser inhabilitado. El encabezado H0 es fijo en 0100. La distinción de los 8 diferentes mensajes se hace por medio del encabezado H1: 0001 para mensajes LIN (Inhabilitación de enlace), 0010 para mensaje de desinhibición de un enlace previamente inhabilitado LUN, 0011 para mensaje de reconocimiento de inhabilitación LIA, 0100 para mensaje de reconocimiento de desinhibición LUA para responder al mensaje LUN, 0101 para mensaje de inhabilitación negada LID al rechazarse

mensajes LIN, 0110 para mensajes de desinhibición forzada de enlace LFU, 0111 para mensajes de prueba de inhabilitación de enlace local LLT y 1000 para mensajes de prueba de inhabilitación de enlace remoto LRT.

En esta prueba en particular se inhabilita el enlace 1-1 en el SP A. Esto se hace por medio del comando C7IHI (*Iniciar Inhabilitación de Enlace de señalización*) el cual tiene como parámetros de entrada el conjunto de enlaces (LS: 2-71XX) y el código del enlace dentro de ese conjunto (SLC=0), por ejemplo para desactivar en la central diamante 1 el enlace de señalización con SLC=0 en el conjunto de enlaces 2-7168 se tiene:

```
>C7IHI: LS=2-7168, SLC=0;
```

El archivo de salida resultante será:

```
CCITT7 SIGNALING LINK INHIBITING RESULT
```

```
LS      SPID  SLC  RESULT
2-7168  CENTRO2  0  INHIBITED
END
```

En este archivo se confirma el enlace inhabilitado y el resultado de la orden de inhabilitación, en este caso, exitoso. Otros resultados posibles pueden ser:

```
DENIED BY REMOTE END
```

El punto de señalización final ha negado la solicitud de inhabilitación

```
NO CONTACT WITH OTHER END
```

Cuando el punto de señalización remoto no responde a la solicitud de inhabilitación ó no hay enlace disponible para enviar la solicitud.

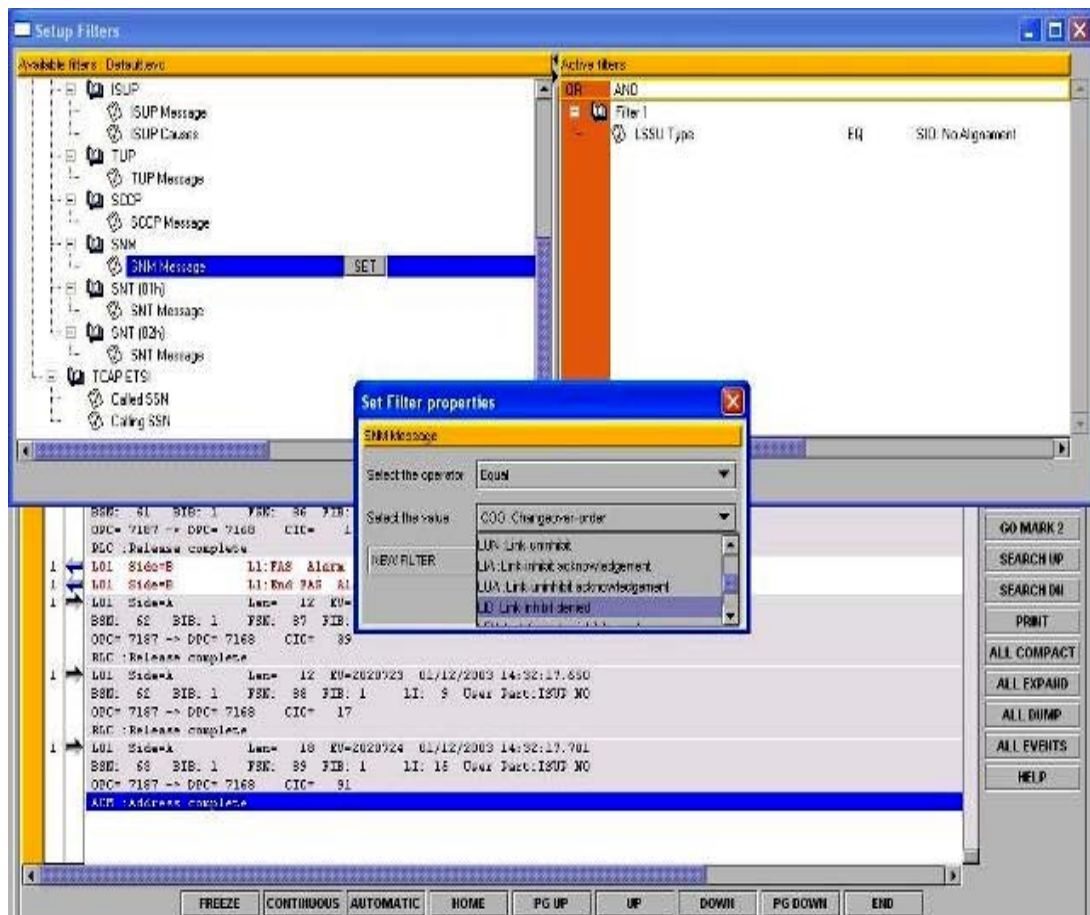
Al terminar este proceso de inhabilitación se debe chequear que se reciba el mensaje LIN en SP B (En el ejemplo anterior Centro2 o Florida1). Este SP debe responder enviando el mensaje de reconocimiento LIA antes de expirar

el temporizador T14 el cual debe estar entre 2 y 3 s. Entonces empieza el cambio de enlace de reserva descrito en la prueba 3.1, al recibirse el mensaje LIA y se chequea que el tráfico transportado por 1-1 es transferido al enlace 1-2. Esta prueba se repite en forma inversa para el cual SP A debe responder con el mensaje LIA antes de expirar T14 en SP B.

Para la captura de estos mensajes se procede a filtrarlos en Trace y se cheque sus etiquetas para confirmar que hayan sido enviados desde los SP esperados a través del enlace especificado.

Las pruebas realizadas, al no presentarse cambio de enlaces de reserva no indujeron al inicio de este procedimiento.

**Figura 31. Filtrado de mensajes SNM de tipo MIM**



<b>PRUEBA 7.1.2 INHABILITACIÓN DE GESTIÓN</b>					
SUBTÍTULO: Inhabilitación de un enlace – Enlace no disponible					
REFERENCIA: Cláusula 10/Q.704 Fig. 28					
FINALIDAD: Comprobar que ocurre la respuesta correcta cuando la inhabilitación del enlace es solicitada para un enlace no disponible					
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene un enlace disponible					
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS			
XMATE: C7SGI, C7IHI, C7LAI, C7LTP, C7SGE	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters				
<p>SECUENCIA DE MENSAJES:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; vertical-align: top;">           SP A            Enlace            Arrancar tráfico            1-1 TRÁFICO             1-1 Solicitar Inhabilitación            1-1 LIN, SLC 1-2             1-2 :Activar            (dependiendo del medio de desactivación usado previamente)            1-1 TRÁFICO             : Esperar            : Parar tráfico         </td> <td style="width: 40%; text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> <td style="width: 30%; vertical-align: top;">           SP B            Enlace              1-1 TRÁFICO              1-1 LIA, SLC 1-2              1-1 TRÁFICO         </td> </tr> </table>			SP A Enlace Arrancar tráfico 1-1 TRÁFICO  1-1 Solicitar Inhabilitación 1-1 LIN, SLC 1-2  1-2 :Activar (dependiendo del medio de desactivación usado previamente) 1-1 TRÁFICO  : Esperar : Parar tráfico		SP B Enlace   1-1 TRÁFICO   1-1 LIA, SLC 1-2   1-1 TRÁFICO
SP A Enlace Arrancar tráfico 1-1 TRÁFICO  1-1 Solicitar Inhabilitación 1-1 LIN, SLC 1-2  1-2 :Activar (dependiendo del medio de desactivación usado previamente) 1-1 TRÁFICO  : Esperar : Parar tráfico		SP B Enlace   1-1 TRÁFICO   1-1 LIA, SLC 1-2   1-1 TRÁFICO			
<p>DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B (y hacia C en VAT) en el enlace 1-1.</li> <li>2. Solicite la inhabilitación del enlace 1-2, compruebe la recepción de LIN en B y envíe un LIA en respuesta dentro del tiempo T14.</li> <li>3. Compruebe que la inhabilitación ha sido realizada.</li> <li>4. Active el enlace 1-2 y compruebe que el mismo queda en estado de inhabilitación.</li> <li>5. Pare el tráfico y compruebe que el mismo no fue perturbado.</li> <li>6. Repita la prueba en el sentido de transmisión contrario.</li> </ol>					

En esta prueba se solicita la inhabilitación para un enlace no disponible, debido por ejemplo al bloqueo del ST conectado al enlace por comandos como BLODI. En el SP A se pide la inhabilitación del segundo enlace por medio de C7IHI, intercambiándose los mensajes de inicio de inhabilitación y de acuse de recibo de

solicitud dentro del tiempo limite de T14. Una vez se intercambie LIA se activa el enlace 1-2 por medio del comando C7LAI, el cual tiene iguales parámetros de entrada que C7IHI (LS y SLC) y no tiene archivo de salida (“*printout*”).

Después se comprueba que el enlace 1-2 ha sido inhabilitado por medio de la ejecución del comando C7LTP (*Impresión del estado del enlace de señalización*), cuyo parámetro de entrada es el conjunto de enlaces (LS) a chequear. El tráfico de prueba puede ser interrumpido por medio del comando C7SGE. La prueba finaliza al realizarse en el sentido opuesto. Los mensajes siguen siendo capturados por los filtros de mensaje tipo SNM.

La realización de esta prueba no fue posible debido a la restricción de acceso únicamente a los comandos de impresión y no a comandos de cambio, inicio, finalización, en el sistema de gestión XMATE de las centrales AXE.

<b>PRUEBA 7.2.1 INHABILITACIÓN DE GESTIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Inhabilitación no permitida – Rechazo local en un enlace disponible		
REFERENCIA: Cláusula 10/Q.704 Fig. 28		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de inhabilitación en caso de un rechazo local en un enlace disponible		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El conjunto de enlaces tiene un enlace disponible		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI,C7IHI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
: Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
1-1 Solicitar Inhabilitación		
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B (y hacia C en VAT) en el enlace 1-1.</li> <li>2. Solicite la inhabilitación del enlace 1-1 y compruebe que esta solicitud no es permitida.</li> <li>3. Pare el tráfico y compruebe que el mismo no ha sido perturbado.</li> <li>4. Repita la prueba pero modificando las condiciones previas a la prueba como se indica: el enlace 1_1 está disponible y el enlace 1-2 está inhabilitado por B.</li> </ol>		

En esta prueba se sigue el mismo procedimiento que en la prueba 7.1.1, con el cambio del campo de resultado al solicitar la inhabilitación:

>C7IHI: LS=2-7168, SLC=0;

CCITT7 SIGNALING LINK INHIBITING RESULT

```

LS          SPID  SLC  RESULT
2-7168     CENTRO2  0   DENIED BY REMOTE END
END

```

<b>PRUEBA 7.6.1 INHABILITACIÓN DE GESTIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Rehabilitación manual de un enlace – Con retorno al enlace de servicio		
REFERENCIA: Cláusula 10/Q.704 Fig. 28		
FINALIDAD: Comprobar que ocurre la restauración correcta cuando la rehabilitación del enlace es solicitada por un operador		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Final de la prueba 7.1.1		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI,C7IHI,C7IHE	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
Arrancar tráfico		
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
1-1 :Solicitar rehabilitación		
1-2 LUN, SLC 1-1	→	
	←	1-2 LUA, SLC 1-1
RETORNO AL ENLACE DE SERVICIO		RETORNO AL ENLACE DE SERVICIO
1-1 TRÁFICO (desde 1-2)	→	
	←	1-1 TRÁFICO (desde 1-2)
1-2 TRÁFICO	→	
	←	1-2 TRÁFICO
: Esperar		
: Parar tráfico		

DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

1. Arranque el tráfico hacia B y C en el enlace 1–2.
2. Solicite la rehabilitación del enlace 1–1, compruebe la recepción de un LUN y responda con un LUA dentro de T12.
3. Compruebe que la rehabilitación es realizada y compruebe el tráfico.
4. Compruebe que el tráfico fue compartido en los enlaces 1–1 y 1–2 de acuerdo con las reglas de compartición de carga.
5. Compruebe que una indicación de rehabilitación fue dada por el sistema.
6. Cuando B ha iniciado la inhabilitación (punto 5, prueba 7.1.1), repita la prueba en el sentido contrario de transmisión. Compruebe que la rehabilitación no es posible cuando la misma es solicitada por un operador en A.

Después de terminar la prueba 7.1.1, expide la desinhibición del enlace por medio del comando C7IHE:

```
>C7IHE: LS=2-7168, SLC=0;
```

```
CCITT7 SIGNALING LINK UNINHIBITING RESULT
```

```
LS          SPID    SLC    RESULT
2-7168     CENTRO2  0      LOCALLY AND REMOTELY UNINHIBITED
END
```

Se comprueba luego la recepción de los mensajes LUN y LUA, este último dentro del tiempo límite dado por T12 (Espera de acuse de rehabilitación), el cual debe estar entre 800 y 1500 ms y se observa, si hay compartición de carga (no efectuado en la configuración actual de la red), la reanudación del tráfico de las partes de usuario en los enlaces 1-1 y 1-2 del conjunto de enlaces.

<b>PRUEBA 7.6.2 INHABILITACIÓN DE GESTIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Rehabilitación manual de un enlace – Sin retorno al enlace de servicio		
REFERENCIA: Cláusula 10/Q.704 Fig. 28		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de rehabilitación manual cuando el enlace rehabilitado permanece no disponible		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Final de la prueba 7.1.2 sin activación del enlace 1-2 (enlace 1-2 desactivado e inhabilitado)		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7SGI,C7IHI,C7IHE	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
: Arrancar tráfico		
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
1-2 Solicitar rehabilitación		
1-1 LUN, SLC 1-2	→	
	←	1-1 LUA, SLC 1-2
1-1 TRÁFICO	→	
	←	1-1 TRÁFICO
: Esperar		
: Parar tráfico		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B (y hacia C en VAT) en el enlace 1-1.</li> <li>2. Solicite la rehabilitación del enlace 1-2, compruebe que se recibe un LUN y que un LUA es enviado en respuesta dentro de T12.</li> <li>3. Compruebe que la rehabilitación se realiza correctamente y que el enlace 1-2 permanece no disponible.</li> <li>4. Pare el tráfico y compruebe que el mismo no fue perturbado.</li> <li>5. Cuando B ha iniciado la inhabilitación (punto 6, prueba 7.1.2), repita la prueba en el sentido contrario de transmisión. Compruebe que la rehabilitación no es posible cuando la misma es solicitada por un operador en A.</li> </ol>		

Esta prueba es igual a la anterior, con la excepción que es la continuación de la prueba 7.1.2 y que el enlace 1-2 permanece indisponible.

<b>PRUEBA 7.8 INHABILITACIÓN DE GESTIÓN</b>		
SUBTÍTULO: No es posible la rehabilitación		
REFERENCIA: Cláusula 10/Q.704 Fig. 28		
FINALIDAD: Comprobar las acciones del sistema cuando la rehabilitación no es posible		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El enlace 1-2 no está disponible y está inhabilitado y el enlace 1-1 está disponible		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: TODOS
XMATE: C7LAE, C7IHI	GHEPARDO: Tab de contadores SNM y MTP2, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A		SP B
Enlace		Enlace
1-1 :Desactivar		
1 - X :Solicitar rehabilitación		
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
1. Desactive el enlace 1-1.		
2. Compruebe que la rehabilitación no es realizada.		

En esta prueba el enlace 1-2 no esta disponible (bloqueo de sus ST por medio de BLODI ó inhabilitado por C7IHI).El único enlace disponible en la red actual será el 1-1 ó de mayor prioridad, al cual se trata de desactivar pro medio del comando C7LAE (parámetros iguales a C7LAI: LS y SLC), después de desactivado se pide su inhabilitación con C7IHI, cuyo resultado en el archivo de salida se espera que sea DENIED BY REMOTE END ó NO CONTACT WITH OTHER END:

```
>C7IHI: LS=2-7168, SLC=0;
CCITT7 SIGNALING LINK INHIBITING RESULT
```

```
LS      SPID  SLC   RESULT
2-7168  CENTRO2  0     NO CONTACT WITH OTHER END
END
```

<b>PRUEBA 12.1 PRUEBA DEL ENLACE DE SEÑALIZACIÓN</b>		
SUBTÍTULO: Después de la activación de un enlace		
REFERENCIA: Q.707		
FINALIDAD: Comprobar el procedimiento de prueba de enlace de señalización después de la activación de un enlace de señalización		
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: El enlace de señalización 1-2 está disponible.		
CONFIGURACIÓN: A	TIPO DE PRUEBA: VAT, CPT	TIPO DE SP: STP
XMATE: C7SGI,C7LAI,C7SGE	GHEPARDO: Tab de contadores MTP3, Trace Filters	
SECUENCIA DE MENSAJES:		
SP A Enlace : Arrancar tráfico 1-2 TRÁFICO  1-1 :Activar 1-2 SLTM  1-1 SLTA RETORNO AL ENLACE DE SERVICIO 1-1,2 TRÁFICO  : Esperar : Parar tráfico		SP B Enlace  1-2 TRÁFICO  1-1 SLTA 1-1 SLTM  1-1,2 TRÁFICO
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arranque el tráfico hacia B (y hacia C en VAT).</li> <li>2. Active el enlace 1-1 y compruebe que se recibe un SLTM desde A.</li> <li>3. Envíe un SLTM hacia A y compruebe que se recibe un SLTA.</li> <li>4. Compruebe que el enlace 1-1 se hace disponible y que el retorno al enlace de servicio se realiza correctamente.</li> <li>5. Pare el tráfico.</li> <li>6. En VAT, repita la prueba con el enlace 1-1 no disponible e inhabilitado (en este caso no se realiza retorno al enlace de servicio). Compruebe que el enlace 1-1 se hace disponible y que se mantiene inhabilitado.</li> </ol>		

En esta prueba se inicia tráfico de prueba (C7SGI) en el único enlace disponible, 1-2, y se activa el enlace 1-1.

Como en la prueba 1.1 se espera la recepción de mensajes de prueba SNT (SLTM, SLTA), después de lo cual se chequea que exista tráfico de señalización en los dos enlaces del conjunto de enlaces señalización (2-7168 ó 2-7171). La captura de los mensajes se hace al igual que en las figuras 22 y 23.

#### **4.3 PRUEBAS DE SEÑALIZACIÓN DE PARTE DE USUARIO DE ISDN (ISUP)**

Como parte final del protocolo de pruebas propuesto en este proyecto, se detallaran las pruebas que chequean que el SP bajo prueba, valida el protocolo ISUP para control básico de llamadas especificado en las recomendaciones de la ITU-T Q.761 a Q.764 <sup>[5]</sup> ISUP'92 y Q.767.

El conjunto de pruebas seleccionado está contenido en la recomendación ITU-T Q.784 <sup>[6]</sup>. La elección de las pruebas de la anterior recomendación se basa en los procedimientos de llamada básica soportados por la arquitectura actual de la red SS7 en Telebucaramanga.

En la casilla *Tipo de prueba* del formato de descripción de las pruebas, se indica si valida (VAT) una implementación específica de las recomendaciones sobre la parte de usuario ISUP Q.761 a Q.764 <sup>[5]</sup> ISUP'92

ó Q.767, ó si pertenece al aseguramiento de compatibilidad (CPT) entre dos implementaciones de ISUP.

Las pruebas *Comb. CPT* se refieren a pruebas de compatibilidad entre una central con implementación ISUP de la recomendación Q.767 y otra central implementando ISUP Q.761 a Q.764.

La configuración de las pruebas para pruebas de validación denomina al punto de señalización en prueba como SP A, en pruebas de compatibilidad las pruebas se ejecutan en los dos SP afectados, por lo que se consideran sucesivamente como SP A.

Como la gran parte de las pruebas escogidas se refieren al envío o recibo de mensajes de la parte de usuario ISUP, es la parte del protocolo con mayor aplicación en el analizador de protocolos, al utilizar las trazas, filtros y contadores respectivos. Para comprobar los códigos de los tipos de mensajes y parámetros de ISUP se hará referencia a las tablas del Anexo B.

<b>PRUEBA 1.2.1 Reiniciación de Circuito Libre</b>					
SUBTÍTULO: RSC recibida en un circuito en reposo					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.10.3.1 b)/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que al recibir un mensaje de reiniciación de circuito, SP A responderá enviando una señal de liberación completa					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X		X		
XMATE: BLODE		GHEPARDO: Tab contador ISUP, Trace Filters			
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A		←		SP B	
RLC		→		RSC	
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga que SP B envíe un mensaje de reiniciación de circuito. Registre la secuencia de mensajes usando un monitor de señal.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
3 COMPROBACIÓN B: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					

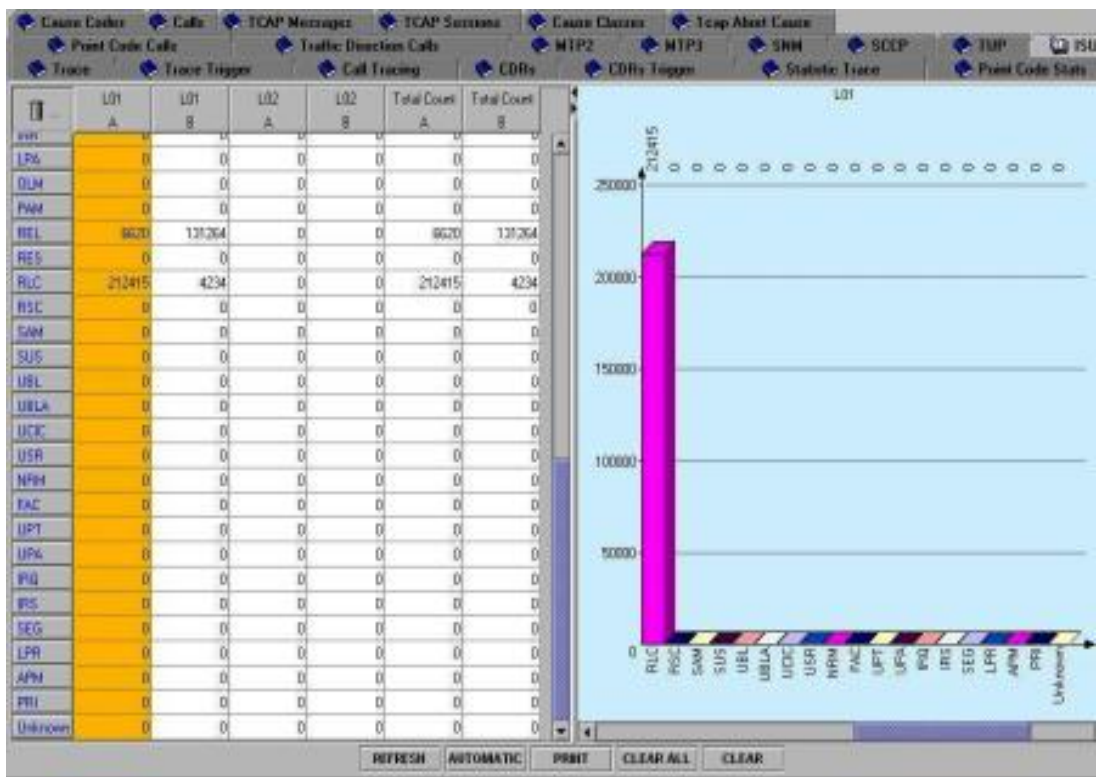
Esta primera prueba, junto a las pruebas 1.2.2 y 1.2.3, se efectúan para chequear el reinicio correcto de circuitos.

La orden de reinicio puede ser dada en esta prueba al terminar el bloqueo de los dispositivos PCD-D conectados al ST del punto de señalización SP A: por medio del comando BLODE. Por ejemplo para terminar el bloqueo de dispositivos en el SP de la central Parque2 se tiene:

```
>BLODE: DEV= C7PCDD-0&&-19;
```

En el analizador de protocolos *ghepardo* se puede advertir de la captura de la secuencia de mensajes esperada, primero en el tab de contadores de mensajes ISUP:

Figura 32. Contador de mensajes ISUP



En la prueba anterior se ve que no se capturaron mensajes RSC, por no haberse solicitado un bloqueo y reinicio de circuitos, debido a las consecuencias en el funcionamiento continuo de las centrales de conmutación. Los mensajes RLC capturados en el tabs ISUP del analizador de protocolos GHEPARDO corresponden a la secuencia normal de mensajes en llamadas/servicios ISUP (IAM, ACM, ANM, REL, RLC, RLG).



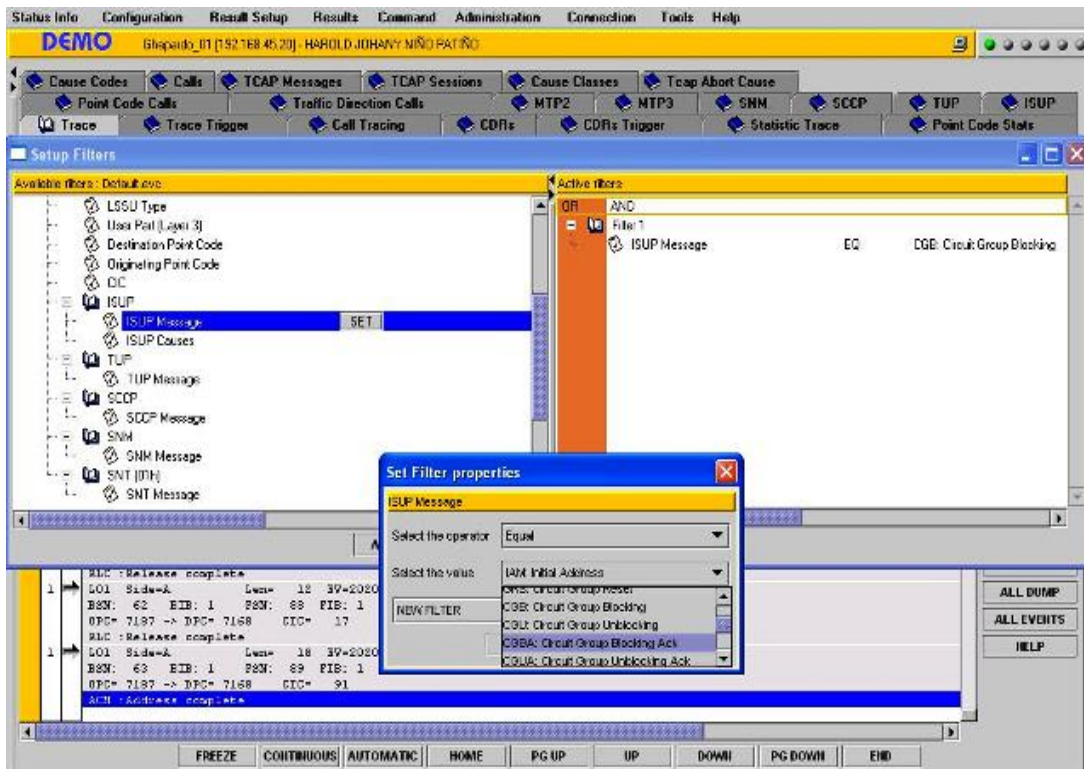
<b>PRUEBA 1.2.3 Reiniciación de circuito Bloqueado localmente</b>					
SUBTÍTULO: RSC recibida en un circuito bloqueado localmente					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.10.3.1 c)/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que al recibir un mensaje de reiniciación de circuito mientras se encuentra en el estado bloqueado localmente, SP A responderá enviando mensajes de bloqueo y liberación completa.					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X		X		
GHEPARDO: Tab contador ISUP, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
BLO	→				
		←			BLA
		←			RSC
BLO	→				
RLC (nota)	→				
		←			BLA (nota)
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga que SP A envíe un mensaje de bloqueo.					
2 Haga que SP B envíe un mensaje de reiniciación de circuito.					
3 COMPROBACIÓN A: ¿PERMANECE EL CIRCUITO EN EL ESTADO BLOQUEADO LOCALMENTE?...					
4 COMPROBACIÓN B: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?...					
NOTA – La secuencia de mensajes para RLC y para BLA puede producirse en <i>orden inverso</i>					

En esta prueba se chequea la captura de mensajes RELACIONADOS al ordenamiento del bloqueo de los circuitos ó dispositivos (ST, PCD-D) conectados al punto de señalización en prueba SP A (por ser prueba de validación), el reconocimiento de este procedimiento (mensaje BLA) en el SP remoto y el intento de reinicio remoto de SP A, el cual debe permanecer bloqueado.

La captura de estos mensajes se debe hacer, comprobando primero en el tab ISUP de la pantalla de resultados que se haya detectado el tipo de mensaje correspondiente para poder tener la certeza de filtrarlo en el tab *Trace* por medio del filtro para mensajes ISUP. Este proceso de comprobar la captura en el contador y luego la aplicación del filtro del tipo de mensaje ISUP debe seguirse en el resto de las pruebas, al igual que la comprobación por medio de la etiqueta del mensaje (campos DPC, OPC), de que los mensajes sean originados por los SP correctos.

Respecto a los mensajes capturados entre dos SP, donde ninguno de ellos es STP (Centro 2, Florida1) tendrá sin embargo como OPC el código de uno de éstos debido a que todas las centrales tienen un único conjunto de enlaces con 2 enlaces, cada uno de ellos conectados a cada STP.

**Figura 34. Filtro para tipos de mensajes ISUP**





**Figura 35. Formato de Mensajes de bloqueo/desbloqueo de circuitos**

Tipo de Mensaje	
Indicador del Tipo de mensaje de supervisión del grupo de circuitos	(8 bits)
Rango	
Estado	

El tipo de mensaje corresponde a la codificación de los mensajes CGB, CGBA, CGU, CGUA, presentados en la tabla de tipos de mensajes ISUP del Anexo B. Los 2 primeros bits (0 - 1 ó A-B) del indicador de supervisión de circuitos identifican el tipo de indicador: 00 para orientado al mantenimiento, 01 para orientado a falla en el hardware, 10 reservado para uso nacional y 11 para reserva. Los bits restantes (2-7 ó C-H) se codifican como reserva (usualmente todos como ceros).

El campo *Rango* indica el rango de circuitos a ser supervisados (0-31). 31 indica que se supervisaran 32 circuitos. En el campo de *Estado* un bit de estado indica dos condiciones: 0 sin indicación y 1 para bloqueo: Para CGB los bits de estado de los circuitos a ser bloqueados son puestos en 1 y el resto en ceros.

Cuando el SP B envía el mensaje CGB, el indicador del tipo de servicio es puesto en 00 (mantenimiento) y el rango indicará el grupo de circuitos entre los SP a ser bloqueados. En el SP B los circuitos deberán ser bloqueados “remotamente”, comprobándose al intentar originar llamadas en esos circuitos, lo cual no debe ser posible.

Los valores del rango deben estar entre 0 y 31, por eso se puede enviar un CGB con rango igual a 0 y se debe verificar que el SP A descarta este mensaje al no responder con el mensaje de reconocimiento de bloqueo CGBA. Igual situación debe ocurrir con rangos mayores a 31. Estos mensajes deben ser comprobados en el tab ISUP y luego filtrarlos en la

ventana de resultados de Trace. Como no se pudo bloquear ó reiniciar circuitos no se presentaron mensajes de bloqueo/reinicio en las pruebas realizadas en los SP.

<b>PRUEBA 1.3.1.2 Bloqueo y Desbloqueo del grupo de circuitos</b>					
SUBTÍTULO: CGB y CGU enviados					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.9.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que SP A es capaz de generar un mensaje de bloqueo de grupo de circuitos y un mensaje de desbloqueo de grupo de circuitos					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
XMATE: BLODI, BLODE		GHEPARDO: Tab contador ISUP, Trace Filters			
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
CGB					CGBA
CGU					CGUA
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: CGB     SPB--&gt;&gt;SPA: CGBA     SPA-&gt;&gt;SPB: CGU     SPB--&gt;&gt;SPA: CGUA     </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
<p>1 Haga que SP A envíe un mensaje de bloqueo de grupo de circuitos con el indicador de tipo de mensaje de supervisión del grupo de circuitos fijado en "orientado al mantenimiento". Registre la secuencia de mensajes usando un monitor de señal.</p> <p>2 Haga que SP A envíe un mensaje de desbloqueo de grupo de circuitos con el indicador de tipo de mensaje de supervisión del grupo de circuitos fijado en "orientado al mantenimiento".</p> <p>3 COMPROBACIÓN A: VERIFIQUE QUE UNA LLAMADA PUEDE ORIGINARSE DESDE CUALQUIER SP EN LOS CIRCUITOS INDICADOS POR EL CAMPO DE GAMA.</p> <p>4 COMPROBACIÓN B: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?..</p> <p>5 Repita los pasos 1 a 4 con el indicador del tipo de mensaje de supervisión de grupo de circuitos fijado en "orientado al fallo del soporte físico".</p>					

Esta prueba se procede en igual forma que la anterior con la diferencia de la generación de mensaje de bloqueo del grupo de circuitos en el SP A.

<b>PRUEBA 1.3.2.1 Bloqueo y Desbloqueo de Circuitos</b>					
SUBTÍTULO: BLO recibido					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.9.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el procedimiento de bloqueo/desbloqueo puede iniciarse correctamente					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
XMATE: BLODI, BLODE			GHEPARDO: GHEPARDO: Tab contador ISUP, Trace Filters		
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
					BLO
BLA	←			→	
					UBL
UBA	←			→	
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga que SP B envíe un mensaje de bloqueo. Registre la secuencia de mensajes usando un monitor de señal.					
2 COMPROBACIÓN A: VERIFIQUE QUE UNA LLAMADA NO PUEDE SER ORIGINADA DESDE SP A EN ESTE CIRCUITO.					
3 Haga que SP B envíe un mensaje de desbloqueo.					
4 COMPROBACIÓN B: VERIFIQUE QUE UNA LLAMADA PUEDE SER ORIGINADA DESDE CUALQUIERA DE LOS DOS SP EN ESTE CIRCUITO.					
5 COMPROBACIÓN C: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					

En esta prueba a diferencia de las anteriores trata de bloquear un circuito del SP en prueba. Con referencia al la primera prueba se puede bloquear uno de los circuitos conectados al SP de la central Parque2 seleccionando un dispositivo de los 19 (los 19 sería para bloquear todo el grupo de circuitos) conectados al ST de esa central:

>BLODE: DEV= C7PCDD-7;

Así se bloquearía uno solo de los dispositivos .El SP B debe enviar el mensaje de bloqueo y ser reconocido por el SP A y comprobarse la

imposibilidad de establecer llamadas en el circuito del dispositivo bloqueado desde SP A. Al darse la orden de desbloqueo del dispositivo (BLODE), se debe enviar desde SP el mensaje UBL y ser reconocido en A, siendo posible ahora el establecimiento de llamadas en ambos extremos del enlace de señalización.

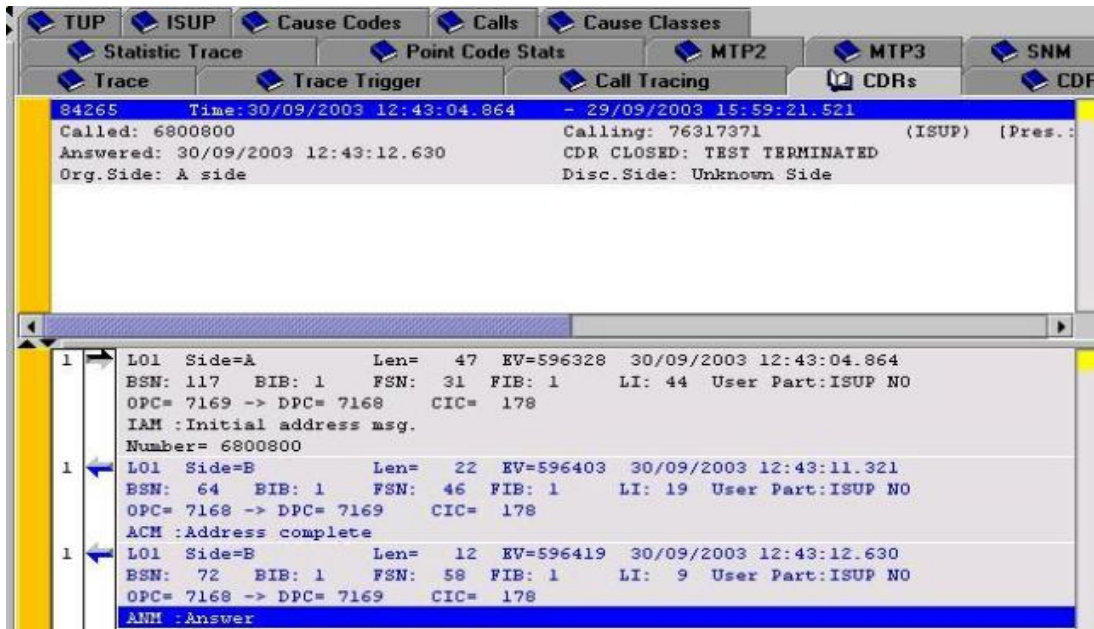
<b>PRUEBA 1.3.2.2 Bloqueo y Desbloqueo de Circuitos</b>					
SUBTÍTULO: BLO enviado					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.9.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que SP A es capaz de generar mensajes de bloqueo					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
XMATE: BLODI, BLODE		GHEPARDO: Tab contador ISUP, Trace Filters			
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
BLO	→				
	←				BLA
UBL	→				
	←				UBA
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga que SP A envíe un mensaje de bloqueo.					
2 Haga que SP A envíe una señal de desbloqueo.					
3 COMPROBACIÓN A: VERIFIQUE QUE UNA LLAMADA PUEDE ORIGINARSE DESDE CUALQUIERA DE LOS SP EN ESTE CIRCUITO.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?...					
NOTA – En la COMPROBACIÓN A no debe utilizarse un CPC = "llamada de prueba".					

Esta prueba se procede en igual forma que la anterior con la diferencia de la generación de mensaje de bloqueo en el SP A.

<b>PRUEBA 2.1.1 Selección de Circuitos Bidireccionales</b>					
SUBTÍTULO: IAM enviado por un SP controlador					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.9.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el punto de señalización A puede iniciar una llamada de salida en un circuito capaz de funcionar en ambos sentidos cuando el SP controlador es A					
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: a) El circuito seleccionado es capaz de funcionar en ambos sentidos. b) SP A es el punto de señalización controlador.					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
IAM	→				
	←				ACM
Tono de llamada	-----				Tono de llamada
	←				ANM
Comunicación	- - - - -				Comunicación
REL	→				
	←				RLC
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					

Esta prueba verifica que el SP pueda originar una llamada en un circuito bidireccional. Cuando la llamada es establecida es terminada por el SP A (mensaje REL).

Figura 36. Captura de llamada en tab CDR



En la figura anterior se captura parte de la llamada entre el SP 7169 (Florida2) y 7168 (Centro2), la captura fue interrumpida al terminarse el tiempo de grabación de la prueba. Seleccionando la opción de *Frames* para la llamada se puede descomponer en los mensajes relativos a ella. En la ventana se advierte la secuencia esperada para la llamada solicitada por el lado A (7169). Filtrando luego en Trace el mensaje IAM y expandirlo se obtiene la ventana de resultados mostrada en la figura 37. En ella se decodifica el contenido de este mensaje: Los campos concuerdan con los establecidos en el capítulo 3: LI >2 <63 para una MSU, campo SIO para tipo de usuario ISUP, campo de subservicio SSF de red nacional y código de tipo de mensaje 00000001 para mensaje IAM.

**Figura 37. Filtrado y decodificación del mensaje IAM - ISUP**

```

1  L01 Side=A          Len= 47 EV=596328 30/09/2003 12:43:04.864
   BSN: 117  BIB: 1   FSN: 31  FIB: 1   LI: 44  User Part:ISUP NO
   OPC= 7169 -> DPC= 7168  CIC= 178
   IAM :Initial address msg.
   Number= 6800800

1  L01 Side=A          Len= 47 EV=631063 29/09/2003 15:59:21.278
   Len: 47
   0001 -1100001 E1 Bsn : 117
       1----- Bib : 1
   0002 -0001101 8D Fsn : 31
       1----- Fib : 1
   0003 --101100 2C LI : 44
   ----
   ---- MSU Message
   0004 ----0101 85 ....SIO :ISUP
       10----- ....Sub Service Field :National Network
   0005 00000000 00 .....DPC: 7169
   0006 --011100 5C .....
       01----- .....OPC: 7168
   0007 00000000 00 .....
   0008 ----0111 E7 .....
       1110---- .....SLS: 14
   0009 00101110 2E .....CIC: 178
   0010 ----0001 01 .....
       0000---- .....Spare
   0011 00000001 01 .....IAM :Initial address msg.
   ----
   ---- Nat of conn.ind.
   0012 -----00 00 .....Satellite indication:no satellite circuit
   ----00-- .....Continuity check indicator:call control not required
   ---0---- .....Echo control device:not included
   ----
   ---- Forw. indicator
   0013 -----0 60 .....National/International call:national call
   ----00- .....End to end method:no end to end available
   ----0--- .....Interworking indicator:no interwork encountered
   ---0---- .....End to end info.:not available
   --1----- .....ISUP indicator:ISUP used
   01----- .....ISDN preferred indication:ISUP not required
   0014 -----0 00 .....ISDN access indication:Originating access non ISDN
   ----00- .....SCCP method:no indication
   0015 00001010 0A .....Cling pty cat:ordin.cling subsc
   0016 00000011 03 .....Trans.med.req:3.1 kHz audio
   0017 00000010 02 .....Index to Called Party Number (mandatory parameter)

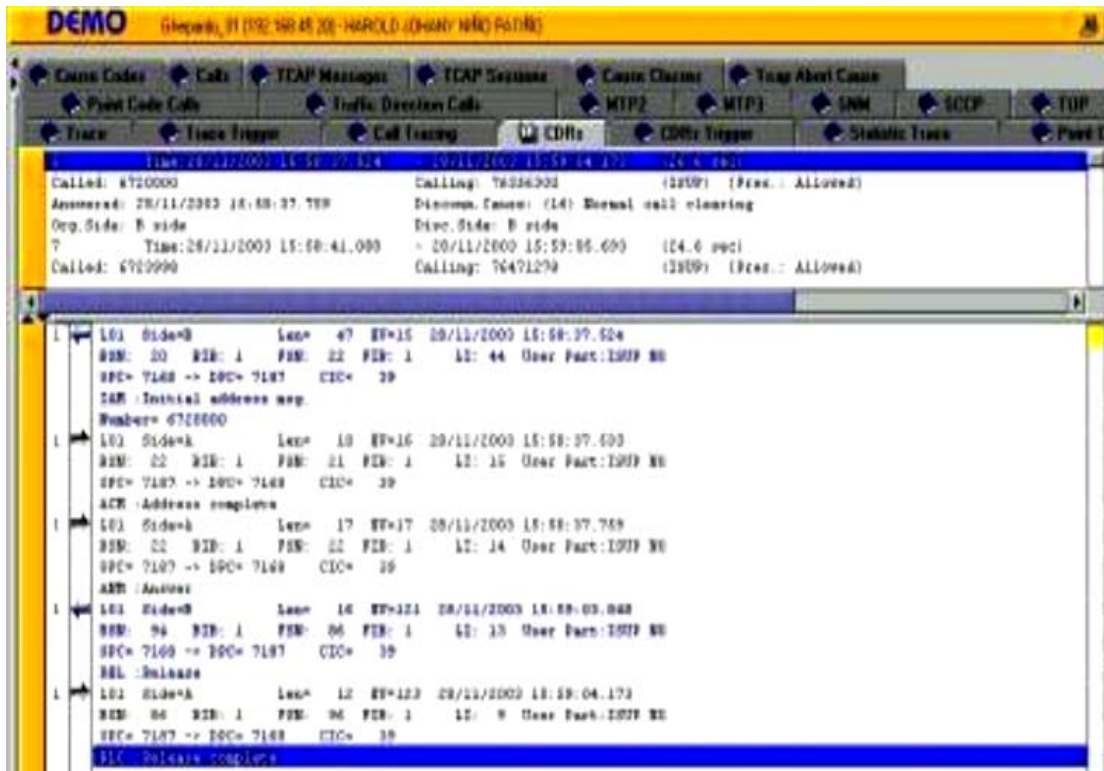
```

Cuando se filtra un mensaje en Trace y se quiere hallar la llamada en el tab de CDRs, se puede poner un marcador de tiempo (*SET TIME*) en el tab de trace y luego en el tab de CDRS se selecciona *GO TIME* para obtener un intervalo de llamadas alrededor del tiempo de ocurrencia del mensaje filtrado en *trace*.

PRUEBA 2.1.2 Selección de Circuitos Bidireccionales					
SUBTÍTULO: IAM enviado por un SP no controlador					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.1/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el punto de señalización A puede iniciar una llamada de salida en un circuito capaz de funcionar en ambos sentidos cuando el SP no controlador es A					
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: a) El circuito seleccionado es capaz de funcionar en ambos sentidos. b) SP A es el punto de señalización NO controlador.					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
IAM	→				
	←				ACM
Tono de llamada llamada	-----				Tono de
	←				ANM
Comunicación Comunicación	- - - - -				
REL	→				
	←				RLC
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?...					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					

La secuencia de mensajes es la misma que la anterior, al igual que el procedimiento. A continuación se muestra la captura de secuencia de mensajes esperada con la llamada iniciada en el punto SP B.

Figura 38. Secuencia de mensajes en sentido inverso



La secuencia ocurre correctamente entre los SP esperados del enlace entre centro2 (7168) y Unisys (7187).

PRUEBA 2.2.1 Envío de la dirección de Llamada					
SUBTÍTULO: Funcionamiento "en bloque"					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.1.1, 2.1.4, 2.1.7, 2.3/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que puede establecerse una llamada (todas las cifras incluidas en el IAM)					
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Los datos objeto de intercambio se disponen de forma que todas las cifras estén incluidas en el IAM					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
IAM	→				
	←				ACM
Tono de llamada	-----				Tono de llamada
	←				ANM
Comunicación	--- --- --- --- --- --- --- --- ---				Comunicación
REL	→				
	←				RLC
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?...					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?...					
8 Para las pruebas de validación repita esta prueba en sentido inverso.					

Esta prueba se realiza para asegurarse que el SP A puede enviar todos los dígitos de la dirección de la parte llamada en el mensaje IAM. La secuencia y procedimiento de captura es igual a la de la prueba anterior.

PRUEBA 2.2.2 Envío de la dirección de Llamada					
SUBTÍTULO: Funcionamiento con superposición (con SAM)					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.1.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que un punto de señalización A puede iniciar una llamada usando un IAM seguido por un SAM.					
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Los datos del punto de señalización están dispuestos de modo que los dígitos se generan en un IAM seguido por un SAM					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPA-&gt;&gt;SPB: SAM     SPB--&gt;&gt;SPA: Tono de llamada     SPA-&gt;&gt;SPB: Comunicación     SPB--&gt;&gt;SPA: REL     </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?...					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?...					
8 Para las pruebas de validación repita esta prueba en sentido inverso. Cuando SP A está en condiciones de saber mediante el análisis de dígitos que se ha enviado el dígito final. Confirme que en el último mensaje de dirección está incluida una señal de fin de numeración (ST).					
NOTA – Pueden utilizarse múltiples SAM.					

En esta prueba la dirección de la parte llamada se envía en dos partes: una en el mensaje IAM y otra en el mensaje subsiguiente SAM. En esta prueba se pueden incluir más de un SAM.

**Figura 39. Mensaje SAM**

```

Trace Trace Trigger Call Tracing CDRs CDF
1 L01 Side=A Len= 16 EV=630736 29/09/2003 15:59:21.075
BSN: 91 BIB: 1 FSM: 40 FIB: 1 LI: 13 User Part:ISUP NO
OPC= 7169 -> DPC= 7168 CIC= 276
SAM :Subsequent address msg.
Number= 2

Trace Trace Trigger Call Tracing CDRs CDF
1 L01 Side=A Len= 16 EV=630736 29/09/2003 15:59:21.075
Len: 16
0001 -1011011 DB Bsn : 91
1----- Bib : 1
0002 -0101000 A8 Fsn : 40
1----- Fib : 1
0003 --001101 OD LI : 13
----- -- MSU Message
0004 ----0101 85 ....SIO :ISUP
10----- ....Sub Service Field :National Network
0005 00000000 00 .....DPC: 7168
0006 --011100 5C .....
01----- .....OPC: 7169
0007 00000000 00 .....
0008 ----0111 47 .....
0100---- .....SLS: 4
0009 00010100 14 .....CIC: 276
0010 ----0001 01 .....
0000---- .....Spare
0011 00000010 02 .....SAM :Subsequent address msg.
0012 00000010 02 .....Index to Subsequent Number (mandatory parameter)
0013 00000000 00 .....(End of optional parameters)
----- -- .....Subsequent num.
0014 00000010 02 .....Length: 2
0015 1----- 80 .....Odd/Even: Odd
-0000000 .....Spare
0016 ----- -- .....addr.signals: 2
  
```

El mensaje SAM capturado muestra la estructura esperada, con el código de tipo de mensaje correcto entre los dos SP del enlace de señalización entre Florida2 y Centro2.

<b>PRUEBA 2.3.1 Establecimiento de Llamada Conseguido</b>					
SUBTÍTULO: Llamada ordinaria (con varias indicaciones en ACM)					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.1.4.1, 2.1.7/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que puede establecerse una llamada usando diversas indicaciones en mensajes de dirección completa.					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A					SP B
IAM	—————→				
	←————				ACM
Tono de llamada	-----				Tono de llamada
	←————				ANM
Comunicación	- - - - -				Comunicación
REL	—————→				
	←————				RLC
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?...					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?...					
8 Repita los pasos 1 a 7 con todas las siguientes combinaciones de indicadores de llamada de retorno en el mensaje de dirección completa ACM:					
-Indicador del estado de la parte llamada = "abonado libre" o "sin indicación"					
-Indicador de acceso a la RDSI = "RDSI" o "NO RDSI".					
9 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

La secuencia y procedimiento de esta prueba sigue siendo la misma de la anterior, con la diferencia de discriminar algunos parámetros del mensaje ACM, cuyos códigos pueden consultarse en el Anexo B.

Figura 40.Mensaje ACM

```

1  L01 Side=A          Len= 22 EV=631061 29/09/2003 15:59:21.264
   BSN: 97  BIB: 1   FSN: 12  FIB: 1   LI: 19  User Part:ISUP NO
   OPC= 7169 -> DPC= 7168  CIC= 377
   ACM :Address complete

1  L01 Side=A          Len= 22 EV=631061 29/09/2003 15:59:21.264
   Len: 22
   0001 -1100001 E1 Bsn : 97
       1----- Bib : 1
   0002 -0001100 8C Fsn : 12
       1----- FIB : 1
   0003 --010011 13 LI : 19
   ----- -- MSU Message
   0004 ----0101 85 ....SIO :ISUP
       10----- ....Sub Service Field :National Network
   0005 00000000 00 .....DPC: 7168
   0006 --011100 5C .....
       01----- .....OPC: 7169
   0007 00000000 00 .....
   0008 ----0111 97 .....
       1001---- .....SLS: 9
   0009 01111001 79 .....CIC: 377
   0010 ----0001 01 .....
       0000---- .....Spare
   0011 00000110 06 .....ACM :Address complete
   ----- -- .....Backward call ind.
   0012 ----10 16 .....Charge indication:charge
       ----01-- .....Called party status:subscriber free
       --01--- .....Called party category:ordinary subscriber
       00----- .....End to end method:no end to end available
   0013 -----0 04 .....Interworking indicator:no interwork encountered
       -----0- .....End to end info.:not available
       ----1-- .....ISUP indicator:ISUP used
       ----0--- .....Holding indication:not requested
       ---0---- .....ISDN access indication:terminal access non ISDN
       --0---- .....Echo control device indication:not included
       00----- .....SCCP method indication:no indication
   0014 00000001 01 .....Index to optional part
   ----- -- .....Optional parameter:
   0015 00110111 37 .....[00110111b]
   0016 00000001 01 .....length

```

El mensaje capturado en la figura anterior, tiene como indicador del estado de la parte llamada “abonado libre” e indicador de la RDSI/ISUP “ISUP usado”, correspondientes a una de las variaciones sugeridas en el paso 8 de la descripción de la prueba.

<b>PRUEBA 2.3.2 Establecimiento de Llamada Conseguido</b>					
SUBTÍTULO: Llamada ordinaria (con ACM, CPG y ANM)					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.1.5/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que puede establecerse una llamada utilizando un mensaje de dirección completa, un mensaje de progresión de la llamada y un mensaje de respuesta					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPB--&gt;&gt;SPA: ACM     SPB--&gt;&gt;SPA: CPG     SPA--&gt;&gt;SPB: Tono de llamada     SPB--&gt;&gt;SPA: ANM     SPA--&gt;&gt;SPB: Comunicación     SPB--&gt;&gt;SPA: RLC     SPA-&gt;&gt;SPB: REL     </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?...					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?...					
8 Repita los pasos 1 a 7 con el indicador de evento = "aviso" o "progreso" o "ahora se dispone de información dentro de banda o de un patrón adecuado" fijado en el parámetro información de evento en CPG.					
9 Para las pruebas de validación repita esta prueba en sentido inverso.					

En esta prueba se espera capturar un mensaje de establecimiento hacia atrás con información sobre el progreso de la llamada CPG. El mensaje capturado por medio del filtro de tipo de mensaje CPG en la ventana de resultados *Trace* fue el siguiente:

Figura 41. Mensaje CPG

```

1  L01 Side=A          Len= 28 EV=630819 29/09/2003 15:59:14.778
   BSN: 91  BIB: 1  FSN: 108 FIB: 1  LI: 25 User Part:ISUP NO
   OPC= 7169 -> DPC= 7168  CIC= 357
   CPG :Call progress

1  L01 Side=A          Len= 28 EV=630819 29/09/2003 15:59:14.778
   Len: 28
   0001 -1011011 DB Bsn : 91
       1----- Bib : 1
   0002 -1101100 EC Fsn : 108
       1----- Fib : 1
   0003 --011001 19 LI : 25
   ----
   ---- MSU Message
   0004 ----0101 85 ....SIO :ISUP
       10----- ....Sub Service Field :National Network
   0005 00000000 00 .....DPC: 7168
   0006 --011100 5C .....
       01----- .....OPC: 7169
   0007 00000000 00 .....
   0008 ----0111 57 .....
       0101---- .....SLS: 5
   0009 01100101 65 .....CIC: 357
   0010 ----0001 01 .....
       0000---- .....Spare
   0011 00101100 2C .....CPG :Call progress
   ----
   ---- Event information
   0012 -0000011 03 .....Event information:in-band info available
       0----- .....Event presentation:no indic.
   0013 00000001 01 .....Index to optional part
   ----
   ---- Optional parameter:
   0014 00110111 37 .....[00110111b]
   0015 00000001 01 .....length
   ----
   ---- Echo control info
   0016 ----00 04 .....Outgoing response: No information
       ----01-- .....Incoming response: Not included
       --00---- .....Outgoing request: No information
       00----- .....Incoming request: No information
   ----
   ---- Optional parameter:
   0017 00010001 11 .....[00010001b]
   0018 00000010 02 .....length
   ----
   ---- Backward call ind.

```

El mensaje capturado tiene como parámetro de indicador de evento “información dentro de banda disponible”, correspondiente a uno de los indicadores sugeridos en el paso 8 de la descripción de la prueba.

<b>PRUEBA 2.3.6 Establecimiento de llamada conseguido</b>					
SUBTÍTULO: Bloqueo y Desbloqueo durante una llamada (Recibido)					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.9.2.1/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que pueden ejecutarse correctamente el bloqueo del circuito (durante una llamada) y su desbloqueo (tras la liberación de la llamada)					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
XMATE: BLODI, BLODE		GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters			
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SP_A as SP A     participant SP_B as SP B     SP_A-&gt;&gt;SP_B: IAM     SP_B--&gt;&gt;SP_A: ACM     SP_A-&gt;&gt;SP_B: Tono de llamada     SP_B--&gt;&gt;SP_A: ANM     SP_A-&gt;&gt;SP_B: Comunicación     SP_B--&gt;&gt;SP_A: BLO     SP_A-&gt;&gt;SP_B: BLA     SP_B--&gt;&gt;SP_A: Comunicación     SP_A-&gt;&gt;SP_B: REL     SP_B--&gt;&gt;SP_A: RLC     SP_A-&gt;&gt;SP_B: UBA     SP_B--&gt;&gt;SP_A: UBL </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Haga una llamada de SP A a SP B.</li> <li>2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?...</li> <li>3 La parte llamada debe responder a la llamada.</li> <li>4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...</li> <li>5 SP B debe iniciar el bloqueo del circuito respecto del circuito usado para esta llamada.</li> <li>6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ AÚN ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?...</li> <li>7 La parte llamante debe liberar la llamada.</li> <li>8 COMPROBACIÓN D: VERIFICAR QUE UNA LLAMADA NO PUEDE ORIGINARSE EN ESTE CIRCUITO POR SP A.</li> <li>9 SP B debe enviar una señal de desbloqueo.</li> <li>10 COMPROBACIÓN E: VERIFICAR QUE UNA LLAMADA PUEDE ORIGINARSE CON ÉXITO DESDE CUALQUIER SP.</li> <li>11 COMPROBACIÓN F: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?</li> <li>12 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.</li> </ol>					

En esta prueba se bloquea el circuito durante el proceso de establecimiento de la llamada. El proceso de bloqueo y captura de mensajes ya ha sido explicado en las primeras pruebas, así como la no presencia de estos mensajes en la realización de las pruebas.

<b>PRUEBA 3.1 LIBERACIÓN DE LLAMADA NORMAL</b>					
SUBTÍTULO: La parte llamante libera antes de recibir la dirección completa (ACM)					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.3/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que la parte llamante puede liberar con éxito una llamada antes de recibir cualquier mensaje de retorno					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPB--&gt;&gt;SPA: RLC     SPA-&gt;&gt;SPB: REL     </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 La parte llamante debe liberar la llamada antes de recibir cualquier mensaje de retorno.					
3 COMPROBACIÓN A: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?...					
4 COMPROBACIÓN B: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					
5 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

Con esta prueba se inicia un grupo de pruebas (3.1 a 3.7) donde se verifican varios casos de liberación normal de llamadas. Esta prueba corresponde al caso de que quien llama cuelga antes de recibirse en SP B cualquier mensaje de reconocimiento.

El proceso de captura se debe hacer primero en el tab de *CDRs* para ver los *frames* de cada llamada de la parte de usuario e inspeccionar si alguna de estas cumple con la secuencia especificada.

También es posible construir filtros de mensajes ISUP en *Trace* por medio de la agrupación de tipos de filtros en un mismo filtro usando la función AND.

PRUEBA 3.2 LIBERACIÓN DE LLAMADA NORMAL					
SUBTÍTULO: La parte llamante libera antes de la respuesta (ANM)					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.3/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que la parte llamante puede liberar con éxito una llamada antes de la recepción de la respuesta					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPB--&gt;&gt;SPA: ACM     SPA-&gt;&gt;SPB: REL     SPB--&gt;&gt;SPA: RLC     Note over SPA,SPB: Tono de llamada     </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?					
3 La parte llamante debe liberar la llamada antes de la recepción de un mensaje de respuesta.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
5 COMPROBACIÓN C: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					
6 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

En esta prueba la causa de liberación es que el abonado A cuelga antes de que se reciba respuesta de B (ANM).

La secuencia sigue siendo capturada en filtro de trace, aunque en las pruebas implementadas, no se capturaron secuencias de mensajes como la descrita en esta prueba.

PRUEBA 3.3 LIBERACIÓN DE LLAMADA NORMAL					
SUBTÍTULO: La parte llamante libera después de la respuesta					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.3/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que la parte llamante puede liberar con éxito una llamada después de la respuesta					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPB--&gt;&gt;SPA: ACM     SPA-&gt;&gt;SPB: Tono de llamada     SPB--&gt;&gt;SPA: ANM     SPA-&gt;&gt;SPB: Comunicación     SPB--&gt;&gt;SPA: REL     SPA-&gt;&gt;SPB: RLC </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA? ...					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN? ...					
5 La parte llamante debe liberar la llamada.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO? ...					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE? ...					
8 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

En esta prueba se libera la llamada en A después de recibir respuesta de B.

El mensaje capturado en las pruebas cumple con la secuencia esperada. El mensaje ANM se muestra en la siguiente figura:

Figura 42. Mensaje ANM

```

1 ← L01 Side=B          Len= 26 EV=631066 29/09/2003 15:59:21.521
    BSN: 15  BIB: 1   FSN: 102  FIB: 1   LI: 23  User Part:ISUP NO
    OPC= 7170 -> DPC= 7169   CIC= 133
    ANM :Answer

1 ← L01 Side=B          Len= 26 EV=631066 29/09/2003 15:59:21.521
    Len: 26
    0001 -0001111 9F Bsn : 15
        1----- Bib : 1
    0002 -1100110 E6 Fsn : 102
        1----- Fib : 1
    0003 --010111 17 LI : 23
    ----- -- MSU Message
    0004 ----0101 85 .....SIO :ISUP
        10----- .....Sub Service Field :National Network
    0005 00000001 01 .....DPC: 7169
    0006 --011100 9C .....
        10----- .....OPC: 7170
    0007 00000000 00 .....
    0008 ----0111 57 .....
        0101---- .....SLS: 5
    0009 10000101 85 .....CIC: 133
    0010 ----0000 00 .....
        0000---- .....Spare
    0011 00001001 09 ..... ANM :Answer
    0012 00000001 01 .....Index to optional part
    ----- -- .....Optional parameter:
    0013 00110111 37 .....[00110111b]
    0014 00000001 01 .....length
    ----- -- .....Echo control info
    0015 -----00 04 .....Outgoing response: No information
        ----01-- .....Incoming response: Not included
        --00---- .....Outgoing request: No information
        00----- .....Incoming request: No information
    ----- -- .....Optional parameter:
    0016 00101101 2D .....[00101101b]
    0017 00000010 02 .....length
    0018 00000000 00 .....Call history info: 0
    0019 00000000 00 .....
    ----- -- .....Optional parameter:
    0020 00111001 39 .....[00111001b]

```

La codificación de tipo de mensaje y de los parámetros de l mensaje se pueden verificar con ayuda de las tablas del Anexo B.



<b>PRUEBA 3.5 LIBERACIÓN DE LLAMADA NORMAL</b>					
SUBTÍTULO: Suspensión Iniciada por la Red					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.5.1.3/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el abonado llamado puede liberar y responder de nuevo una llamada					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPB--&gt;&gt;SPA: ACM     SPA-&gt;&gt;SPB: Tono de llamada     SPB--&gt;&gt;SPA: ANM     SPA-&gt;&gt;SPB: Comunicación     SPB--&gt;&gt;SPA: SUS     SPA-&gt;&gt;SPB: Comunicación     SPB--&gt;&gt;SPA: RES     SPA-&gt;&gt;SPB: REL     SPB--&gt;&gt;SPA: RLC </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
5 La parte llamada debe liberar la llamada.					
6 La parte llamada debe responder de nuevo a la llamada.					
7 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ AÚN ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
8 La parte llamante debe liberar la llamada.					
9 COMPROBACIÓN D: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
10 COMPROBACIÓN E: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					
11 Para pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

En esta prueba se establece comunicación entre los abonados y la parte llamada libera y reanuda la llamada antes de ser enviada por B una señal de liberación REL. Los mensajes de suspensión (SUS) y Reanudación (RES), capturados por filtros de mensajes ISUP tiene el formato siguiente:

Figura 43. Mensaje SUS

```

1  L01 Side=B          Len= 13  EV=631052  29/09/2003 15:59:20.732
   Len: 13
0001 -0000010 82 Bsn : 2
      1----- Bib : 1
0002 -1011011 DB Fsn : 91
      1----- Fib : 1
0003 --001010 0A LI : 10
-----
----- MSU Message
0004 ----0101 85 ....SIO :ISUP
      10----- ....Sub Service Field :National Network
0005 00000001 01 .....DPC: 7169
0006 --011100 9C .....
      10----- .....OPC: 7170
0007 00000000 00 .....
0008 ----0111 D7 .....
      1101---- .....SLS: 13
0009 00011101 1D .....CIC: 29
0010 ----0000 00 .....
      0000---- .....Spare
0011 00001101 0D .....SUS :Suspend
0012 -----1 01 .....Susp./Resume indic:network initiated
0013 00000000 00 .....(End of optional parameters)

```

Figura 44. Mensaje RES

```

1  L01 Side=B          Len= 13  EV=631021  29/09/2003 15:59:16.379
   BSN: 98  BIB: 1  FSN: 44  FIB: 1  LI: 10  User Part:ISUP NO
   OPC= 7170 -> DPC= 7169  CIC= 29
   RES :Resume

1  L01 Side=B          Len= 13  EV=631021  29/09/2003 15:59:16.379
   Len: 13
0001 -1100010 E2 Bsn : 98
      1----- Bib : 1
0002 -0101100 AC Fsn : 44
      1----- Fib : 1
0003 --001010 0A LI : 10
-----
----- MSU Message
0004 ----0101 85 ....SIO :ISUP
      10----- ....Sub Service Field :National Network
0005 00000001 01 .....DPC: 7169
0006 --011100 9C .....
      10----- .....OPC: 7170
0007 00000000 00 .....
0008 ----0111 D7 .....
      1101---- .....SLS: 13
0009 00011101 1D .....CIC: 29
0010 ----0000 00 .....
      0000---- .....Spare
0011 00001110 0E .....RES :Resume
0012 -----1 01 .....Susp./Resume indic:network initiated
0013 00000000 00 .....(End of optional parameters)

```

Los códigos de tipo de mensaje y de parámetros fueron comprobados usando las tablas del anexo B y las referencias citadas en el formato tabulado de las pruebas.

<b>PRUEBA 3.6 LIBERACIÓN DE LLAMADA NORMAL</b>					
SUBTÍTULO: Suspensión y reanudación iniciadas por la parte llamante					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.5.1.1, 2.5.2.1/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el abonado que llama puede suspender y reanudar una llamada					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A				SP B	
IAM	—————→				
	←————				ACM
Tono de llamada	-----				Tono de llamada
	←————				ANM
Comunicación	-----				Comunicación
SUS	—————→				
RES	—————→				
Comunicación	-----				Comunicación
REL	—————→				
	←————				RLC
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
5 La parte llamante debe suspender la llamada.					
6 La parte llamante debe reanudar la llamada.					
7 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ AÚN ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
8 La parte llamante debe liberar la llamada.					
9 COMPROBACIÓN D: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
10 COMPROBACIÓN E: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					
11 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

Esta prueba es igual a la anterior, con la diferencia de que la liberación y reanudación es hecha por el abonado del SP A.

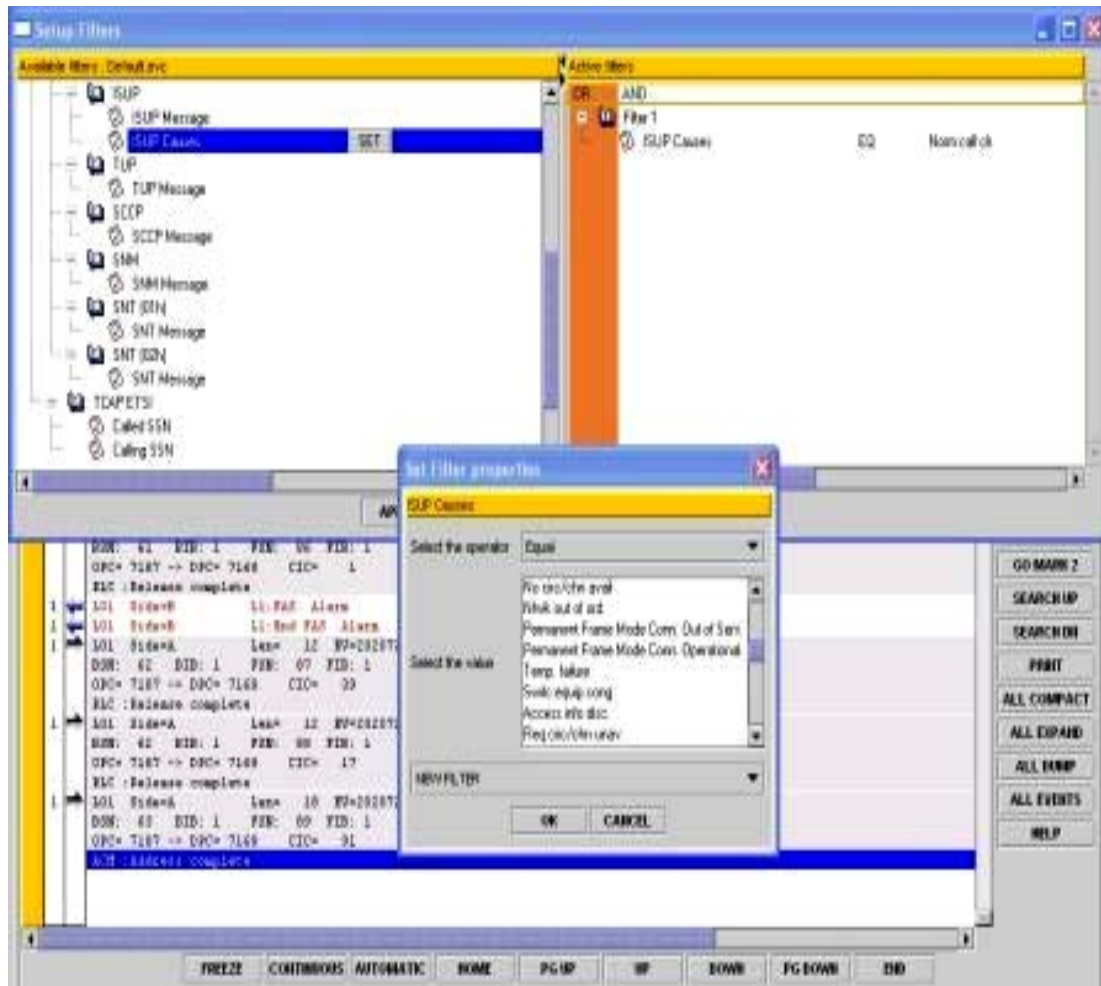
PRUEBA 3.7 LIBERACIÓN DE LLAMADA NORMAL					
SUBTÍTULO: Suspensión y reanudación iniciadas por la parte llamada					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.5.1.2, 2.5.2.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el abonado llamado puede suspender y reanudar una llamada					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A			SP B		
IAM	—————→				
	←————			ACM	
Tono de llamada	-----			Tono de llamada	
	←————			ANM	
Comunicación	- - - - -			Comunicación	
	←————			SUS	
	←————			RES	
Comunicación	- - - - -			Comunicación	
REL	—————→				
	←————			RLC	
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
5 La parte llamada debe suspender la llamada.					
6 La parte llamada debe reanudar la llamada.					
7 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ AÚN ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
8 La parte llamante debe liberar la llamada.					
9 COMPROBACIÓN D: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
10 COMPROBACIÓN E: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					
11 Para las pruebas de validación, repita esta prueba en sentido inverso.					

Esta prueba es igual a la 3.5, con la diferencia de que el abonado B suspende y reanuda SP A.

<b>PRUEBA 4.1 LLAMADA NO EXITOSA</b>					
SUBTÍTULO: Validación de un conjunto de causas de liberación conocidas					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.2/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que el punto de señalización de salida liberará inmediatamente la llamada si se recibe un mensaje de liberación con una causa determinada y se proporciona la indicación correcta a la parte llamante.					
CONDICIONES PREVIAS A LA PRUEBA: Disponga los datos en el punto de señalización B de modo que se devuelva el mensaje de liberación con una causa determinada a la petición de llamada.					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters (ISUP message/ISUP Causes)					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
SP A			SP B		
Caso A					
IAM	→			REL (Causa=xxx)	
	←				
RLC	→				
Caso B					
IAM	→				
	←			ACM	
	←			REL	
(Causa=xxx)	→				
RLC	→				
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Intente hacer una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿LA CENTRAL DE ORIGEN DEVUELVE EL TONO O AVISO APROPIADO A LA PARTE LLAMANTE?					
3 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
4 COMPROBACIÓN C: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					
5 No es necesario someter a prueba todos los valores de causa.					
Las causas propuestas son: número no atribuido, circuito no disponible, y congestión del equipo de conmutación.					
NOTA – Puede no ser posible confirmar que el tono apropiado se devuelve a la parte llamante. En este caso, debe verificarse que el punto de señalización que se somete a prueba transmita la señal recibida.					

En esta prueba se usa el filtro de causas de ISUP para filtrar las causas de liberación de llamada

**Figura 45. Filtro para Causas ISUP**



<b>PRUEBA 5.3.1 Reiniciación de circuitos durante una llamada</b>					
SUBTÍTULO: De un circuito de salida					
REFERENCIAS: Q.767: D.2.10.3.1 a)/Q.767					
FINALIDAD: Verificar que al recibir un mensaje de reiniciación de circuito se libera inmediatamente la llamada de salida.					
TIPO DE PRUEBA	Q.767 VAT	Q.767 CPT	ISUP'92 VAT	ISUP'92 CPT	Comb. CPT
	X	X	X	X	X
GHEPARDO: Tab contador ISUP, CDRs Frames, Trace Filters (ISUP message)					
SECUENCIA DE MENSAJES ESPERADA:					
<pre> sequenceDiagram     participant SPA as SP A     participant SPB as SP B     SPA-&gt;&gt;SPB: IAM     SPB--&gt;&gt;SPA: ACM     SPA-&gt;&gt;SPB: Tono de llamada     SPB--&gt;&gt;SPA: ANM     SPA-&gt;&gt;SPB: Comunicación     SPB--&gt;&gt;SPA: RSC     SPA-&gt;&gt;SPB: RLC </pre>					
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA					
1 Haga una llamada de SP A a SP B.					
2 COMPROBACIÓN A: ¿SE OYE EL TONO DE LLAMADA?					
3 La parte llamada debe responder a la llamada.					
4 COMPROBACIÓN B: ¿ESTÁ ESTABLECIDA LA CONEXIÓN?					
5 Haga que SP B envíe un mensaje de reiniciación de circuitos.					
6 COMPROBACIÓN C: ¿ESTÁ EL CIRCUITO EN REPOSO?					
7 COMPROBACIÓN D: ¿FUE LA SECUENCIA DE MENSAJES COMO LA MOSTRADA ANTERIORMENTE?					

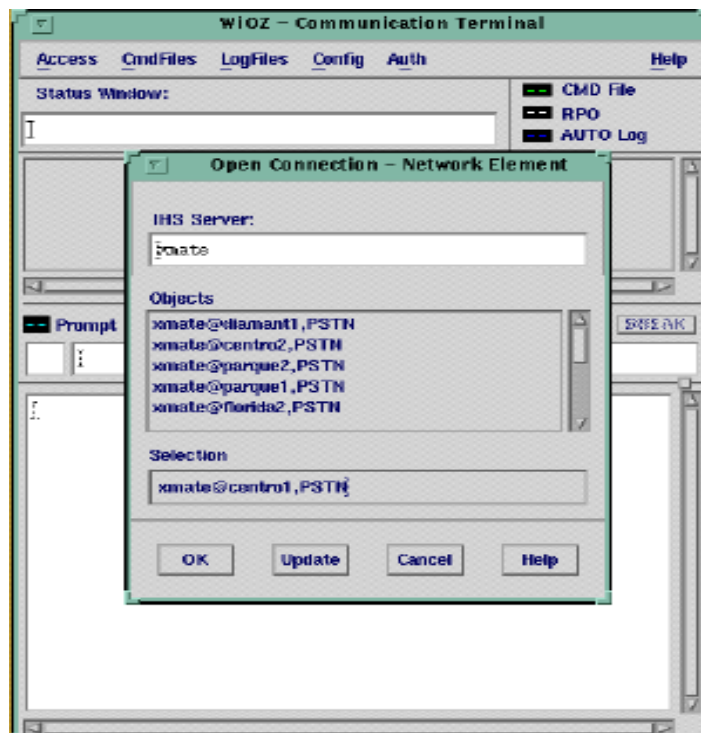
Esta prueba sigue el mismo procedimiento de captura de las primeras tres pruebas, con la diferencia de que los mensajes de reinicio y de liberación ocurren cuando se ha establecido comunicación entre los abonados de los puntos de señalización A y B.

## 5. CARACTERIZACIÓN DE LA RED

En este capítulo se describirá la arquitectura actual de la red y se hará uso de los reportes generados por el sistema de gestión XMATE para caracterizar la arquitectura actual de la red de señalización SS7 de Telebucaramanga.

La obtención del plano de la red se puede obtener por medio de los archivos de salida de los comandos ejecutados en el sistema de gestión de las centrales AXE de Ericsson, XMATE.

**Figura 46. Conexión al sistema XMATE**



En este sistema se accede a cada una de las 12 centrales de Telebucaramanga, de las cuales dos de estas (Centro2 y Florida1), tienen funciones de STP y las restantes son puntos de conmutación de SS7:

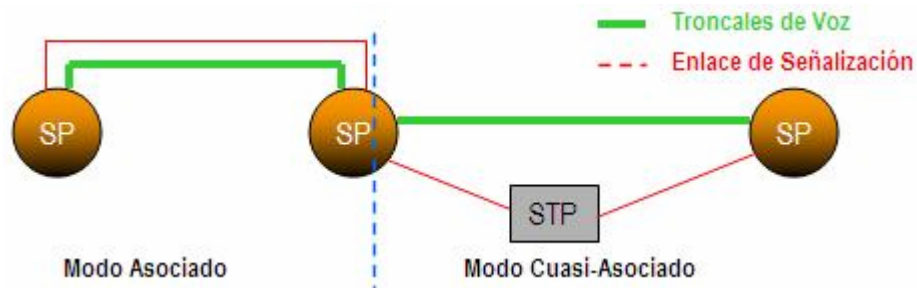
Centro1, Centro3, Parque1, Parque2, Cabecera1, Bucarica, Ciudadela, Florida2, Diamante y Girón. En la figura anterior se observa el listado de las 12 centrales disponible, de la cual se ha seleccionado a Centro1 para efectuar la conexión.

En el Anexo D se presentan los archivos de salida presentados en la conexión a diversas centrales de Telebucaramanga.

Por medio del comando CTLDP se obtienen los enlaces del conjunto de enlaces conectados a la central que está conectada a XMATE. Por ejemplo en el primer impreso correspondiente a la central Diamante se observa que existe un único conjunto de enlaces con un enlace para cada STP (Centro2 y Florida 1= SPID: Identificación del SP). Este LS es igual para todas las centrales sin función de STP a excepción de Centro1, la cual tiene un enlace adicional para conectar al operador local Bucatel (LS= 2-7229).

También se obtienen datos relativos al hardware del terminal de señalización (ST y SDL) útiles para ubicarlos físicamente en los magazines de las centrales y para saber los dispositivos a bloquear cuando se desee inhabilitar algún enlace. En cuanto a la forma de señalización implementada se observa la no declaración de puntos de señalización asociados en otras redes. El nodo de señalización asociado ó cuasi-asociado se refiere a la relación entre la ruta tomada por el mensaje de señalización y la ruta de voz. En la señalización asociada los MSU relacionados con una relación de señalización entre dos SP son transportados sobre un enlace de señalización que conecta directamente a los SP:

**Figura 47. Modos de Señalización**



En la señalización cuasi- asociada los MSU se transporta a través de uno ó más conjuntos de enlaces, pasando a través de uno ó más STP.

En los archivos de salida presentados para cada central en el Anexo D se observa la ausencia de SP asociados y de compartición de carga, al no estar configurado bit LSHB en la ejecución del comando C7RSP. Este comando indica a demás las rutas de destino de las centrales y el LS a través del cual se enrutan los MSU. Los campos DST y RST indican en estado del destino y de la ruta: **ACCesible**, **INActivo en StandBy**, indisponible con restricción ó habilitación de transferencia (**UN/TR**, **UN/TA**) ó **WORKing**.

La compartición de carga en la actual red corresponde a la situación en la cual se tiene un conjunto de enlaces con 2 únicos enlaces, con ambas rutas disponibles, haciendo que el tráfico de MTP se comparta entre ellas.

Con el comando C7LPP se obtienen los parámetros del conjunto de enlaces de cada central como son los temporizadores MTP explicados en el capítulo anterior.

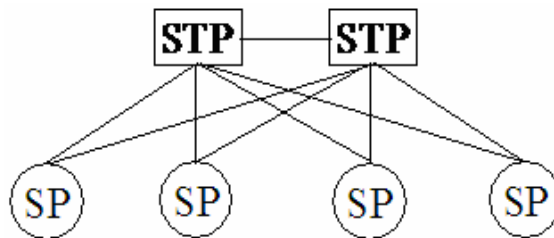
Con los anteriores comandos se detectan además de las centrales propias de Telebucaramanga conexiones a SP de otros operadores de telefonía como Bucatel, Orbitel, ETB y SP pertenecientes a las empresas de telefonía celular (Comcel, BellSouth) así como un ultimo SP perteneciente a servidor

UniSys, todos estos con un único par de enlaces con un enlace conectado al par de STP (2-7168 y 2-7171).

Por último se tiene los STP de jerarquía superior que enlazan las centrales de Telebucaramanga con Telecom (2-7231 y 2-7230), para efectuar las conexiones de red regional y nacional.

La red SS7 de Telebucaramanga tiene una arquitectura correspondiente a una red con funciones de STP.

**Figura 48. Red SS7 con funciones de STP**



Esta de arquitectura de red se escoge preferiblemente a la red sin STP en la cual se usa señalización asociada y el número de enlaces de señalización requeridos está dado por la relación  $\frac{N * (N - 1)}{2}$ . Así para la red actual con 16 SP se requerirían 120 LS.

Con la inclusión de un par de STP y señalización cuasi-asociada, se requiere de  $16 * 2 + 1 = 33$  enlaces: un enlace para cada STP y uno entre los dos STP (2-7168 y 2-7171). En la arquitectura implementada, con funciones de STP la jerarquía es la siguiente: Los SP (centrales de Telebucaramanga y otros operados) son el nivel inferior; el par de centrales con funciones de STP representan los niveles superiores y establecen las conexiones con la red nacional.

La arquitectura mostrada en el Anexo A corresponde a la enunciada en la norma de señalización [7] como una estructura simple donde todos los LS y STP se agrupan por parejas para que exista un LS hacia cada uno de los STP, cumpliendo además con la recomendación para redes locales con más de cuatro SP, de tener al menos un SP con funciones de STP. Las conexiones entre los STP locales y los interurbanos de Telecom están conectadas según la recomendación de la norma nacional en forma de malla, con Un LS de redundancia entre ellos (2-7168 y 2-7171; 2-7168 y 2-7231).

Al implementar centrales con funciones de STP, hacen más confiable la red SS7 al establecer rutas de señalización alternas para situaciones de fallos, y es más flexible su posible expansión.

Otros comandos son presentados en el Anexo D para conocer lo dispositivos de Hardware de red SS7 pertenecientes a cada LS (C7TSP, C7STP), útiles para conocer qué dispositivos bloquear cuando se desee inhabilitar un enlace. Finalmente otros comandos como C7RUP y C7SUP son usados para supervisar las rutas y enlaces de señalización.

## 6. RESULTADOS

Por medio del protocolo de pruebas de SS7 propuesto se desarrollaron aquellas pruebas que fueron seleccionadas de acuerdo a la arquitectura actual de la red y los servicios de partes de usuario y niveles superiores implementados actualmente en las centrales propias de Telebucaramanga.

Con respecto a la arquitectura de la red se pudo determinar la estructura de la red, llevando a la identificación de rutas y puntos de señalización, lo cual se plasmó en el plano del anexo A, basado en los archivos de salida de los comandos XMATE presentados en el Anexo D.

El protocolo de pruebas involucro en su diseño y aplicación diferentes comandos del sistema de gestión de las centrales AXE, pero sin embargo muchas de estas pruebas como el monitoreo de mensajes en MTP e ISUP se pueden llevar en forma más cómoda y sencilla con el monitoreo de la red mediante el nuevo analizador de protocolos escogido para efectuar pruebas sobre la red SS7: Analizador de Protocolos GHEPARDO RS de la empresa Sunrise Telecom.

De esta forma el formato del protocolo de pruebas propuesto integra el sistema de gestión XMATE con los monitores de mensaje ó analizadores de protocolos, para evitar traumatismos en la operación continua de las centrales de conmutación y aprovechar más eficientemente los recursos ya instalados en la empresa.

El analizador de protocolos tiene la opción de generar reportes en formato HTML que pueden ser convertidos fácilmente en hojas de calculo Excel para

su tratamiento estadístico y almacenamiento en bases de datos para tener documentación histórica sobre el comportamiento de los enlaces y poder hacer así auditorías ó proyecciones orientadas al dimensionamiento de nuevos SP ó enlaces y a la reingeniería de la red SS7.

La implementación de pruebas sobre la red SS7 en el analizador de protocolos ayuda significativamente en las pruebas de partes de usuario implementadas (ISUP y TUP) al no necesitarse de ejecutar una secuencia de comandos ni la creación de grupos de medición para analizar tráfico. En la mayoría se debe establecer una llamada entre las centrales conectadas por el enlace de señalización bajo prueba y monitorear una secuencia de mensajes esperada, los cuales se capturaron fácilmente por medio de los filtros adecuados.

Los mensajes y demás estadísticas de los niveles MTP2, MTP3, TUP e ISUP se presentan en forma de contadores, gráficas y la opción de la decodificación directa de cada uno de los campos de los mensajes de cada nivel/usuario, tal como han sido presentados en las respectivas pruebas.

Los resultados obtenidos con el analizador de protocolos son altamente confiables, tomando precauciones en cuanto al conocimiento de la secuencia adecuada de los mensajes de acuerdo a sus etiquetas y a la configuración de la detección de mensajes a niveles superiores del protocolo.

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1 CONCLUSIONES**

Con respecto al sistema de gestión XMATE se destaca que la ejecución de comandos es imperatoria en algunas pruebas a nivel de enlace, ya que el analizador de protocolos solo puede capturar los mensajes consecuentes de los cambios efectuados vía comandos del sistema de gestión de las centrales.

Sobre las pruebas MTP2 se concluye que se puede implementar habiendo ejecutado con anterioridad los comandos XMATE para observar los tipos de mensajes resultantes de la ejecución de esos comandos en el analizador de protocolos.

Igual situación se produce en MTP3 donde existe la mayoría de las pruebas que tienen su origen en XMATE ó tienen procesos propios para escanear los mensajes.

En las pruebas ISUP es donde más se aprovecha la aplicación del analizador de protocolos debido a que la gran mayoría de pruebas requieren capturar mensajes por medio de filtros específicos en lugar de ejecutar comandos específicos de XMATE.

## 7.2 RECOMENDACIONES

A pesar de la gran utilidad en el escaneo de mensajes en la pruebas, el analizador de protocolos debe explotarse en sus opciones de simulación, análisis estadístico de los reportes y el accionamiento de triggers para llamadas y trazas para poder activar alarmas cuando se presenten mensajes específicos como SIOS, SIE, UPU..etc.

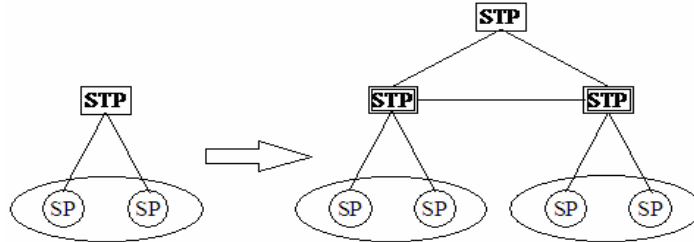
La arquitectura de la red de señalización debe ser revisada también en lo que respecta al punto de señalización de bucatel (2-7229). Debe conectar a cada uno de los STP, en lugar de a otro SP si no se desea relaciones de señalización inadecuadas al establecerse una señalización asociada entre estos SP, al no estar conectado a un STP y haber un único LS entre estos SP.

Se debe hallar la forma de multiplexar en un solo canal PCM los time-slots pertenecientes a todos los señalizadores de las centrales, para obtener así estadísticas en tiempo real y en forma simultánea para todos los señalizadores.

Para una posible expansión ó redimensionamiento de la red actual, se debe contar con estadísticas de todos los enlaces para determinar por ejemplo la agrupación en clusters de SP con características comunes como altas relaciones de tráfico de señalización. En este caso un SP sólo debe pertenecer a un clúster y el número de clusters típicos en una red metropolitana debe estar entre uno y cuatro.

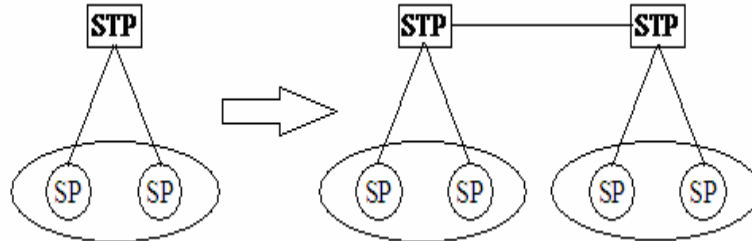
Otra forma de expansión de la actual red puede ser la expansión a nivel jerárquico ó por división de área. En la primera se incluye un nivel adicional de centrales con función STP:

**Figura 49. Expansión de Red jerárquica**



En la segunda modalidad se divide el par de STP para atender cada uno a una región con SP diferentes, que pueden ser agrupados en forma de clusters.

**Figura 50. Expansión de Red por División de Área**



La elección del tipo de expansión dependerá de los niveles de tráfico en los enlaces, y de la ubicación y disposición de las centrales de conmutación.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. ERICSSON AUSTRALIA "XMATE Operator's Guide". 1999
- [2]. ERICSSON AUSTRALIA "XMATE Reference Manual".
- [3]. SUNRISE TELECOM. "GHEPARDO Protocol Analyzer User Manual". 2001
- [4]. RECOMENDACIONES ITU-T Q.701 – Q.709. Parte transferencia de mensajes.1997
- [5]. RECOMENDACIONES ITU-T Q.760 – Q.769.Parte usuario de la RDSI/ISUP. 1997
- [6]. RECOMENDACIONES ITU-T. Q.780-Q.789 Especificaciones de las pruebas.1999.
- [7]. Ministerio de Comunicaciones. "Norma Nacional de señalización por canal común nº 7 - SSC7".1998.
- [8]. Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT). "Análisis de Situación y Alternativas de Desarrollo de los Planes Técnicos Básicos para el sector de las Telecomunicaciones en Colombia".2000.
- [9]. VILLAREAL S. Ariel, NOVA CH. Hugo Yesid. "Automatización de los principales procedimientos en la medición de tráfico de las redes PSTN de Telebucaramanga".Tesis de Grado. Universidad Industrial de Santander.2002.
- [10].SÁNCHEZ O. Deyanira, ORTIZ A. Rigo Alexander. "Sistema de gestión y diagnostico de daños en líneas telefónicas de Telebucaramanga SIGELIT 1.0" Tesis de Grado. Universidad Industrial de Santander. 2001.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

BHATNAGAR, P.K." Engineering Networks for Synchronization, CCS7, and ISDN". IEEE Telecommunications Handbook Series. 1997

ERICSSON. "Design and dimensioning of a signalling system no. 7 network". 1998.

Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT). "Análisis de Situación y Alternativas de Desarrollo de los Planes Técnicos Básicos para el sector de las Telecomunicaciones en Colombia".2000.

ERICSSON AUSTRALIA "XMATE Operator's Guide". 1999

ERICSSON AUSTRALIA "XMATE Reference Manual

ERICSSON DE COLOMBIA S.A. "Principios de Señalización".1997.

ERICSSON STF STUDENTLITTERATTUR. "Understanding Telecommunications". 1977-2002.

ERICSSON STUDENT TEXT LZU 108 3328. "Advanced SS7 course". 1999.

ERICSSON STUDENT TEXT. LZU 108 3897." SS7 in NMT networks". 1999.

ERICSSON STUDENT TEXT LZU 108 474. "SS No 7 Operation and Maintenance". 1998.

GLOBAL NETWORK SOLUTIONS. "Concept for SS7-networks: Planning principles for cost-efficient, reliable and powerful networks". October 1998.

Ministerio de Comunicaciones. "Norma Nacional de señalización por canal común nº 7 - SSC7".1998.

RECOMENDACIONES ITU-T Q.701 – Q.709. Parte transferencia de mensajes.1997

RECOMENDACIONES ITU-T Q.760 – Q.769.Parte usuario de la RDSI/ISUP. 1997.

RECOMENDACIONES ITU-T Q.780 - Q.789 Especificaciones de las pruebas.1999.

STALLINGS, William. "ISDN and Broadband ISDN with Frame Relay and ATM". Prentice Hall. 1995.

SUNRISE TELECOM. "GHEPARDO Protocol Analyzer User Manual". 2001

TEKELEC. "SS7 Pocket Guide". 2002.

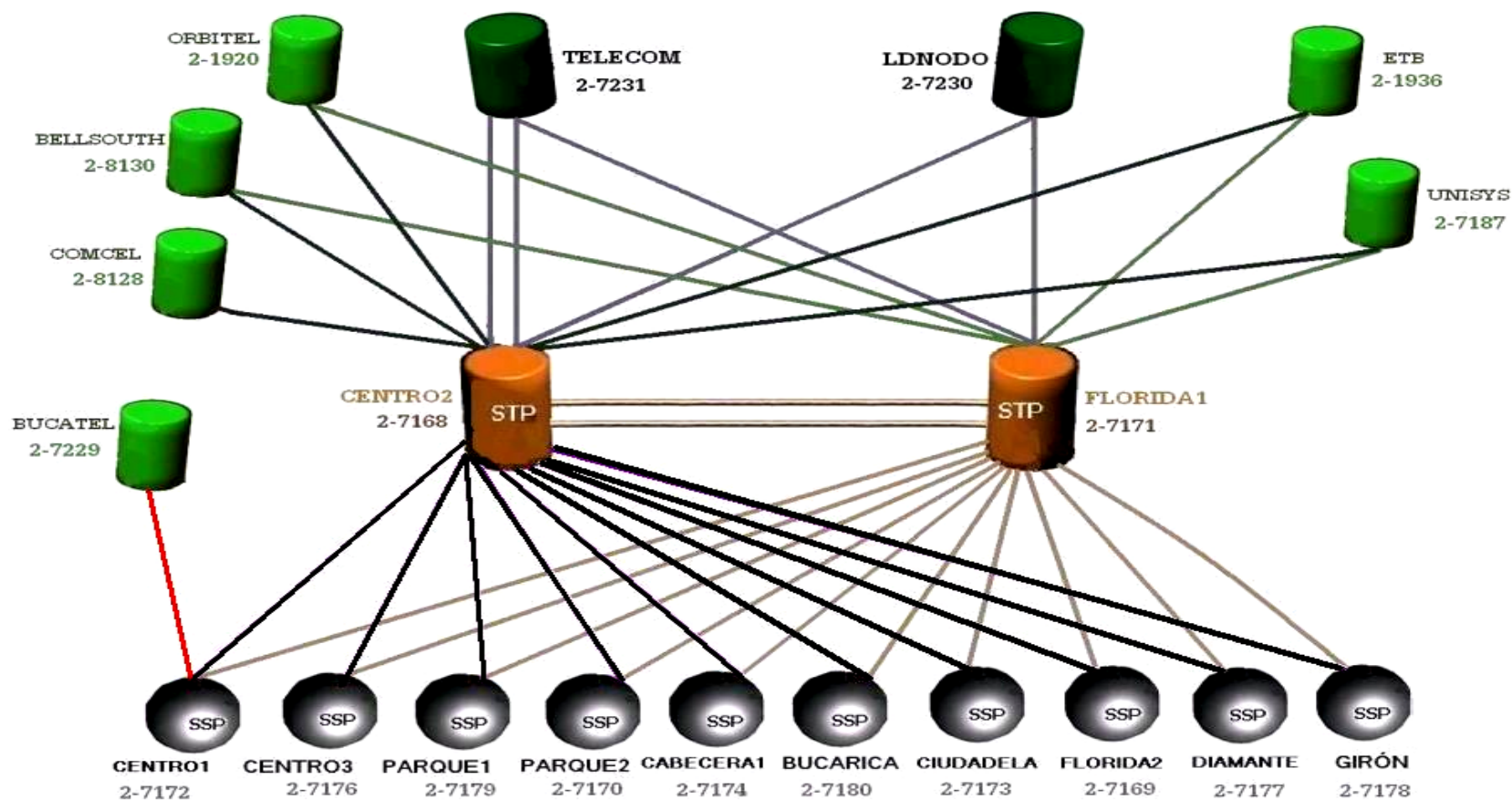
**ANEXO A. ESTADO ACTUAL DE LA RED SS7**



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE BUCARAMANGA S.A E.S.P

SUBGERENCIA TÉCNICA Y OPERATIVA

ESTADO ACTUAL DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN SS7



## ANEXO B. TABLAS DE CODIFICACIÓN TUP e ISUP

Grupo de Mensaje	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;"><b>H1</b></td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0000</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0001</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0010</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0011</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0100</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0101</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0110</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0111</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1000</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1001</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1010</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1011</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1100</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1101</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1110</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1111</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>H0</b></td> <td colspan="16"></td> </tr> </table>																	<b>H1</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	<b>H0</b>																
	<b>H1</b>	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111																																		
<b>H0</b>																																																			
	0000	Reservado para uso nacional																																																	
FAM	0001		IAM	IAI	SAM	SAO																																													
FSM	0010		GSM		COT	CCF																																													
BSM	0011		GRQ																																																
SBM	0100		ACM	CHG																																															
UBM	0101		SEC	CGC	NNC	ADI	CFL	SSB	UNN	LOS	SST	ACB	DPN	MPR			EUM																																		
CSM	0110	ANU	ANC	ANN	CBK	CLF	RAM	FOT	CCL																																										
CCM	0111		RLG	BLO	BLA	UBL	UBA	CCR	RSC																																										
GRM	1000		MGB	MBA	MGU	MUA	HGB	HBA	HGU	HUA	GRS	GRA	SGB	SBA	SGU	SUA																																			
	1001																																																		
CNM	1010		ACC			Reservados para uso internacional y nacional básico																																													
	1011																																																		
	1100					Reservado para uso nacional																																													
	1101																																																		
	1110																																																		
	1111																																																		

**Tabla B-1. Códigos de encabezados de MSU-TUP**

**Tabla B-2. Campo de categoría de parte llamante en mensaje IAM –TUP**

bits	F	E	D	C	B	A	Meaning
	0	0	0	0	0	0	unknown source
	0	0	0	0	0	1	operator, language French
	0	0	0	0	1	0	operator, language English
	0	0	0	0	1	1	operator, language German
	0	0	0	1	0	0	operator, language Russian
	0	0	0	1	0	1	operator, language Spanish
			---				
	0	0	1	0	0	1	reserved (or used for "national operator")
	0	0	1	0	1	0	ordinary calling subscriber
	0	0	1	0	1	1	calling subscriber with priority
	0	0	1	1	0	0	data call
	0	0	1	1	0	1	test call
	0	0	1	1	1	0	spare
	0	0	1	1	1	1	pay phone
	0	1	0	0	0	0	spare
			to				
	1	1	1	1	1	1	spare

**Tabla B-3. Campo de indicador de mensaje en IAM –TUP**

B	A	nature of address indicator	H	incoming international call indicator
0	0	subscriber number	0	call other than international incoming
0	1	spare, reserved for national use	1	incoming international call
1	0	national (significant) number	1	redirect call indicator
1	1	international number	0	not a redirected call
D	C	nature-of-circuit indicator	1	redirected call
0	0	no satellite information	J	all-digital-path-required indicator
0	1	one satellite circuit in the connection	0	ordinary call
1	0	spare	1	digital path required
1	1	spare	K	signalling path indicator
F	E	continuity-check indicator	0	any path
0	0	continuity-check not required	1	all signalling system No 7 path
0	1	continuity-check required on this circuit	L	spare
1	0	cont.-check performed on a previous circuit		
1	1	spare		
G		echo-suppressor indicator		
0		outgoing half-echo suppressor not included		
1		outgoing half-echo suppressor included		

<b>ACB</b>	Access barred signal
<b>ACC</b>	Automatic congestion control information message
<b>ACM</b>	Address complete message
<b>ADI</b>	Address incomplete signal
<b>ANC</b>	Answer signal, charge
<b>ANN</b>	Answer signal, no charge
<b>ANU</b>	Answer signal, unqualified
<b>BLA</b>	Blocking-acknowledgment signal
<b>BLO</b>	Blocking signal
<b>BSM</b>	Backward set-up message
<b>CBK</b>	Clear-back signal
<b>CCF</b>	Continuity failure signal
<b>CCL</b>	Calling party clear signal
<b>CCM</b>	Circuit supervision message
<b>CCR</b>	Continuity-check-request signal
<b>CFL</b>	Call failure signal
<b>CGC</b>	Circuit-group-congestion signal
<b>CHG</b>	Charging message
<b>CLF</b>	Clear-forward signal
<b>CNM</b>	Circuit network management message group
<b>COT</b>	Continuity signal
<b>CSM</b>	Call supervision message
<b>DPN</b>	Digital path not provided signal
<b>EUM</b>	Extended unsuccessful backward set-up information message
<b>FAM</b>	Forward address message
<b>FOT</b>	Forward-transfer signal
<b>FSM</b>	Forward set-up message
<b>GRA</b>	Circuit group reset-acknowledgment message
<b>GRM</b>	Circuit group supervision messages
<b>GRQ</b>	General request message

<b>GRS</b>	Circuit group reset message
<b>GSM</b>	General forward set-up information message
<b>HBS</b>	Hardware failure oriented group blocking- acknowledgment message
<b>HGH</b>	Hardware failure oriented group blocking message
<b>HGU</b>	Hardware failure oriented group unblocking message
<b>HUA</b>	Hardware failure oriented group unblocking- acknowledgment message
<b>IAI</b>	Initial address message with additional information
<b>IAM</b>	Initial address message
<b>LOS</b>	Line-out-of-service signal
<b>MBA</b>	Maintenance oriented group blocking-acknowledgment message
<b>MGB</b>	Maintenance oriented group blocking message
<b>MGU</b>	Maintenance oriented group unblocking message
<b>MPR</b>	Misdialed trunk prefix
<b>MUA</b>	Maintenance oriented group unblocking acknowledgment message
<b>NNC</b>	National-network-congestion signal
<b>RAN</b>	Reanswer signal
<b>RLG</b>	Release-guard signal
<b>RSC</b>	Reset-circuit signal
<b>SAM</b>	Subsequent address message
<b>SAO</b>	Subsequent address message with one signal
<b>SBA</b>	Software generated group blocking-acknowledgment message
<b>SBM</b>	Successful backward set-up information message
<b>SEC</b>	Switching-equipment-congestion signal
<b>SGB</b>	Software generated group blocking message
<b>SGU</b>	Software generated group unblocking message
<b>SSB</b>	Subscriber-busy signal (electrical)
<b>SST</b>	Send-special-information tone signal
<b>SUA</b>	Software generated group unblocking-acknowledgment
<b>UBA</b>	Unblocking-acknowledgment signal
<b>UBL</b>	Unblocking signal
<b>UBM</b>	Unsuccessful backward set-up information message
<b>UNN</b>	Unallocated number signal

**Tabla B-4. Significado abreviaturas encabezado MSU-TUP**

Abreviatura	Tipo de Mensaje	Código
ACM	Address Complete	00000110
ANM	Answer	00001001
BLO	Blocking	00010011
BLA	Blocking Acknowledgment	00010101
CMC	Call Modification Completed	00011101*
CMRJ	Call Modification Reject	00011110*
CMR	Call Modification Request	00011100*
CPG	Call Progress	00101100
CGB	Circuit Group Blocking	00011000
CGBA	Circuit Group Blocking Acknowledgment	00011010
CQM	Circuit (Group) Query	00101010
CQR	Circuit (Group) Query Response	00101011
GRS	Circuit Group Reset	00010111
GRA	Circuit Group Reset Acknowledgment	00101001
CGU	Circuit Group Unblocking	00011001
CGUA	Circuit Group Unblocking Acknowledgment	00011011
CRM	Circuit Reservation	11101010*
CRA	Circuit Reservation Acknowledgment	11101001*
CVR	Circuit Validation Response	11101011*
CVT	Circuit Validation Test	11101100*
CSVR	CUG Selection and Validation Request	00100101*
CSVSV	CUG Selection and Validation Response	00100110*
CRG	Charge Information	00110001**
CFN	Confusion	00101111
CON	Connect	00000111
COT	Continuity	00000101
CCR	Continuity Check	00010001

	Request	
DRS	Delayed Release	00100111*
EXM	Exit	11101101*
FAC	Facility	00110011
FAA	Facility Accepted	00100000
FAD	Facility Deactivated	00100010*
FAI	Facility Information	00100011*
FRJ	Facility Reject	00100001
FAR	Facility Request	00011111
FOT	Forward Transfer	00001000
IDR	Identification Request	00110110**
IRS	Identification Response	00110111**
INF	Information	00000100
INR	Information Request	00000011
IAM	Initial Address	00000001
LPA	Loop Back Acknowledgment	00100100
NRM	Network Resource Management	00110010
OLM	Overload	00110000
PAM	Pass-along	00101000
REL	Release	00001100
RLC	Release Complete	00010000
RSC	Reset Circuit	00010010
RES	Resume	00001110
SGM	Segmentation	00111000
SAM	Subsequent Address	00000010
SUS	Suspend	00001101
UBL	Unblocking	00010100
UBA	Unblocking Acknowledgment	00010110
UCIC	Unequipped CIC	00101110
UPA	User Part Available	00110101
UPT	User Part Test	00110100
USR	User-to-user Information	00101101

**Tabla B-5. Tipo de mensajes MSU-ISUP**

TIPO DE MENSAJE	CÓDIGO
Access Delivery Information	00101110**
Access Transport	00000011
Automatic Congestion Level	00100111
Backward Call Indicators	00010001
Business Group	11000110*
Call Diversion Information	00110110**
Call History Information	00101101**
Call Modification Indicators	00010111*
Call Reference	00000001
Called Party Number	00000100
Calling Party Number	00001010
Calling Party's Category	00001001
Carrier Identification	11000101*
Carrier Selection Information	11101110*
Cause Indicators	00010010
Charge Number	11101011*
Circuit Assignment Map	00100101*
Circuit Group Characteristic Indicator	11100101*
Circuit Group Supervision Message Type Ind.	00010101
Circuit Identification Name	11101000*
Circuit State Indicator	00100110
Circuit Validation Response Indicator	11100110*
CUG Check Response Indicators	00011100*
CUG Interlock Code	00011010
COMMON LANGUAGE	11101001*
Connected Number	00100001
Connection Request	00001101
Continuity Indicators	00010000
Echo Control Information	00110111**
Egress	11000011*
End of Optional Parameters	00000000
Event Information Indicators	00100100
Facility Indicator	00011000
Facility Information Indicators	00011001*
Forward Call Indicators	00000111
Free phone Indicators	01000001**
Generic Address	11000000*
Generic Digits	11000001
Generic Name	11000111*
Generic Notification	00101100**
Generic Number	11000000**
Generic Reference	01000010**
Hop Counter	00111101
Index	00011011*
Information Indicators	00001111
Information Request Indicators	00001110
Jurisdiction	11000100*
Location Number	00111111**
MCID Request Indicator	00111011**
MCID Response Indicator	00111100**
Message Compatibility Information	00111000**
MLPP Precedence	00111010**
Nature of Connection Indicators	00000110
Network Specific Facilities	00101111**
Network Transport	11101111*
Notification Indicator	11100001*
Operator Services Information	11000010*

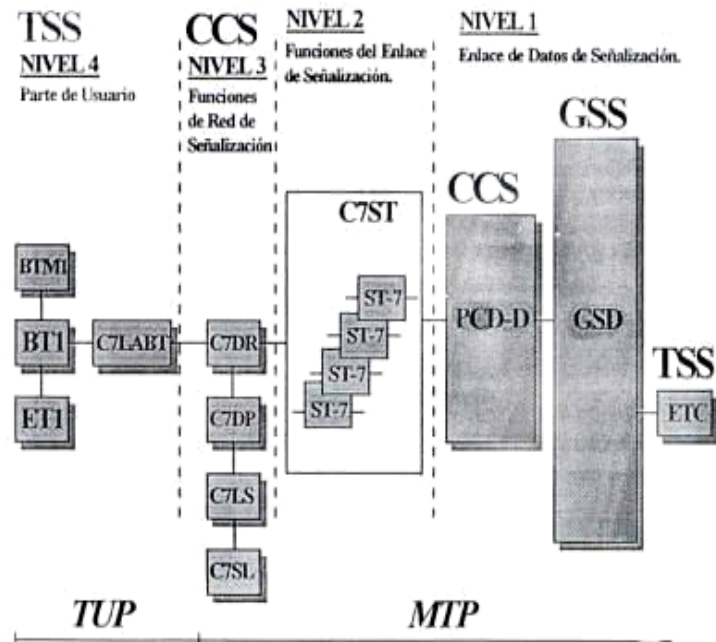
Optional Backward Call Indicators	00101001
Optional Forward Call Indicators	00001000
Original Called Number	00101000
Originating Line Information	11101010*
Origination ISC Point Code	00101011**
Outgoing Trunk Group Number	11100111*
Parameter Compatibility Information	00111001**
Precedence	00111010*
Propagation Delay Counter	00110001**
Range and Status	00010110
Redirecting Number	00001011
Redirection Information	00010011
Redirection Number	00001100
Redirection Number Restriction	01000000**
Remote Operations	00110010
Service Activation	00110011
Service Code Indicator	11101100*
Signaling Point Code	00011110
Special Processing Request	11101101*
Subsequent Number	00000101
Suspend/resume Indicators	00100010
Transaction Request	11100011*
Transit Network Selection	00100011
Transmission Medium Requirement	00000010
Transmission Medium Requirement Prime	00111110**
Transmission Medium Used	00110101
User Service Information	00011101
User Service Information Prime	00110000
User Teleservice Information	00110100**
User-to-user Indicators	00101010
User-to-user Information	00100000

**Tabla B-6. Código de parámetros ISUP**

## ANEXO C. IMPLEMENTACIÓN DE SS7 EN CENTRALES AXE

Cada nivel del protocolo de señalización por canal común se implementa en bloques funcionales que incluyen varios subsistemas.

**Figura C-1. Bloque Funcionales SS7 en AXE**



La Parte de Transferencia del Mensaje (MTP) está implementada en el Subsistema de Señalización por Canal Común (CCS), y la Parte de Usuario de Telefonía (TUP) es implementada en el Subsistema de Señalización y de Troncales (TSS)

Los principales bloques funcionales en el subsistema CCS son:

- Terminal de Señalización C7 (C7ST): Contiene funciones para la transmisión y el envío de mensajes. El hardware de este bloque está compuesto por los Terminal de Señalización ST-7.
- Discriminación, Distribución y Enrutamiento de C7 (C7DR): Funciones para el manejo de mensajes, manejo de tráfico y de ruta en la red señalización. Se encarga que los mensajes lleguen a su destino correcto o que se enruten adecuadamente a las terminales de señalización o la parte de usuario determinada. También tiene unos códigos internos que corresponden a los códigos del punto de señalización de una central.

También existen otros bloques funcionales: Manejo del Enlace de Señalización (C7LS), cuya función es administrar el estado de todos los enlaces de señalización y coordinar el bloqueo y desbloqueo de los mismos; Manejo de las Rutas de Señalización (C7DP), determina el conjunto de enlaces que llevará la señalización a un determinado destino; Mantenimiento de la Terminal de Señalización (C7STM), encargado del mantenimiento de los terminales ST-7.

Existen 3 bloques funcionales adicionales que se encargan de manejar los comandos usados para la administración de datos de ruta, tipo de terminal y del enlace de señalización, que son: C7SL, C7DPA y C7STDA respectivamente. Otro bloque funcional es el de Translación de Etiqueta de C7 (C7LABT). Este bloque se encarga de tomar la etiqueta del mensaje y enviarla al bloque funcional BT. Este bloque pertenece originalmente al Subsistema de Señalización y de Troncales (TSS).

## HARDWARE

El hardware para el sistema SS7 se instala en los siguientes armarios:

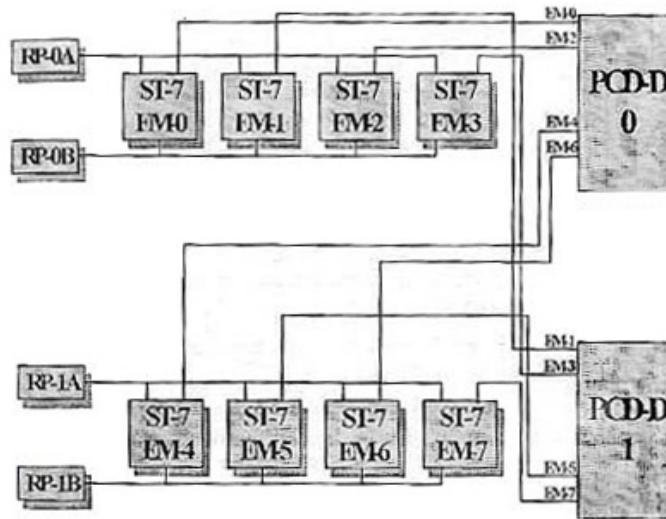
- GRUPO DE MAGAZINES CCG3: Los terminales de señalización ST-7, con sus procesadores regionales y sus PCD-D (*Pulse Code Modulation Device-Digital*: Dispositivo digital de modulación PCM) se encuentran colocados en el grupo de magazines CCG3, como se muestra en la figura 67. Un grupo de magazines completamente equipado, contiene 2 pares de RP (Procesadores Regionales), donde cada par controla a las cuatro terminales de señalización y a los 2 PCD-D.

**Figura C-2. Magazines CCG3**

	POW-0 +5V, 200 W	ST-7 0
RP-0A		ST-7 1
	POW-1 +5V, 200 W	ST-7 2
RP-0B		ST-7 3
	POW-2 +5V, 200 W	ST-7 4
RP-1A		ST-7 5
	POW-3 +5V, 200 W	ST-7 6
RP-1B		ST-7 7

Los RP trabajan en una disposición de carga compartida. La conexión de las terminales de señalización al PCD-D es distribuida de tal forma, que las terminales de señalización con números pares son conectadas al PCD-D con número par y las terminales con números impares son conectadas al PCD-D con número impar.

**Figura C-3. Conexiones del ST-7 en AXE**



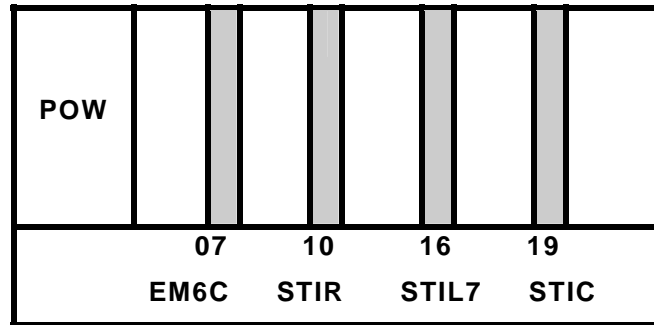
- GRUPO DE MAGAZINES TSG8: Usado para la instalación de hardware de las tarjetas ETC. El grupo puede acomodar 16 magazines si se utilizan circuitos del tipo B1, como se muestra a continuación. Si son de tipo BT4, BT11, BT12, BT2D3, el grupo podría acomodar 8 magazines.

**Figura C-4. Grupo de Magazines TSG8**

POW	RP		
X			
POW	RP		
X			
EM 0	EM 4	EM 8	EM 12
EM 1	EM 5	EM 9	EM 13
EM 2	EM 6	EM 10	EM 14
EM 3	EM 7	EM 11	EM 15

## MAGAZINES

**Figura C-5. Hardware del Magazín ST-7**



En la figura anterior se muestra un magazín equipado para un terminal de señalización ST-7. Contiene básicamente de una unidad de energía (POW) y 4 tarjetas de circuito impreso.

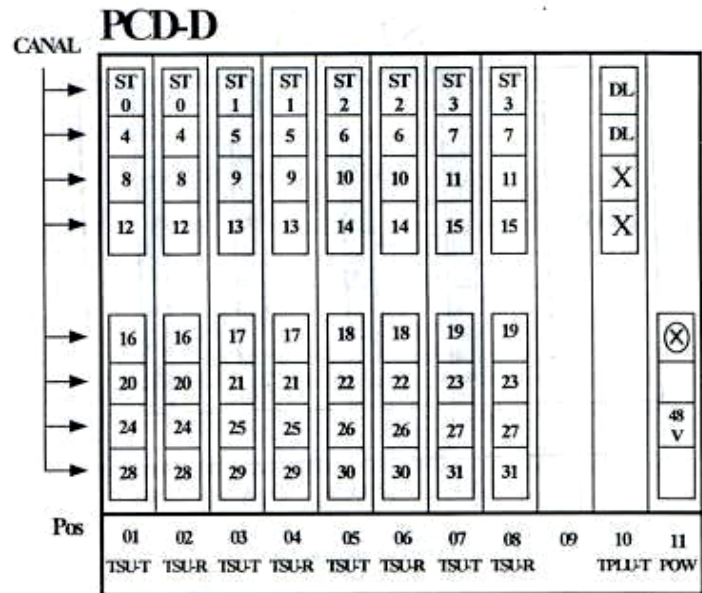
Las tarjetas de este magazín son:

- STIC: Contiene un microprocesador de control MC 6809.
- STIR: Contiene buffers de comunicación entre el RP y el microprocesador.
- STIL7: Es la interfaz hacia el enlace físico de señalización.
- EM6C: Tarjeta de interfaz entre el RP y los EM.

La figura C-6 muestra un magazín completamente equipado de un PCD-D. El terminal de señalización está conectado al PCD-D por medio de 2 cables: uno para la dirección de transmisión (TSU-T: time - slot de Tx) y otro para la dirección de recepción (TSU-R: time - slot de Rx) al frente de las tarjetas correspondientes.

El PCD-D se conecta al selector de grupo GSS a través de la tarjeta TPLU y actúa como un MUX de time - slots, produciendo señales dentro del grupo de centrales a una tasa de 2 Mbps.

Figura C-6. Magazín del PCD-D



Como sólo se encuentran conectadas 4 terminales de señalización ST-7 a cada PCD-D, la última requiere estar equipada únicamente con una tarjeta TSU-T y una tarjeta TSU-R como se muestra en la figura 72, que también contiene una tabla de canales conectados al PCD-D.

Para un mayor detalle de los componentes físicos y bloques funcionales de SS7 en las centrales AXE, se puede consultar las referencias [1] – [3] y la base de datos con descripciones de comandos, hardware y bloques funcionales, ALEX.

**ANEXO D. ARCHIVOS DE IMPRESIÓN DE SALIDA DE COMANDOS  
XMATE**

\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*DIAMANTE\*\*\*\*\*  
 \*\*\*\*\*

<C7LDP: LS=ALL;  
  
 CCITT7 LINK SET DATA  
 LS SPID ASP SPID  
 2-7168 CENTRO2

SLC ACL PARMG ST SDL  
 0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-  
 0&UPDN3-16

LS SPID ASP SPID  
 2-7171 FLORID1

SLC ACL PARMG ST SDL  
 0 A1 0 C7ST2-4 C7PCDD-  
 2&UPDN3-400  
 END

<C7LPP;  
 CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER  
 GROUPS

PARMG	0	1	2	3	4	5
6	7					

PARAMETER  
 T1S 49  
 T2S 100  
 T3MS 1000  
 T4EMS 500  
 T4NS 8  
 T5MS 100  
 T6S 3  
 T7MS 2000  
 TIN 4  
 TIE 1  
 M 5  
 N 16  
 T 64  
 D 256

ERC BASIC  
 INHI TCC  
 CDL1 NO  
 CA  
 CO  
 CD

CDLOCT1  
 CA  
 CO  
 CD

CDL2 NO  
 CA  
 CO  
 CD

CDLOCT2  
 CA  
 CO  
 CD

CDL3 NO  
 CA  
 CO  
 CD  
 CDLOCT3  
 CA  
 CO  
 CD  
 MAXSIF 272  
 END

<C7RSP: LS=2-7171;  
 CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
 SPID RST

2-7168	CENTRO2	ACC	2	2-
7171	FLORID1	SB		
2-7170	PARQUE2	ACC	1	2-
7171	FLORID1	MD		
2-7171	FLORID1	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
2-7172	CENTRO1	ACC	2	2-
7171	FLORID1	SB		
2-7173	CIUDAD1	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
2-7174	CABECE1	ACC	1	2-
7171	FLORID1	WO		
2-7176	CENTRO3	ACC	2	2-
7171	FLORID1	SB		
2-7177	FLORID2	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
2-7178	GIRON1	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
2-7179	PARQUE1	ACC	1	2-
7171	FLORID1	WO		
2-7180	BUCARIC	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
2-7187	UNISYS	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
2-7230	LDNODO	ACC	1	2-
7171	FLORID1	WO		

END

<C7RSP: LS=2-7168;  
 CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
 SPID RST

2-7168	CENTRO2	ACC	1	2-7168
CENTRO2	WO			
2-7170	PARQUE2	ACC	2	2-7168
CENTRO2	WO			
2-7171	FLORID1	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7172	CENTRO1	ACC	1	2-7168
CENTRO2	WO			
2-7173	CIUDAD1	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7174	CABECE1	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			

2-7176	CENTRO3	ACC	1	2-7168
CENTRO2	WO			
2-7177	FLORID2	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7178	GIRON1	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7179	PARQUE1	ACC	2	2-
7168	CENTRO2	SB		
2-7180	BUCARIC	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7187	UNISYS	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7230	LDNODO	ACC	2	2-7168
CENTRO2	SB			

END

<C7RSP: DEST=ALL;

CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
 SPID RST

2-7168	CENTRO2	ACC	1	2-
7168	CENTRO2	WO		
			2	2-7171
FLORID1	SB			
2-7170	PARQUE2	ACC	1	2-
7171	FLORID1	MD		
			2	2-7168
CENTRO2	WO			
2-7171	FLORID1	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
			2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7172	CENTRO1	ACC	1	2-
7168	CENTRO2	WO		
			2	2-7171
FLORID1	SB			
2-7173	CIUDAD1	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
			2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7174	CABECE1	ACC	1	2-
7171	FLORID1	WO		
			2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7176	CENTRO3	ACC	1	2-
7168	CENTRO2	WO		
			2	2-7171
FLORID1	SB			
2-7177	FLORID2	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
			2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7178	GIRON1	ACC	1	2-7171
FLORID1	WO			
			2	2-7168
CENTRO2	SB			
2-7179	PARQUE1	ACC	1	2-
7171	FLORID1	WO		

```

                2          2-7168
CENTRO2 SB
2-7180  BUCARIC ACC 1  2-7171
FLORID1 WO
                2          2-7168

CENTRO2 SB
2-7187  UNISYS  ACC 1  2-7171
FLORID1 WO
                2          2-7168

CENTRO2 SB
2-7230  LDNODO  ACC 1  2-7171
FLORID1 WO
                2          2-7168

CENTRO2 SB
END

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA
ST      ITYPE RP  EM  LS  SPID
SLC NP
C7ST2-0      2  110  0  2-7168
CENTRO2  0
C7ST2-1      2
C7ST2-2      2
C7ST2-3      2
C7ST2-4      2  110  2  2-7171
FLORID1  0
C7ST2-5      2
C7ST2-6
C7ST2-7
C7ST2-8      2
C7ST2-9      2
C7ST2-10
C7ST2-11
C7ST2-12
C7ST2-13
C7ST2-14
C7ST2-15
END

<C7RUP: DEST=ALL;
CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION

DEST  SPID  ACL DMI SUPSTATE
2-7168  CENTRO2 A1  5 ACTIVATED
2-7170  PARQUE2 A1  5 ACTIVATED
2-7171  FLORID1 A1  5 ACTIVATED
2-7172  CENTRO1 A1  5 ACTIVATED
2-7173  CIUDAD1 A1  5 ACTIVATED
2-7174  CABECE1 A1  5 ACTIVATED
END

<C7LTP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET STATE
LS  SPID  SLC STATE  INHIBST
FCODE INFO
2-7168  CENTRO2 00 ACTIVE
2-7171  FLORID1 00 ACTIVE
END

```

```

<C7SUP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA
LS  SPID  LVA ACL DMI SUPSTATE
2-7168  CENTRO2  1 A1  5 ACTIVATED
2-7171  FLORID1  1 A1  5 ACTIVATED
END

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;
CCITT7  SIGNALLING  TERMINALS
CONNECTED TO PCD-D
DEV  ST
C7PCDD-0  C7ST2-0
C7PCDD-1  C7ST2-2
C7PCDD-2  C7ST2-4
C7PCDD-3  C7ST2-6
C7PCDD-4  C7ST2-1
C7PCDD-5  C7ST2-3
C7PCDD-6  C7ST2-5
C7PCDD-7  C7ST2-7
C7PCDD-8  C7ST2-8
C7PCDD-9  C7ST2-9
C7PCDD-10
C7PCDD-11
C7PCDD-12
C7PCDD-13
C7PCDD-14
C7PCDD-15
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) DEV=C7PCDD-16
END

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST      STATE ADM BLS  RP EM
C7ST2-0  ISERV CCC   110 0
C7ST2-1  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-2  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-3  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-4  ISERV CCC   110 2
C7ST2-5  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-6  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-7  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-8  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-9  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-10 BLOC  NNN  CBL
C7ST2-11 BLOC  NNN  CBL
C7ST2-12 BLOC  NNN  CBL
C7ST2-13 BLOC  NNN  CBL
C7ST2-14 BLOC  NNN  CBL
C7ST2-15 BLOC  NNN  CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-16
END

```

```

*****
*****CENTRO2*****
*****
<C7LDP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET DATA
LS  SPID  ASP  SPID
2-1920  ORBITEL

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A1  0  C7ST2-23  C7PCDD-
23&UPDN3-3824

LS  SPID  ASP  SPID
2-1936  ETB

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A1  0  C7ST2-17  C7PCDD-
20&UPDN3-4688

LS  SPID  ASP  SPID
2-7169  DIAMANT

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A2  0  C7ST2-0   C7PCDD-
0&UPDN3-240

LS  SPID  ASP  SPID
2-7170  PARQUE2

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A1  0  C7ST2-1   C7PCDD-
4&UPDN3-16

LS  SPID  ASP  SPID
2-7171  FLORID1

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A1  0  C7ST2-4   C7PCDD-
2&UPDN3-432
1  A1  0  C7ST2-12  C7PCDD-
10&UPDN3-720

LS  SPID  ASP  SPID
2-7172  CENTRO1

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A1  0  C7ST2-5   C7PCDD-
6&UPDN3-2320

LS  SPID  ASP  SPID
2-7173  CIUDAD1

SLC ACL PARMG ST  SDL
0  A1  0  C7ST2-6   C7PCDD-
3&UPDN3-848

LS  SPID  ASP  SPID
2-7174  CABEC1

SLC ACL PARMG ST  SDL

```

0 A1 0 C7ST2-7 7&UPDN3-1168	C7PCDD-	END	2-1936 ETB ACC 2 2-7171 FLORID1 SB
LS SPID ASP SPID 2-7176 CENTRO3		<C7LPP; CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER GROUPS	2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7171 FLORID1 SB
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-10 9&UPDN3-1968	C7PCDD-	PARMG 0 1 2 3 4 5 6 7 PARAMETER	2-7170 PARQUE2 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB
LS SPID ASP SPID 2-7178 GIRON1		T1S 49 T2S 100 T3MS 1000 T4EMS 500 T4NS 8 T5MS 100 T6S 3 T7MS 2000 TIN 4 TIE 1 M 5 N 16 T 64 D 256	2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171 FLORID1 WO 2-7172 CENTRO1 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2-7173 CIUDAD1 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2-7174 CABEC1 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-15 15&UPDN3-1584	C7PCDD-	ERC BASIC INHI TCC CDL1 NO CA CO CD CDLOCT1 CA CO CD	2-7176 CENTRO3 ACC 2 2- 7171 FLORID1 SB 2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171 FLORID1 WO 2-7178 GIRON1 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2-7179 PARQUE1 ACC 1 2- 7171 FLORID1 WO
LS SPID ASP SPID 2-7180 BUCARI1		CDL2 NO CA CO CD CDLOCT2 CA CO CD	2-7180 BUCARI1 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2-7187 UNISYS ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2-7230 LDNODO ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2-8130 CELUMOV ACC 2 2-7171 FLORID1 SB END
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-19 19&UPDN3-3248	C7PCDD-	CDL3 NO CA CO CD	<C7RSP: LS=2-7231; CCITT7 MTP ROUTING DATA
LS SPID ASP SPID 2-7187 UNISYS		CDL3 NO CA CO CD	DEST SPID DST PRIO LSHB LS SPID RST 2-7229 BUCATEL ACC 2 2-7231 TELECOM SB 2-7231 TELECOM ACC 1 2-7231 TELECOM WO END
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-11 13&UPDN3-2768	C7PCDD-	CDL3 NO CA CO CD	<C7RSP: DEST=ALL; CCITT7 MTP ROUTING DATA
LS SPID ASP SPID 2-7230 LDNODO		MAXSIF 272 END	DEST SPID DST PRIO LSHB LS SPID RST 2-1920 ORBITEL ACC 1 2-1920 ORBITEL WO 2 2-7171 FLORID1 SB
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-13 14&UPDN3-816	C7PCDD-	<C7RSP: LS=2-7171; CCITT7 MTP ROUTING DATA	2-1936 ETB ACC 1 2-1936 ETB WO
LS SPID ASP SPID 2-7231 TELECOMS		DEST SPID DST PRIO LSHB LS SPID RST	2 2-7171 FLORID1 SB
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-2 1&-UPDN3-1040	C7PCDD-	DEST SPID DST PRIO LSHB LS SPID RST	2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7169 DIAMANT WO
1 A1 0 C7ST2-3 5&-UPDN3-1104	C7PCDD-	2-1920 ORBITEL ACC 2 2-7171 FLORID1 SB	2 2-7171 FLORID1 SB
LS SPID ASP SPID 2-8128 COMCEL			
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-8 8&UPDN3-2224	C7PCDD-		
LS SPID ASP SPID 2-8130 CELUMOV			
SLC ACL PARMG ST SDL 0 A1 0 C7ST2-9 12&UPDN3-2288	C7PCDD-		



2-8128 COMCEL 00 ACTIVE

2-8130 CELUMOV 00 ACTIVE  
END

<C7SUP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA

LS	SPID	LVA	ACL	DMI	SUPSTATE
2-1936	ETB	1	A1	5	ACTIVATED
2-7169	DIAMANT	1	A1	5	ACTIVATED
2-7170	PARQUE2	1	A1	5	ACTIVATED
2-7171	FLORID1	2	A1	5	ACTIVATED
2-7172	CENTRO1	1	A1	5	ACTIVATED
2-7173	CIUDAD1	1	A1	5	ACTIVATED
2-7174	CABEC1	1	A1	5	ACTIVATED
2-7176	CENTRO3	1	A1	5	ACTIVATED
2-7230	LDNODO	1	A1	5	NOT ACTIVATED
2-7231	TELECOM	2	A1	5	ACTIVATED
2-8128	COMCEL	2	A1	5	NOT ACTIVATED
2-8130	CELUMOV	2	A1	5	NOT ACTIVATED

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;

CCITT7	SIGNALLING	TERMINALS
CONNECTED TO PCD-D		
DEV	ST	
C7PCDD-0	C7ST2-0	
C7PCDD-1	C7ST2-2	
C7PCDD-2	C7ST2-4	
C7PCDD-3	C7ST2-6	
C7PCDD-4	C7ST2-1	
C7PCDD-5	C7ST2-3	
C7PCDD-6	C7ST2-5	
C7PCDD-7	C7ST2-7	
C7PCDD-8	C7ST2-8	
C7PCDD-9	C7ST2-10	
C7PCDD-10	C7ST2-12	
C7PCDD-11		
C7PCDD-12	C7ST2-9	
C7PCDD-13	C7ST2-11	
C7PCDD-14	C7ST2-13	
C7PCDD-15	C7ST2-15	
C7PCDD-16	C7ST2-16	
C7PCDD-17		
C7PCDD-18	C7ST2-20	
C7PCDD-19	C7ST2-19	
C7PCDD-20	C7ST2-17	
C7PCDD-21		
C7PCDD-22		
C7PCDD-23	C7ST2-23	

END

\*\*\*\*\*  
**CENTRO3**  
 \*\*\*\*\*

<C7LDP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET DATA

LS	SPID	ASP	SPID		
2-7168	CENTRO2				
	SLC	ACL	PARMG	ST	SDL
	0	A1	0	C7ST2-0	C7PCDD-
	0&UPDN3-400				

LS	SPID	ASP	SPID		
2-7171	FLORID1				
	SLC	ACL	PARMG	ST	SDL
	0	A1	0	C7ST2-1	C7PCDD-
	1&UPDN3-624				

LS	SPID	ASP	SPID		
2-7171	FLORID1				
	SLC	ACL	PARMG	ST	SDL
	0	A1	0	C7ST2-1	C7PCDD-
	1&UPDN3-624				

<C7LPP;  
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER GROUPS

PARAMG	0	1	2	3	4	5
6	7					
PARAMETER						
T1S	49					
T2S	100					
T3MS	1000					
T4EMS	500					
T4NS	8					
T5MS	100					
T6S	3					
T7MS	2000					
TIN	4					
TIE	1					
M	5					
N	16					
T	64					
D	256					
ERC	BASIC					
INHI	TCC					
CDL1	NO					
CA						
CO						
CD						
CDLOCT1						
CA						
CO						
CD						
CDL2	NO					
CA						
CO						
CD						
CDLOCT2						
CA						

CO  
 CD  
 CDL3 NO  
 CA  
 CO  
 CD  
 CDLOCT3  
 CA  
 CO  
 CD  
 MAXSIF 272  
 END

<C7RSP: LS=2-7171;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST	SPID	DST	PRIO	LSHB	LS
	SPID	RST			
2-7168	CENTRO2	ACC	2		2-
7171	FLORID1	SB			
2-7169	DIAMANT	ACC	2		2-7171
FLORID1	SB				
2-7170	PARQUE2	ACC	2		2-
7171	FLORID1	SB			
2-7171	FLORID1	ACC	1		2-7171
FLORID1	WO				
2-7172	CENTRO1	ACC	2		2-
7171	FLORID1	SB			
2-7173	CIUDAD1	ACC	1		2-7171
FLORID1	WO				
2-7174	CABEC1	ACC	2		2-7171
FLORID1	SB				
2-7177	FLORID2	ACC	1		2-7171
FLORID1	WO				
2-7178	GIRON1	ACC	2		2-7171
FLORID1	SB				
2-7179	PARQUE1	ACC	1		2-7171
FLORID1	WO				
2-7180	BUCARIC	ACC	2		2-7171
FLORID1	SB				

<C7RSP: LS=2-7168;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST	SPID	DST	PRIO	LSHB	LS
	SPID	RST			
2-7168	CENTRO2	ACC	1		2-7168
CENTRO2	WO				
2-7169	DIAMANT	ACC	1		2-7168
CENTRO2	WO				
2-7170	PARQUE2	ACC	1		2-
7168	CENTRO2	WO			
2-7171	FLORID1	ACC	2		2-7168
CENTRO2	SB				
2-7172	CENTRO1	ACC	1		2-
7168	CENTRO2	WO			
2-7173	CIUDAD1	ACC	2		2-7168
CENTRO2	SB				

2-7174 CABEC1 ACC 1	2-7168	2	2-7171	<C7SUP: LS=ALL;
CENTRO2 WO		FLORID1 SB		CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA
2-7177 FLORID2 ACC 2	2-7168	END		
CENTRO2 SB				LS SPID LVA ACL DMI SUPSTATE
2-7178 GIRON1 ACC 1	2-7168			2-7168 CENTRO2 1 A1 1 ACTIVATED
CENTRO2 WO		<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;		2-7171 FLORID1 1 A1 1 ACTIVATED
2-7179 PARQUE1 ACC 2	2-7168	CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA		END
2-7180 BUCARIC ACC 1	2-7168	ST ITYPE RP EM LS SPID		<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;
CENTRO2 WO		SLC NP		CCITT7 SIGNALLING TERMINALS
END		C7ST2-0 2 104 0 2-7168		CONNECTED TO PCD-D
		CENTRO2 0		DEV ST
<C7RSP: DEST=ALL;		C7ST2-1 2 105 1 2-7171		C7PCDD-0 C7ST2-0
CCITT7 MTP ROUTING DATA		FLORID1 0		C7PCDD-1 C7ST2-1
		C7ST2-2		C7PCDD-2
DEST SPID DST PRIO LSHB LS		C7ST2-3		C7PCDD-3
SPID RST		C7ST2-4		C7PCDD-4 C7ST2-2
2-7168 CENTRO2 ACC 1	2-7168	C7ST2-5		FAULT INTERRUPT
CENTRO2 WO		C7ST2-6		UNREASONABLE VALUE
		C7ST2-7		(0) DEV=C7PCDD-5
2	2-7171	FAULT INTERRUPT		END
FLORID1 SB		UNREASONABLE VALUE		
2-7169 DIAMANT ACC 1	2-7168	(0) ST=C7ST2-8		
CENTRO2 WO		END		
				*****
2	2-7171			*****CENTRO1*****
FLORID1 SB				*****
2-7170 PARQUE2 ACC 1	2-7168	<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;		
CENTRO2 WO		CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE		
				<C7LDP: LS=ALL;
2	2-7171	ST STATE ADM BLS RP EM		CCITT7 LINK SET DATA
FLORID1 SB		C7ST2-0 ISERV CCC 104 0		
2-7171 FLORID1 ACC 1	2-7171	C7ST2-1 ISERV CCC 105 1		LS SPID ASP SPID
FLORID1 WO		C7ST2-2 BLOC NNN CBL		2-7168 CENTRO2
		C7ST2-3 BLOC NNN CBL		
2	2-7168	C7ST2-4 BLOC NNN CBL		SLC ACL PARMG ST SDL
CENTRO2 SB		C7ST2-5 BLOC NNN CBL		0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-
2-7172 CENTRO1 ACC 1	2-7168	C7ST2-6 BLOC NNN CBL		0&UPDN3-16
7168 CENTRO2 WO		C7ST2-7 BLOC NNN CBL		
		FAULT INTERRUPT		LS SPID ASP SPID
2	2-7171	UNREASONABLE VALUE		2-7171 FLORIDA
FLORID1 SB		(0) ST=C7ST2-8		
2-7173 CIUDAD1 ACC 1	2-7171	END		SLC ACL PARMG ST SDL
FLORID1 WO				0 A1 0 C7ST2-1 C7PCDD-
				1&UPDN3-848
2	2-7168	<C7RUP: DEST=ALL;		LS SPID ASP SPID
CENTRO2 SB		CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION		2-7229 BUCATEL
2-7174 CABEC1 ACC 1	2-7168	DEST SPID ACL DMI SUPSTATE		
CENTRO2 WO		END		SLC ACL PARMG ST SDL
				0 A1 0 C7ST2-5 C7PCDD-
FLORID1 SB		<C7LTP: LS=ALL;		5&UPDN3-1328
2-7177 FLORID2 ACC 1	2-7171			END
FLORID1 WO		CCITT7 LINK SET STATE		
		LS SPID SLC STATE INHIBST		<C7RSP: LS=2-7171;
2	2-7168	FCODE INFO		CCITT7 MTP ROUTING DATA
CENTRO2 SB		2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE		
2-7178 GIRON1 ACC 1	2-7168	2-7171 FLORID1 00 ACTIVE		DEST SPID DST PRIO LSHB LS
CENTRO2 WO				SPID RST
				2-7168 CENTRO2 ACC 2 2-
2	2-7171	END		7171 FLORIDA SB
FLORID1 SB				
2-7179 PARQUE1 ACC 1	2-7168			
7171 FLORID1 WO				
2	2-7168			
CENTRO2 SB				
2-7180 BUCARIC ACC 1	2-7168			
CENTRO2 WO				

2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2-7170 PARQUE2 ACC 2 2-  
 7171 FLORIDA SB  
 2-7171 FLORIDA ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2-7174 CABEC1 ACC 2 2-7171  
 FLORIDA SB  
 2-7176 CENTRO3 ACC 2 2-  
 7171 FLORIDA SB  
 2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2-7178 GIRON1 ACC 2 2-7171  
 FLORIDA SB  
 2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
 7171 FLORIDA WO  
 2-7180 BUCARIC ACC 2 2-7171  
 FLORIDA SB  
 2-7229 BUCATEL ACC 2 2-  
 7171 FLORIDA SB  
 2-7230 NODO ACC 2 2-7171  
 FLORIDA SB  
 END  
  
 <C7RSP: LS=2-7168;  
 CCITT7 MTP ROUTING DATA  
  
 DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
 SPID RST  
 2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7168  
 CENTRO2 SB  
 2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 2-7171 FLORIDA ACC 2 2-7168  
 CENTRO2 SB  
 2-7173 CIUDAD1 ACC 2 2-7168  
 CENTRO2 SB  
 2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2-7177 FLORID2 ACC 2 2-7168  
 CENTRO2 SB  
 2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2-7179 PARQUE1 ACC 2 2-  
 7168 CENTRO2 SB  
 2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2-7230 NODO ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2-7231 TELECOM ACC 2 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 END

<C7RSP: DEST=ALL;  
 CCITT7 MTP ROUTING DATA  
  
 DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
 SPID RST  
 2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 2 FLORIDA SB 2-7171  
  
 2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2 CENTRO2 SB 2-7168  
  
 2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 2 FLORIDA SB 2-7171  
  
 2-7171 FLORIDA ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2 CENTRO2 SB 2-7168  
  
 2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2 CENTRO2 SB 2-7168  
  
 2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2 FLORIDA SB 2-7171  
  
 2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 2 FLORIDA SB 2-7171  
  
 2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
 FLORIDA WO  
 2 CENTRO2 SB 2-7168  
  
 2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2 FLORIDA SB 2-7171  
  
 2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
 7171 FLORIDA WO  
 2 CENTRO2 SB 2-7168  
  
 2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2 FLORIDA SB 2-7171

2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
  
 2-7229 BUCATEL ACC 1 2-7229  
 BUCATEL WO  
 2 2-7171  
 FLORIDA SB  
  
 2-7230 NODO ACC 1 2-7168  
 CENTRO2 WO  
 2 2-7171  
 FLORIDA SB  
  
 2-7231 TELECOM ACC 2 2-  
 7168 CENTRO2 WO  
 END  
  
 <C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;  
 CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA  
  
 ST ITYPE RP EM LS  
 SPID SLC NP  
 C7ST2-0 2 48 0 2-7168  
 CENTRO2 0  
 C7ST2-1 2 49 1 2-7171  
 FLORIDA 0  
 C7ST2-2  
 C7ST2-3 2  
 C7ST2-4 2 48 2  
 C7ST2-5 2 49 3 2-7229  
 BUCATEL 0  
 C7ST2-6  
 C7ST2-7  
 FAULT INTERRUPT  
 UNREASONABLE VALUE  
 (0) ST=C7ST2-8  
 END  
  
 <C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;  
 CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE  
  
 ST STATE ADM BLS RP EM  
 C7ST2-0 ISERV CCC 48 0  
 C7ST2-1 ISERV CCC 49 1  
 C7ST2-2 BLOC NNN CBL  
 C7ST2-3 BLOC NCN CBL  
 C7ST2-4 BLOC NCC ABL 48 2  
 C7ST2-5 ISERV CCC 49 3  
 C7ST2-6 BLOC NNN CBL  
 C7ST2-7 BLOC NNN CBL  
 FAULT INTERRUPT  
 UNREASONABLE VALUE  
 (0) ST=C7ST2-8  
 END

<C7RUP: DEST=ALL;  
CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION  
DATA

DEST SPID ACL DMI SUPSTATE  
2-7168 CENTRO2 A1 5  
ACTIVATED  
2-7169 DIAMANT A1 5 ACTIVATED  
2-7170 PARQUE2 A1 5  
ACTIVATED  
2-7171 FLORIDA A1 5 ACTIVATED  
2-7173 CIUDAD1 A1 5 ACTIVATED  
2-7174 CABEC1 A1 5 ACTIVATED  
2-7231 TELECOM A1 5  
ACTIVATED  
END

<C7LTP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET STATE  
LS SPID SLC STATE  
INHIBST FCODE INFO  
2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE  
  
2-7171 FLORIDA 00 ACTIVE  
  
2-7229 BUCATEL 00 ACTIVE  
END

<C7SUP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA  
  
LS SPID LVA ACL DMI  
SUPSTATE  
2-7168 CENTRO2 1 A1 5  
ACTIVATED  
2-7171 FLORIDA 1 A1 5  
ACTIVATED  
  
END

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;  
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS  
CONNECTED TO PCD-D  
DEV ST  
C7PCDD-0 C7ST2-0  
C7PCDD-1 C7ST2-1  
C7PCDD-2 C7ST2-2  
C7PCDD-3 C7ST2-3  
C7PCDD-4 C7ST2-4  
C7PCDD-5 C7ST2-5  
C7PCDD-6 C7ST2-6  
C7PCDD-7 C7ST2-7  
FAULT INTERRUPT  
UNREASONABLE VALUE  
(0) DEV=C7PCDD-8  
END

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*GIRON\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

<C7LDP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET DATA  
LS SPID ASP SPID  
2-7168 CENTRO2

SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-  
0&UPDN3-16

LS SPID ASP SPID  
2-7171 FLORID1  
SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST2-1 C7PCDD-  
4&UPDN3-368  
END

<C7LPP;  
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER  
GROUPS  
PARMG 0 1 2 3 4 5  
6 7

PARAMETER  
T1S 49  
T2S 100  
T3MS 1000  
T4EMS 500  
T4NS 8  
T5MS 100  
T6S 3  
T7MS 2000  
TIN 4  
TIE 1  
M 5  
N 16  
T 64  
D 256  
ERC BASIC  
INHI TCC

CDL1 NO  
CA  
CO  
CD  
CDLOCT1  
CA  
CO  
CD  
CDL2 NO  
CA  
CO  
CD  
CDLOCT2  
CA  
CO  
CD  
CDL3 NO

CA  
CO  
CD  
CDLOCT3  
CA  
CO  
CD  
MAXSIF 272  
END

<C7RSP: LS=2-7171;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA  
DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
SPID RST  
2-7168 CENTRO2 ACC 2 2-  
7171 FLORID1 SB  
2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7170 PARQUE2 ACC 2 2-  
7171 FLORID1 SB  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-  
7171 FLORID1 WO  
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7176 CENTRO3 ACC 2 2-  
7171 FLORID1 SB  
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7179 PARQUE1 ACC 2 2-  
7171 FLORID1 SB  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7230 LDNODO ACC 2 2-  
7171 FLORID1 WO  
2-7231 TELECOM INA 2 2-7171  
FLORID1 MD  
END

<C7RSP: LS=2-7168;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA  
  
DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
SPID RST  
2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2-7171 FLORID1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7172 CENTRO1 ACC 2 2-  
7168 CENTRO2 SB

2-7173 CIUDAD1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7174 CABEC1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2-7177 FLORID2 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2-7180 BUCARIC ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7230 LDNODO ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 MD  
2-7231 TELECOM INA 1 2-7168  
CENTRO2 MD  
END

<C7RSP: DEST=ALL;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA  
DEST SPID DST PRIO LSHB LS  
SPID RST

2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-  
7171 FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB

2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7230 LDNODO ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 MD  
2 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7231 TELECOM INA 1 2-7168  
CENTRO2 MD  
2 2-7171  
FLORID1 MD  
END

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;  
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA

ST	ITYPE	RP	EM	LS	SPID
SLC NP					
C7ST2-0		2	54	0	2-7168
CENTRO2 0					
C7ST2-1		2	55	1	2-7171
FLORID1 0					
C7ST2-2					
C7ST2-3					
C7ST2-4					
C7ST2-5					
C7ST2-6					
C7ST2-7					
FAULT INTERRUPT					
UNREASONABLE VALUE					
(0) ST=C7ST2-8					
END					

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;  
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST	STATE	ADM	BLS	RP	EM
C7ST2-0	ISERV	CCC		54	0
C7ST2-1	ISERV	CCC		55	1
C7ST2-2	BLOC	NNN	CBL		
C7ST2-3	BLOC	NNN	CBL		
C7ST2-4	BLOC	NNN	CBL		
C7ST2-5	BLOC	NNN	CBL		
C7ST2-6	BLOC	NNN	CBL		
C7ST2-7	BLOC	NNN	CBL		
FAULT INTERRUPT					
UNREASONABLE VALUE					
(0) ST=C7ST2-8					
END					

<C7LTP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET STATE  
LS SPID SLC STATE INHIBST  
FCODE INFO

2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE  
2-7171 FLORID1 00 ACTIVE  
END

<C7SUP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA

LS SPID LVA ACL DMI SUPSTATE  
END

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;  
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS  
CONNECTED TO PCD-D

DEV ST  
C7PCDD-0 C7ST2-0  
C7PCDD-1  
C7PCDD-2  
C7PCDD-3  
C7PCDD-4 C7ST2-1  
C7PCDD-5  
C7PCDD-6  
C7PCDD-7  
C7PCDD-8 C7ST2-2  
C7PCDD-9  
FAULT INTERRUPT  
UNREASONABLE VALUE  
(0) DEV=C7PCDD-10  
END

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*BUCARICA\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

<C7LDP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET DATA  
LS SPID ASP SPID  
2-7168 CENTRO2

SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST24-0 C7ST24-  
0&UPDN3-144

LS SPID ASP SPID  
2-7171 FLORID1

SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST24-4 C7ST24-  
4&UPDN3-560  
END

<C7LPP;  
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER  
GROUPS



```

C7ST2-3 BLOC NNN CBL
C7ST2-4 BLOC NNN CBL
C7ST2-5 BLOC NNN CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-6
END

LS SPID ASP SPID
2-1936 ETB

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-15 C7PCDD-
15&UPDN3-4208

LS SPID ASP SPID
2-7177 FLORID2

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-11 C7PCDD-
13&UPDN3-2384

DEST SPID ACL DMI SUPSTATE
2-7168 CENTRO2 A1 5 ACTIVATED
2-7171 FLORID1 A1 5 ACTIVATED
END

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-
0&UPDN3-16
1 A1 0 C7ST2-6 C7PCDD-
3&UPDN3-304

LS SPID ASP SPID
2-7169 DIAMANT

LS SPID ASP SPID
2-7179 PARQUE1

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-10 C7PCDD-
9&UPDN3-2256

LS SPID ASP SPID
2-7180 BUCARI1

<C7LTP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET STATE
LS SPID SLC STATE INHIBST
FCODE INFO

2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE

2-7171 FLORID1 00 ACTIVE
END

LS SPID ASP SPID
2-7170 PARQUE2

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-2 C7PCDD-
1&UPDN3-528

LS SPID ASP SPID
2-7172 CENTRO1

LS SPID ASP SPID
2-7187 UNISYS

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-4 C7PCDD-
2&UPDN3-784

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-9 C7PCDD-
12&UPDN3-400

LS SPID ASP SPID
2-7173 CIUDAD1

LS SPID ASP SPID
2-7230 LDNODO

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-7 C7PCDD-
7&UPDN3-4688

LS SPID ASP SPID
2-7174 CABECE1

LS SPID ASP SPID
2-8130 CELUMOV

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A2 0 C7ST2-5 C7PCDD-
6&UPDN3-3376

LS SPID ASP SPID
2-7175 CABECE2

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-14 C7PCDD-
11&UPDN3-4880

LS SPID ASP SPID
2-7176 CENTRO3

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-8 C7PCDD-
8&UPDN3-2704

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-13 C7PCDD-
14&UPDN3-1328

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-17 C7PCDD-
17&UPDN3-6832

SLC ACL PARMG ST SDL
0 A1 0 C7ST2-18 C7PCDD-
18&UPDN3-1840

END

<C7LPP;
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER
GROUPS

```



```

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA

ST      ITYPE RP  EM  LS  SPID
SLC NP
C7ST2-0      2  142  0  2-7168
CENTRO2 0
C7ST2-1      2  143  1  2-7169
DIAMANT 0
C7ST2-2      2  136  0  2-7170
PARQUE2 0
C7ST2-3      2  137  1  2-7173
CIUDAD1 0
C7ST2-4      2  142  2  2-7172
CENTRO1 0
C7ST2-5      2  143  3  2-7174
CABECE1 0
C7ST2-6      2  136  2  2-7168
CENTRO2 1
C7ST2-7      2  137  3  2-7230
LDNODO 0
C7ST2-8      2  152  0  2-7176
CENTRO3 0
C7ST2-9      2  153  1  2-7187
UNISYS 0
C7ST2-10     2  154  0  2-7179
PARQUE1 0
C7ST2-11     2  155  1  2-7177
FLORID2 0
C7ST2-12     2  152  2
C7ST2-13     2  153  3  2-7178
GIRON1 0
C7ST2-14     2  154  2  2-1920
ORBITEL 0
C7ST2-15     2  155  3  2-1936 ETB
0
C7ST2-16
C7ST2-17     2  166  0  2-7180
BUCARI1 0
C7ST2-18     2  167  1  2-8130
CELUMOV 0
C7ST2-19
END

```

```

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST      STATE ADM BLS  RP EM
C7ST2-0  ISERV CCC      142 0
C7ST2-1  ISERV CCC      143 1
C7ST2-2  ISERV CCC      136 0
C7ST2-3  ISERV CCC      137 1
C7ST2-4  ISERV CCC      142 2
C7ST2-5  ISERV CCC      143 3
C7ST2-6  ISERV CCC      136 2
C7ST2-7  ISERV CCC      137 3
C7ST2-8  ISERV CCC      152 0
C7ST2-9  ISERV CCC      153 1
C7ST2-10 ISERV CCC      154 0

```

```

C7ST2-11 ISERV CCC      155 1
C7ST2-12 BLOC  NCC ABL   152 2
C7ST2-13 ISERV CCC      153 3
C7ST2-14 ISERV CCC      154 2
C7ST2-15 ISERV CCC      155 3
C7ST2-16 BLOC  NNN CBL
C7ST2-17 ISERV CCC      166 0
C7ST2-18 ISERV CCC      167 1
C7ST2-19 BLOC  NNN CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-20
END

```

```

<C7RUP: DEST=ALL;
CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION

DEST  SPID  ACL DMI SUPSTATE
2-7168 CENTRO2 A1  5 ACTIVATED
2-7169 DIAMANT A1  5 ACTIVATED
2-7170 PARQUE2 A1  5 ACTIVATED
2-7172 CENTRO1 A1  5 ACTIVATED
2-7173 CIUDAD1 A1  5 ACTIVATED
2-7174 CABECE1 A1  5 ACTIVATED
END

```

```

<C7LTP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET STATE

LS  SPID  SLC STATE  INHIBST
FCODE INFO
2-1920 ORBITEL 00 ACTIVE

```

```

2-1936 ETB 00 ACTIVE
2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE
01 ACTIVE
2-7169 DIAMANT 00 ACTIVE
2-7170 PARQUE2 00 ACTIVE
2-7172 CENTRO1 00 ACTIVE
2-7173 CIUDAD1 00 ACTIVE

```

```

2-7174 CABECE1 00 ACTIVE
2-7175 CABECE2
2-7176 CENTRO3 00 ACTIVE
2-7177 FLORID2 00 ACTIVE
2-7178 GIRON1 00 ACTIVE
2-7179 PARQUE1 00 ACTIVE

```

```

2-7180 BUCARI1 00 ACTIVE
2-7187 UNISYS 00 ACTIVE
2-7230 LDNODO 00 ACTIVE
2-8130 CELUMOV 00 ACTIVE
END

```

```

<C7SUP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA

LS  SPID  LVA ACL DMI SUPSTATE
2-7168 CENTRO2 1 A1  5 ACTIVATED
2-7169 DIAMANT 1 A1  5 ACTIVATED
2-7170 PARQUE2 1 A1  5 ACTIVATED
2-7172 CENTRO1 1 A1  5 ACTIVATED
2-7173 CIUDAD1 1 A1  5 ACTIVATED
2-7174 CABECE1 1 A1  5 ACTIVATED
END

```

```

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS
CONNECTED TO PCD-D
DEV  ST
C7PCDD-0 C7ST2-0
C7PCDD-1 C7ST2-2
C7PCDD-2 C7ST2-4
C7PCDD-3 C7ST2-6
C7PCDD-4 C7ST2-1
C7PCDD-5 C7ST2-3
C7PCDD-6 C7ST2-5
C7PCDD-7 C7ST2-7
C7PCDD-8 C7ST2-8
C7PCDD-9 C7ST2-10
C7PCDD-10 C7ST2-12
C7PCDD-11 C7ST2-14
C7PCDD-12 C7ST2-9
C7PCDD-13 C7ST2-11
C7PCDD-14 C7ST2-13
C7PCDD-15 C7ST2-15
C7PCDD-16 C7ST2-16
C7PCDD-17 C7ST2-17
C7PCDD-18 C7ST2-18
C7PCDD-19
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) DEV=C7PCDD-20
END

```

```

*****
*****CIUDADELA*****
*****

```

```

<C7LDP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET DATA
LS  SPID  ASP  SPID
2-7168 CENTRO2

```

```

SLC ACL PARMG ST  SDL

```

0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-  
0&UPDN3-2320

LS SPID ASP SPID  
2-7171 FLORID1

SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST2-1 C7PCDD-  
1&UPDN3-2800

END

<C7LPP;  
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER  
GROUPS

PARMG 0 1 2 3 4 5

6 7

PARAMETER

T1S 49  
T2S 100  
T3MS 1000  
T4EMS 500  
T4NS 8  
T5MS 100  
T6S 3  
T7MS 2000  
TIN 4  
TIE 1  
M 5  
N 16  
T 64  
D 256

ERC BASIC

INHI TCC

CDL1 NO

CA  
CO  
CD

CDLOCT1

CA  
CO  
CD

CDL2 NO

CA  
CO  
CD

CDLOCT2

CA  
CO  
CD

CDL3 NO

CA  
CO  
CD

CDLOCT3

CA  
CO  
CD

MAXSIF 272

END

<C7RSP: LS=2-7171;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST Prio LSHB LS  
SPID RST

2-7168 CENTRO2 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7170 PARQUE2 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7172 CENTRO1 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7174 CABEC1 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7187 UNISYS ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
END

<C7RSP: LS=2-7168;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST Prio LSHB LS  
SPID RST

2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7171 FLORID1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7176 CENTRO3 ACC 2 2-  
7168 CENTRO2 SB  
2-7177 FLORID2 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7178 GIRON1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7179 PARQUE1 ACC 2 2-  
7168 CENTRO2 SB  
2-7180 BUCARIC ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB

2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
END  
<C7RSP: DEST=ALL;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST Prio LSHB LS

SPID RST  
2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
7171 FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
END

```

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA

ST      ITYPE RP  EM  LS  SPID
SLC NP
C7ST2-0      2  84  0  2-7168
CENTRO2 0
C7ST2-1      2  85  1  2-7171
FLORID1 0
C7ST2-2
C7ST2-3
C7ST2-4
C7ST2-5
C7ST2-6
C7ST2-7
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

```

```

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST      STATE ADM BLS  RP EM
C7ST2-0  ISERV CCC   84 0
C7ST2-1  ISERV CCC   85 1
C7ST2-2  BLOC  NNN CBL
C7ST2-3  BLOC  NNN CBL
C7ST2-4  BLOC  NNN CBL
C7ST2-5  BLOC  NNN CBL
C7ST2-6  BLOC  NNN CBL
C7ST2-7  BLOC  NNN CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

```

```

<C7RUP: DEST=ALL;
CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION

DEST  SPID  ACL DMI SUPSTATE
2-7168 CENTRO2 A1  5 ACTIVATED
2-7169 DIAMANT A1  5 ACTIVATED
2-7170 PARQUE2 A1  5 ACTIVATED
2-7171 FLORID1 A1  5 ACTIVATED
2-7172  CENTRO1 A1    5 NOT
ACTIVATED
2-7174 CABEC1  A1  5 ACTIVATED
END

```

```

<C7LTP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET STATE

LS  SPID  SLC STATE  INHIBST
FCODE INFO
2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE

```

```

2-7171 FLORID1 00 ACTIVE

END
<C7SUP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA

LS  SPID  LVA ACL DMI SUPSTATE
2-7168 CENTRO2 1 A1  5 ACTIVATED
2-7171 FLORID1 1 A1  5 ACTIVATED
END

```

```

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS
CONNECTED TO PCD-D

DEV  ST
C7PCDD-0  C7ST2-0
C7PCDD-1  C7ST2-1
C7PCDD-2  C7ST2-2
C7PCDD-3
C7PCDD-4
C7PCDD-5
C7PCDD-6
C7PCDD-7
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) DEV=C7PCDD-8
END

```

```

*****
*****CABECERA1*****
*****
<C7LDP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET DATA

LS  SPID  ASP  SPID
2-7168 CENTRO2

```

```

          SLC ACL PARMG ST      SDL
          0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-
0&UPDN3-16/C2

```

```

LS  SPID  ASP  SPID
2-7171 FLORID1

```

```

          SLC ACL PARMG ST      SDL
          0 A1 0 C7ST2-1 C7PCDD-
1&UPDN3-3216

```

```

END

<C7LPP;
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER
GROUPS

PARMG  0  1  2  3  4  5
6  7
PARAMETER

```

```

T1S  49
T2S  100
T3MS 1000
T4EMS 500
T4NS  8
T5MS  100
T6S   3
T7MS 2000
TIN   4
TIE   1
M     5
N    16
T     64
D    256
ERC  BASIC
INHI  TCC
CDL1  NO
CA
CO
CD
CDLOCT1
CA
CO
CD
CDL2  NO
CA
CO
CD
CDLOCT2
CA
CO
CD
CDL3  NO
CA
CO
CD
CDLOCT3
CA
CO
CD
MAXSIF 272
END

<C7RSP: LS=2-7171;
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST  SPID  DST Prio LSHB LS
SPID  RST
2-7168  CENTRO2 ACC 2  2-
7171  FLORID1 SB
2-7169  DIAMANT ACC 1  2-7171
FLORID1 WO
2-7170  PARQUE2 ACC 2  2-
7171  FLORID1 SB
2-7171  FLORID1 ACC 1  2-7171
FLORID1 WO
2-7172  CENTRO1 ACC 2  2-
7171  FLORID1 SB

```

```

2-7173 CIUDAD1 ACC 2 2-7171 2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168 CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA
FLORID1 SB CENTRO2 WO 2 2-7171 ST ITYPE RP EM LS SPID
2-7176 CENTRO3 ACC 2 2-7171 FLORID1 SB SLC NP
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171 2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171 C7ST2-0 2 104 0 2-7168
FLORID1 WO FLORID1 WO 2 2-7168 C7ST2-1 2 105 1 2-7171
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171 FLORID1 WO FLORID1 0
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-7171 2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7168 C7ST2-2
7171 FLORID1 WO CENTRO2 WO 2 2-7171 C7ST2-3
2-7180 BUCARIC ACC 2 2-7171 FLORID1 SB 2 2-7171 C7ST2-4
FLORID1 SB 2-7171 2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171 C7ST2-5
2-7187 UNISYS ACC 2 2-7171 FLORID1 WO 2 2-7171 C7ST2-6
FLORID1 SB 2-7168 2-7168 FAULT INTERRUPT
2-7230 LDNODE ACC 1 2-7171 CENTRO2 SB UNREASONABLE VALUE
FLORID1 WO 2-7172 CENTRO1 ACC 1 2- (0) ST=C7ST2-8
2-8130 CELUMOV ACC 2 2-7171 7168 CENTRO2 WO END
FLORID1 SB 2 2-7171
END 2-7171
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7168 <C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;
CENTRO2 WO 2 2-7171 CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE
DEST SPID DST PRIO LSHB LS FLORID1 SB ST STATE ADM BLS RP EM
SPID RST 2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7168 2-7176 CENTRO3 ACC 1 2- C7ST2-0 ISERV CCC 104 0
2-7168 CENTRO2 WO 7168 CENTRO2 WO 2 2-7171 C7ST2-1 ISERV CCC 105 1
2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7168 FLORID1 SB C7ST2-2 BLOC NNN CBL
CENTRO2 SB 2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171 C7ST2-3 BLOC NNN CBL
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7168 FLORID1 WO 2 2-7168 C7ST2-4 BLOC NNN CBL
CENTRO2 WO 2-7171 FLORID1 ACC 2 2-7168 CENTRO2 SB C7ST2-5 BLOC NNN CBL
2-7171 FLORID1 ACC 2 2-7168 CENTRO2 SB C7ST2-6 BLOC NNN CBL
CENTRO2 SB 2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-7168 FLORID1 WO 2 2-7168 C7ST2-7 BLOC NNN CBL
2-7172 CENTRO2 WO 2 2-7168 FAULT INTERRUPT
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7168 CENTRO2 SB UNREASONABLE VALUE
CENTRO2 WO 2-7179 PARQUE1 ACC 1 2- (0) ST=C7ST2-8
7171 FLORID1 WO 2 2-7168 END
CENTRO2 SB <C7RUP: DEST=ALL;
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7168 7171 FLORID1 WO 2 2-7168 CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION
2-7177 FLORID2 ACC 2 2-7168 CENTRO2 SB DEST SPID ACL DMI SUPSTATE
CENTRO2 SB 2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168 2-7168 CENTRO2 A1 5 ACTIVATED
2-7178 GIRON1 ACC 2 2-7168 CENTRO2 WO 2 2-7171 2-7169 DIAMANT A1 5 NOT
CENTRO2 SB 2-7179 PARQUE1 ACC 2 2-7168 FLORID1 SB ACTIVATED
2-7179 PARQUE1 ACC 2 2-7168 7168 CENTRO2 SB 2-7171 2-7170 PARQUE2 A1 5 ACTIVATED
7168 CENTRO2 SB 2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168 2-7171 FLORID1 A1 5 ACTIVATED
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168 CENTRO2 WO 2 2-7171 2-7172 CENTRO1 A1 5 ACTIVATED
CENTRO2 WO 2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168 2-7173 CIUDAD1 A1 5 ACTIVATED
2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168 CENTRO2 WO 2 2-7171 2-7173 CIUDAD1 A1 5 ACTIVATED
2-7230 LDNODE ACC 2 2-7168 FLORID1 WO 2 2-7168 END
CENTRO2 SB <C7LTP: LS=ALL;
2-8130 CELUMOV ACC 1 2-7168 CENTRO2 SB CCITT7 LINK SET STATE
CENTRO2 WO 2-8130 CELUMOV ACC 1 2-7168 LS SPID SLC STATE INHIBST
FLORID1 SB 2 2-7171 2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE
END 2-7171 FLORID1 00 ACTIVE
END
<C7RSP: DEST=ALL;
CCITT7 MTP ROUTING DATA
DEST SPID DST PRIO LSHB LS
SPID RST
<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;

```

<C7SUP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA

LS SPID LVA ACL DMI SUPSTATE  
2-7168 CENTRO2 1 A1 5 ACTIVATED  
END

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;  
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS  
CONNECTED TO PCD-D  
DEV ST  
C7PCDD-0 C7ST2-0  
C7PCDD-1 C7ST2-1  
C7PCDD-2 C7ST2-2  
C7PCDD-3  
C7PCDD-4  
C7PCDD-5  
C7PCDD-6  
C7PCDD-7  
C7PCDD-8  
C7PCDD-9  
C7PCDD-10  
C7PCDD-11  
C7PCDD-12  
C7PCDD-13  
C7PCDD-14  
C7PCDD-15  
FAULT INTERRUPT  
UNREASONABLE VALUE  
(0) DEV=C7PCDD-16  
END

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\***FLORIDA2**\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

<C7LDP: LS=ALL;  
CCITT7 LINK SET DATA  
LS SPID ASP SPID  
2-7171 FLORID1  
  
SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-  
0&UPDN3-16

LS SPID ASP SPID  
2-7229 BUCATEL  
  
SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST2-1 C7PCDD-  
1&UPDN3-2576

END  
<C7LPP;  
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER  
GROUPS

PARMG 0 1 2 3 4 5  
6 7

PARAMETER  
T1S 49  
T2S 100  
T3MS 1000  
T4EMS 500  
T4NS 8  
T5MS 100  
T6S 3  
T7MS 2000  
TIN 4  
TIE 1  
M 5  
N 16  
T 64  
D 256  
ERC BASIC  
INHI TCC  
CDL1 NO  
CA  
CO  
CD

CDLOCT1  
CA  
CO  
CD  
CDL2 NO  
CA  
CO  
CD  
CDLOCT2  
CA  
CO  
CD  
CDL3 NO  
CA  
CO  
CD  
CDLOCT3  
CA  
CO  
CD  
MAXSIF 272  
END

<C7RSP: LS=2-7171;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA  
  
DEST SPID DST PRIORITY LSHB LS  
SPID RST  
2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO

2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7174 CABECE1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7175 CABECE2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7229 BUCATEL ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7230 LDNODO ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
END

<C7RSP: DEST=ALL;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST PRIORITY LSHB LS  
SPID RST  
2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7174 CABECE1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7175 CABECE2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7229 BUCATEL ACC 1 2-7229  
BUCATEL WO  
2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7230 LDNODO ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
END

```

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA

ST      ITYPE RP  EM  LS  SPID
SLC NP
C7ST2-0      2  104  0  2-7171
FLORID1 0
C7ST2-1      2  105  1  2-7229
BUCATEL 0
C7ST2-2
C7ST2-3
C7ST2-4      2
C7ST2-5      2
C7ST2-6
C7ST2-7
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

```

```

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST      STATE ADM BLS  RP EM
C7ST2-0  ISERV CCC   104 0
C7ST2-1  ISERV CCC   105 1
C7ST2-2  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-3  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-4  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-5  BLOC  NCN  CBL
C7ST2-6  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-7  BLOC  NNN  CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

```

```

<C7RUP: DEST=ALL;
CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION
DEST SPID ACL DMI SUPSTATE
2-7171 FLORID1 A1      5 NOT
ACTIVATED
END

```

```

<C7LTP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET STATE
LS SPID SLC STATE  INHIBST
FCODE INFO
2-7171 FLORID1 00 ACTIVE

2-7229 BUCATEL 00 ACTIVE
END

```

```

<C7SUP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA

LS SPID LVA ACL DMI SUPSTATE

```

```

2-7171 FLORID1 1 A1 5 ACTIVATED
2-7229 BUCATEL 1 A1 5 ACTIVATED
END

```

```

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS
CONNECTED TO PCD-D
DEV ST
C7PCDD-0 C7ST2-0
C7PCDD-1 C7ST2-1
C7PCDD-2 C7ST2-2
C7PCDD-3
C7PCDD-4 C7ST2-4
C7PCDD-5 C7ST2-5
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) DEV=C7PCDD-6
END

```

```

*****
*****PARQUE1*****
*****
<C7LDP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET DATA
LS SPID ASP SPID
2-7168 CENTRO2

SLC ACL PARMG ST      SDL
LS SPID ASP SPID
2-7171 FLORID1

SLC ACL PARMG ST      SDL
0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-
0&UPDN3-16
END
<C7LPP;
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER
GROUPS

```

```

PARMG 0 1 2 3 4 5
6 7
PARAMETER
T1S 49
T2S 100
T3MS 1000
T4EMS 500
T4NS 8
T5MS 100
T6S 3
T7MS 2000
TIN 4
TIE 1
M 5
N 16
T 64

```

```

D 256
ERC BASIC
INHI TCC
CDL1 NO
CA
CO
CD
CDLOCT1
CA
CO
CD
CDL2 NO
CA
CO
CD
CDLOCT2
CA
CO
CD
CDL3 NO
CA
CO
CD
CDLOCT3
CA
CO
CD
MAXSIF 272
END

<C7RSP: LS=2-7171;
CCITT7 MTP ROUTING DATA
DEST SPID DST PRIO LSHB LS
SPID RST
2-7168 CENTRO2 ACC 2 2-7171
FLORID1 WO
2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7171
FLORID1 WO
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2-7172 CENTRO1 ACC 2 2-7171
FLORID1 WO
2-7173 CIUDAD1 ACC 2 2-7171
FLORID1 WO
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2-7176 CENTRO3 ACC 2 2-7171
FLORID1 WO
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2-7180 BUCARIC ACC 2 2-7171
FLORID1 WO
2-7230 LDNODO INA 1 2-7171
FLORID1 MD

```

```

2-7231 ENT1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
END

<C7RSP: LS=2-7168;
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST PRIO LSHB LS
SPID RST
2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-
7168 CENTRO2 UN/TA
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7170 PARQUE2 ACC 2 2-
7168 CENTRO2 UN/TA
2-7171 FLORID1 ACC 2 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-
7168 CENTRO2 UN/TA
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7174 CABEC1 ACC 2 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-
7168 CENTRO2 UN/TA
2-7177 FLORID2 ACC 2 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7178 GIRON1 ACC 2 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7230 LDNODO INA 2 2-7168
CENTRO2 MD
END

<C7RSP: DEST=ALL;
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST PRIO LSHB LS
SPID RST
2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-
7168 CENTRO2 UN/TA
2
2-7171
FLORID1 WO
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2
2-7171
FLORID1 WO
2-7170 PARQUE2 ACC 1 2-
7171 FLORID1 WO
2
2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2
2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-
7168 CENTRO2 UN/TA

```

```

2
2-7171
FLORID1 WO
2-7173 CIUDAD1 ACC 1 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2
2-7171
FLORID1 WO
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2
2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-
7168 CENTRO2 UN/TA
2
2-7171
FLORID1 WO
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2
2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
2
2-7168
CENTRO2 UN/TA
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168
CENTRO2 UN/TA
2
2-7171
FLORID1 WO
2-7230 LDNODO INA 1 2-7171
FLORID1 MD
2
2-7168
CENTRO2 MD
2-7231 ENT1 ACC 1 2-7171
FLORID1 WO
END

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA

ST ITYPE RP EM LS SPID
SLC NP
C7ST2-0 2 52 0 2-7171
FLORID1 0
C7ST2-1 2 53 1
C7ST2-2
C7ST2-3
C7ST2-4
C7ST2-5
C7ST2-6
C7ST2-7
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST STATE ADM BLS RP EM

```

```

C7ST2-0 ISERV CCC 52 0
C7ST2-1 BLOC NCC ABL 53 1
C7ST2-2 BLOC NNN CBL
C7ST2-3 BLOC NNN CBL
C7ST2-4 BLOC NNN CBL
C7ST2-5 BLOC NNN CBL
C7ST2-6 BLOC NNN CBL
C7ST2-7 BLOC NNN CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

<C7LTP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET STATE
LS SPID SLC STATE INHIBST
FCODE INFO
2-7168 CENTRO2
2-7171 FLORID1 00 ACTIVE
END

<C7SUP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA
LS SPID LVA ACL DMI SUPSTATE
END

<C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40
CCITT7 SIGNALLING TERMINALS
CONNECTED TO PCD-D
DEV ST
C7PCDD-0 C7ST2-0
C7PCDD-1
C7PCDD-2 C7ST2-2
C7PCDD-3
C7PCDD-4 C7ST2-1
C7PCDD-5
C7PCDD-6
C7PCDD-7
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) DEV=C7PCDD-8
END

*****
*****PARQUE2*****
*****

<C7LDP: LS=ALL;
CCITT7 LINK SET DATA
LS SPID ASP SPID
2-7168 CENTRO2

SLC ACL PARMG ST SDL

```

0 A1 0 C7ST2-0 C7PCDD-  
0&UPDN3-16

LS SPID ASP SPID  
2-7171 FLORID1

SLC ACL PARMG ST SDL  
0 A1 0 C7ST2-1 C7PCDD-  
4&UPDN3-400

END

<C7LPP;  
CCITT7 SIGNALLING LINK PARAMETER  
GROUPS

PARMG 0 1 2 3 4 5  
6 7

PARAMETER

T1S 49  
T2S 100  
T3MS 1000  
T4EMS 500  
T4NS 8  
T5MS 100  
T6S 3  
T7MS 2000  
TIN 4  
TIE 1  
M 5  
N 16  
T 64  
D 256

ERC BASIC  
INHI TCC  
CDL1 NO

CA  
CO  
CD

CDLOCT1

CA  
CO  
CD

CDL2 NO

CA  
CO  
CD

CDLOCT2

CA  
CO  
CD

CDL3 NO

CA  
CO  
CD

CDLOCT3

CA  
CO  
CD

MAXSIF 272  
END

<C7RSP: LS=2-7171;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST Prio LSHB LS  
SPID RST

2-7168 CENTRO2 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
FLORID1 MD  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7172 CENTRO1 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7173 CUIDAD1 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7174 CABEC1 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7176 CENTRO3 ACC 2 2-  
7171 FLORID1 SB  
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2-7178 GIRON1 ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
7171 FLORID1 WO  
2-7180 BUCARIC ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
2-7187 UNISYS ACC 2 2-7171  
FLORID1 SB  
END

<C7RSP: LS=2-7168;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST Prio LSHB LS  
SPID RST

2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7169 DIAMANT ACC 2 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7171 FLORID1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7173 CUIDAD1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7177 FLORID2 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO

2-7179 PARQUE1 ACC 2 2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
END

<C7RSP: DEST=ALL;  
CCITT7 MTP ROUTING DATA

DEST SPID DST Prio LSHB LS  
SPID RST

2-7168 CENTRO2 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7169 DIAMANT ACC 1 2-7171  
FLORID1 MD  
2  
2-7168  
CENTRO2 WO  
2-7171 FLORID1 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2  
2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7172 CENTRO1 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7173 CUIDAD1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7174 CABEC1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7176 CENTRO3 ACC 1 2-  
7168 CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7177 FLORID2 ACC 1 2-7171  
FLORID1 WO  
2  
2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7178 GIRON1 ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7179 PARQUE1 ACC 1 2-  
7171 FLORID1 WO  
2  
2-7168  
CENTRO2 SB  
2-7180 BUCARIC ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO  
2  
2-7171  
FLORID1 SB  
2-7187 UNISYS ACC 1 2-7168  
CENTRO2 WO

```

                2          2-7171      LS   SPID  SLC STATE   INHIBST
FLORID1 SB      FCODE INFO
END             2-7168 CENTRO2 00 ACTIVE

                2-7171 FLORID1 00 ACTIVE

<C7STP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL DATA      END

ST      ITYPE RP  EM  LS   SPID
SLC NP
C7ST2-0  2   142  0   2-7168
CENTRO2  0
C7ST2-1  2   143  1   2-7171
FLORID1  0
C7ST2-2
C7ST2-3
C7ST2-4
C7ST2-5
C7ST2-6
C7ST2-7
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

                <C7SUP: LS=ALL;
                CCITT7 LINK SET SUPERVISION DATA
                LS   SPID  LVA ACL DMI SUPSTATE
                2-7168 CENTRO2 1 A1  5 ACTIVATED
                2-7171 FLORID1 1 A1  5 ACTIVATED
                END

                <C7SDP: DEV=C7PCDD-0&&-40;
                CCITT7 SIGNALLING TERMINALS
                CONNECTED TO PCD-D
                DEV   ST
                C7PCDD-0  C7ST2-0
                C7PCDD-1
                C7PCDD-2  C7ST2-2
                C7PCDD-3
                C7PCDD-4  C7ST2-1
                C7PCDD-5
                C7PCDD-6
                C7PCDD-7
                C7PCDD-8
                C7PCDD-9
                C7PCDD-10
                C7PCDD-11
                C7PCDD-12
                C7PCDD-13
                C7PCDD-14
                C7PCDD-15
                C7PCDD-16
                C7PCDD-17
                C7PCDD-18
                C7PCDD-19
                FAULT INTERRUPT
                UNREASONABLE VALUE
                (0) DEV=C7PCDD-20
                END

<C7TSP: ST=C7ST2-0&&-40;
CCITT7 SIGNALLING TERMINAL STATE

ST      STATE ADM BLS  RP EM
C7ST2-0  ISERV CCC   142 0
C7ST2-1  ISERV CCC   143 1
C7ST2-2  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-3  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-4  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-5  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-6  BLOC  NNN  CBL
C7ST2-7  BLOC  NNN  CBL
FAULT INTERRUPT
UNREASONABLE VALUE
(0) ST=C7ST2-8
END

                <C7RUP: DEST=ALL;
                CCITT7 MTP ROUTING SUPERVISION

                DEST  SPID  ACL DMI SUPSTATE
                2-7168 CENTRO2 A1  5 ACTIVATED
                2-7169 DIAMANT A1  5 ACTIVATED
                2-7171 FLORID1 A1  5 ACTIVATED
                2-7172 CENTRO1 A1  5 ACTIVATED
                2-7173 CUIDAD1 A1  5 ACTIVATED
                2-7174 CABEC1 A1  5 ACTIVATED
                END

                <C7LTP: LS=ALL;
                CCITT7 LINK SET STATE

```

## **ANEXO E. CONFIGURACIÓN DE PRUEBAS SS7 EN ANALIZADOR DE PROTOCOLOS “GHEPARDO RS”**

Para configurar pruebas sobre la red SS7 usando el analizador de protocolos GHEPARDO-RS, de la empresa Sunrise Telecom.

**Figura E-1. Vista actual del Analizador de Protocolos Ghepardo-RS**



Sus características principales son:

- Montaje tipo Rack
- Monitoreo y prueba de hasta 8 troncales T1 ó E1 ó mezcla de accesos ISDN PRI y BRI ó interfaces V.35/V.24/RS449/RS530
- Disco duro de 20 GB
- Unidad de CD ROM
- Unidad de disquete
- Conexiones para teclado, Mouse y monitor
- Ethernet 10/100 Mbps
- Fuente de potencia Universal de 90-240 VAC y una adicional de 40-60 VDC

Para arrancar una prueba en este analizador se debe acceder a él a través del software GuisWing digitando la dirección IP del servidor GHEPARDO-RS ó a través del explorador de Internet digitando la dirección del analizador.

Una vez se accede a ghepardo, escribiendo los password correctos, se accede a la ventana de *Status Test PAES*:

**Figura E-2. Pantalla de Status Test PAES**

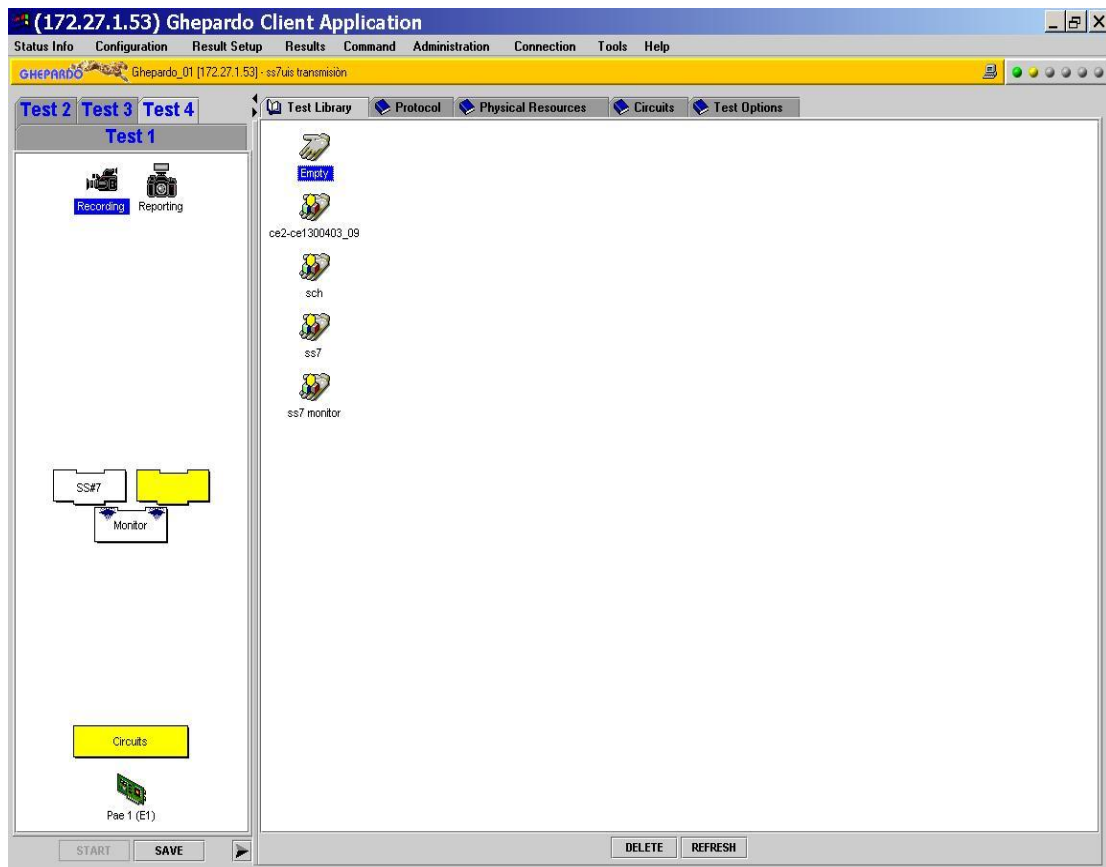
	Test Status	Protocol	Mode	Port 1	Port 2	Port 3	Port 4	Port 5	Port 6	Port 7	Port 8	Port 9	Port 10	Port 11	Port 12	Port 13	Port 14	Port 15	Port 16
TEST 1	NONE																		
TEST 2	NONE																		
TEST 3	NONE																		
TEST 4	RUNNING	SSH7	Recording	E1	E1														
Interface Type				E1	E1														
Interface Status				Run	Run														
STB Option																			

En el campo de estado de Interfase se muestra si hay pruebas corriendo (Como en la figura, Leds puerto 1 y 2 de interfaces tipo E1 Verde *Run*), si se paró una prueba (Leds rojos *Stop*), si el sistema está ocupado, por ejemplo al dar inicio a una prueba (Leds Rojo *Busy*) ó si las PAE están libres (Leds Azules *Idle*), cuando no hay pruebas corriendo, se han terminado y se está cargando una prueba en Playback.

Al final de esta misma ventana se informa sobre el usuario propietario de cada prueba, junto a la fecha y hora de inicio y término de cada prueba en las 4 pruebas disponibles.

Para configurar una prueba se accede al menú *Configuration* y eligiendo Test Setup.

**Figura E-3 Configuración de pruebas**

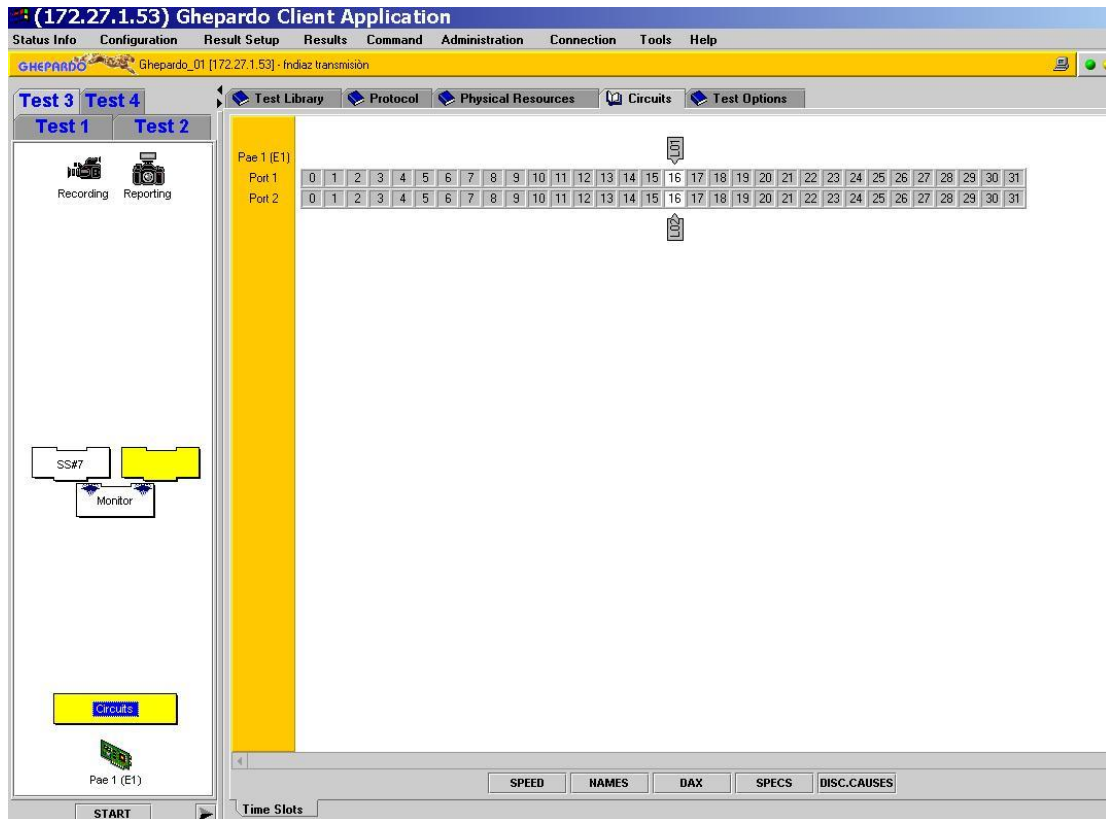


En esta ventana se cuenta de dos opciones para iniciar una prueba. Por medio de Librerías ya configuradas y guardadas, disponibles en la primera pantalla (*Test Library*) ó armar para cada protocolo la prueba al elegir los recursos Físicos (PAEs), los circuitos y el protocolo a monitorear.

En el segundo caso se debe elegir una PAE disponible y arrastrarla a la zona de los Tabs de los números de pruebas (Test 1-4)

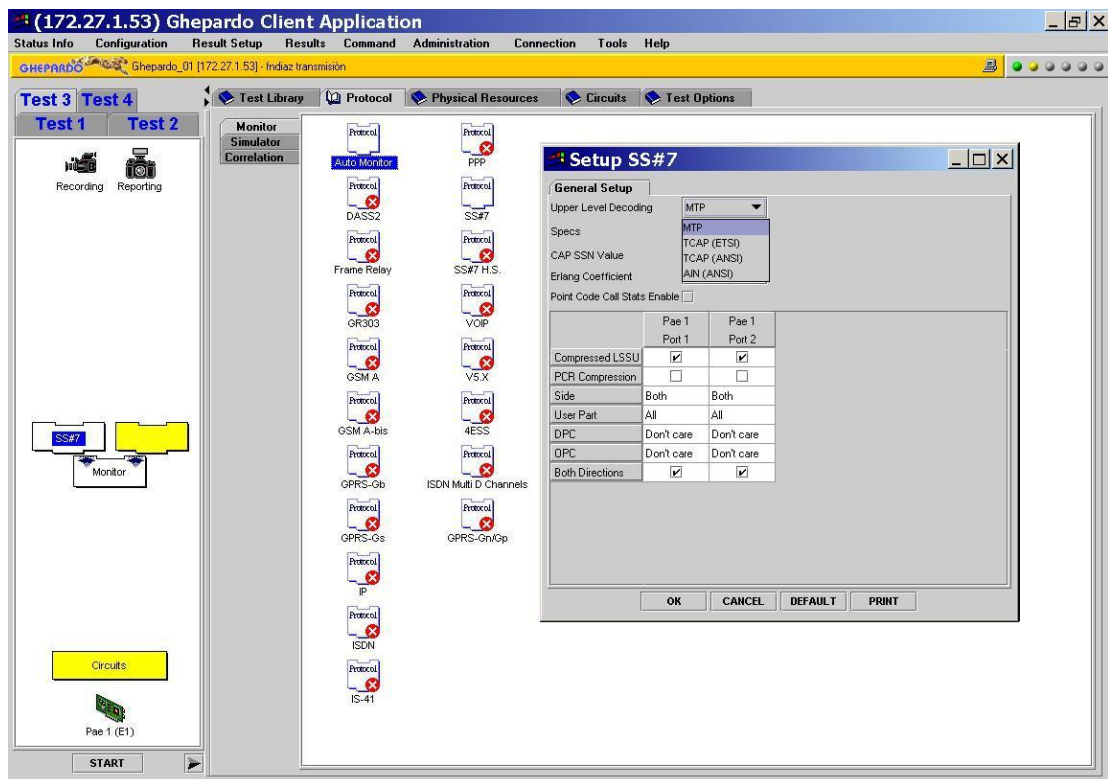
Luego se elige el circuito propio de SS7, el número 16 para cada puerto (L01 y L02) de la tarjeta PAE:

**Figura E-4 Configuración de Circuitos**



Luego se elige el protocolo (SS7) y se arrastra también a la zona de los tabs de las pruebas. Las opciones de configuración para el protocolo son. Nivel de decodificación (MTP ó TCAP), especificaciones de la ITU-T, coeficiente de Erlang (Para escalar lecturas muy bajas de tráfico), *Point Code Stats Enable* para habilitar tabs de la pantalla de resultados de *Point Code Calls* y *Traffic Direction Calls*.

Figura E-5 Configuración de Protocolo SS7



Luego de estos ajustes, se salva y se da la orden de START, lo cual lleva a la ventana de *Status Test PAES*. Cuando aparece el estado de interfase como *Run* se puede ir a la ventana de *Test Result*, la cual accediendo al Tab de la prueba respectiva muestra por defecto el tab de Trace y los otros tabs expuestos en el capítulo cuatro.