

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA MANEJAR DE
FORMA CENTRALIZADA, LA MENSAJERÍA DE LOS SERVICIOS
DE RED INTELIGENTE, DE LA EMPRESA CANTV.**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. García-Flores P., Ricardo
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2007

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA MANEJAR DE
FORMA CENTRALIZADA, LA MENSAJERÍA DE LOS SERVICIOS
DE RED INTELIGENTE, DE LA EMPRESA CANTV.**

Prof. Guía: Ing. Carlos Fuenmayor
Tutor Industrial: Ing. Zuleika Mendoza

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. García-Flores P., Ricardo
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2007



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA
DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES



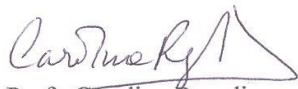
CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Caracas, 20 de junio de 2007


Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Eléctrica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Ricardo García – Flores Pardo, titulado:

**“ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA MANEJAR DE
FORMA CENTRALIZADA, LA MENSAJERÍA DE LOS SERVICIOS DE
RED INTELIGENTE DE LA EMPRESA CANTV”**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Electricista en la mención de Comunicaciones, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.


Prof. Carolina Regoli
Jurado


Prof. Franklin Martínez
Jurado


Prof. Carlos Fuenmayor
Prof. Guía



Edificio Escuela de Ingeniería Eléctrica, piso 1, oficina 201, Ciudad Universitaria, Los Chaguaramos, Caracas 1051, D.F.

TELÉFONOS. (VOZ) +58 212 6053300 (FAX) +58 212 6053105

Mail: cie-com@elecisc.ing.ucv.ve

RECONOCIEMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS

Mis sinceros agradecimientos a las siguientes personas por la ayuda y apoyo que me ofrecieron para la realización de este trabajo especial de grado:

Vanesa Páez

Ricardo Páez

Javier García-Flores

Carlos Fuenmayor

Zuleika Mendoza

Estrella Pardo

Guillermo García-Flores

Arturo García-Flores

García-Flores P., Ricardo

**ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA PARA MANEJAR DE
FORMA CENTRALIZADA, LA MENSAJERÍA DE LOS SERVICIOS
DE RED INTELIGENTE, DE LA EMPRESA CANTV.**

**Profesor Guía: Carlos Fuenmayor. Tutor Industrial: Ing. Zuleika Mendoza. Te-
sis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. In-
geniero Electricista. Opción: Telecomunicaciones. Institución:
CANTV. 2007. 95. + Anexos.**

Palabras Clave: Anuncios de voz, Terminales de servicios de anuncios, Centraliza-
ción, Duplicación de anuncios.

Resumen: La dificultad que implica actualmente la actualización de los anuncios de los servicios de Red Inteligente de la empresa CANTV, debido a la necesidad de desplegar operadores a los diferentes nodos SSP, motivó la realización de esta investigación, donde se plantea un estudio para determinar la factibilidad de copiar anuncios de voz, entre los distintos terminales de servicios de anuncios de la arquitectura de Red Inteligente de la empresa, con el fin de centralizar los anuncios o mensajería de los servicios que presta dicha red. Para ello se realizó una investigación bibliográfica, en la cual se reconoció la funcionalidad de los equipos de Red Inteligente instalados por la empresa, que permite la duplicación de anuncios. Esta investigación provee a la empresa un procedimiento para duplicar anuncios entre dos terminales de servicios de anuncios y propone un esquema de conexión entre todos los nodos SSP de la empresa.

INDICE GENERAL

CARTA DE APROBACIÓN	i
RECONOCIEMIENTOS Y AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	iii
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE CUADROS	viii
LISTA DE SIGLAS	ix
LISTA DE ACRÓNIMOS	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Objetivos de la investigación	4
1.2.1. Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Justificación e importancia de la investigación	5
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes	7
2.2. Bases Teóricas	8
2.2.1. Redes Inteligentes	8
2.2.1.1. Servicios de Red Inteligente	9
2.2.1.2. Arquitectura de la Red	11
2.2.2. Red Inteligente en CANTV	17
2.3. Anuncios Digitales	20
2.3.1. Frases	20
2.3.2. Rutas de Anuncios	25

2.5.	Central AXE 10 ERICSSON	28
2.5.1.	APZ	30
2.5.2.	SNT (Switching Network Terminal)	32
2.5.3.	Sistema IO	33
2.5.4.	MML (Lenguaje Hombre Maquina)	34
2.5.5.	Printouts	38
2.5.6.	WINFIOL	40
2.5.7.	Manejo de las centrales AXE a través de WINFIOL	40
2.5.8.	Estructura mecánica de la Central AXE 10	45
2.6.	Terminal de servicios de anuncios – Modular (M-AST)	46
2.6.1.	Características técnicas	47
2.6.2.	Propiedades del Terminal M-AST	48
2.6.3.	Descripción del Hardware M-AST	53
CAPÍTULO III		
MARCO METODOLÓGICO		56
3.1.	Tipo y diseño de la investigación	56
3.2.	Procedimiento metodológico para el desarrollo de la investigación	57
CAPÍTULO IV		
TEORÍAS QUE FUNDAMENTAN LA POSIBILIDAD O VIABILIDAD DE TRANSMITIR ANUNCIOS DE VOZ A UN TERMINAL DE SERVICIOS DE ANUNCIOS DE FORMA REMOTA		59
4.1.	Alternativas para la transmisión de anuncios de forma remota	59
4.1.1.	Primera alternativa: Puerto Ethernet	59
4.1.2.	Segunda alternativa: Duplicación de anuncios a través de módems	60
4.1.2.1.	Condiciones y requerimientos para duplicar anuncios	62
4.1.2.2.	Tipos de centralización	62
4.1.2.3.	Bloques funcionales del APZ implicados en el proceso de duplicación	63
4.1.2.4.	Comandos para iniciar, terminar y consultar procesos de duplicación	67

4.2. Procedimiento específico teórico para duplicar un anuncio	
entre dos terminales de servicios de anuncios de la misma central	72
4.2.1. Procedimiento para grabar una frase en un terminal de servicios de	
anuncios de forma local	72
4.2.2. Procedimiento para desbloquear un terminal de servicios de	
anuncios	75
4.2.3. Procedimiento para definir un anuncio para ser duplicado	76
4.2.4. Procedimiento para preparar el terminal de destino para recibir el	
anuncio	78
4.2.5. Procedimiento para configurar la central para manejar la función de	
duplicación	79
4.2.6. Procedimiento para modificar el árbol de enrutamiento ya	
existente	80
4.2.7. Instrucción final para iniciar el proceso de duplicación	81
4.3. Esquema de conexión para la duplicación de anuncios entre	
centrales	82
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
BIBLIOGRAFÍAS	91
GLOSARIO	95
ANEXOS	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama esquemático de la red Inteligente de CANTV.....	19
Figura 2: Mapeo de frases físicas.....	24
Figura 3: Esquema de reproducción de un anuncio	27
Figura 4: Central LDN en la sede CNT de CANTV.....	29
Figura 5: Subdivisión de la central AXE 10.	30
Figura 6: Par de procesadores centrales de la central LDN-CNT.....	31
Figura 8: Sintaxis general del lenguaje de comandos MML.	35
Figura 9: Especificación de los 3 grupos de letras de un comando.	36
Figura 10: Variantes para los valores de parámetros en un comando.....	36
Figura 11: Ejemplo de no obligatoriedad de un parámetro.....	37
Figura 12: Ejemplo de especificación de parámetros	37
Figura 13: Ejemplo de Check Printout.....	38
Figura 14: Ejemplo de Answer Printout	39
Figura 15: Pantalla inicial de WINFIOL.....	42
Figura 16: Elementos de la ventana principal de WINFIOL.	44
Figura 17: Ejemplo de armario BYB501	46
Figura 18: Terminal de servicios de anuncios M-AST	47
Figura 19: Esquema de conexión entre dos centrales.	83
Figura 20: Esquema de interconexión de los nodos SSP	84

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Numeración de frases	25
Cuadro 2: Comandos para realizar <i>seizure</i> , <i>release</i> y <i>transmit</i>	41
Cuadro 3: Datos de ruta bloque TCIADUP	64
Cuadro 4: Datos de ruta bloque AUIF	65
Cuadro 5: Datos de ruta bloque ASDH3.....	66
Cuadro 6: Parámetros del comando DAPDI	68
Cuadro 7: Parámetros del comando DAPDE.....	69
Cuadro 8: Parámetros del comando DAPDP	70
Cuadro 9: Parámetros del comando exroi	76

LISTA DE SIGLAS

CANTV – Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela

CNT – Centro Nacional de Telecomunicaciones

WINFIOL – *File Transfer and Online Program for Windows*

APSS-M – Announcement Recording and Programming Support System

LISTA DE ACRÓNIMOS

ACC – *Account Calling Card*
AST – *Announcement Service Terminal*
BCSM – *Basic Call State Model*
CP – *Central Processor*
DL – *Digital Link*
DTMF – *Dual Tone Multi Frequency*
EM – *Extension Module*
EMB – *Extension Module Bus*
GSA – *Generic Service Adapter*
IN – *Intelligent Network*
INAP – *Intelligent Network Application Protocol*
IP – *Intelligent Peripheral*
ISDN – *Integrated Services Digital Network*
IVR – *Interactive Voice Response*
LDN – *Larga Distancia Nacional*
M-AST – *Modular Announcement Service Terminal*
MML – *Man Machine Language*
NSAF – *Network Services Area Function*
OAMF – *Operation, Administration, Maintenance Function*
PCC – *Prepaid Calling Card*
PLMN – *Public Land Mobile Network*
POTS – *Plain Old Telephone System*
PSTN – *Public Switching Telephone Network*
RI – *Red Inteligente*
RP – *Regional Processor*
RPB – *Regional Processor Bus*
SCE – *Service Creation Environment*

SCF – *Service Control Function*
SCP – *Service Control Point*
SDF – *Service Data Function*
SDP – *Service Data Point*
SIB – *Service Independent Building Block*
SMAS – *Service Management System*
SMF – *Service Management Function*
SNT – *Switching Network Terminal*
SP – *Support Processor*
SRF – *Specialized Resource Function*
SSF – *Service Switching Function*
SSL – *Service Script Logic*
SSP – *Service Switching Point*
STP – *Signaling Transfer Point*
TCAF – *Transaction Capacity Alarm Function*
TP – *Triggering Points*
UAN – *Universal Access Number*
VPN – *Virtual Private Network*

INTRODUCCIÓN

La empresa CANTV, con el fin de satisfacer las necesidades y requerimientos de sus clientes, instaló en el año 1998 una arquitectura de red inteligente (RI) cuyo objetivo principal era mejorar los servicios de telefonía básica ofrecidos, los cuales usualmente se limitaban a realizar y recibir llamadas de voz. Esta red ha permitido a sus usuarios disfrutar de servicios como el enrutamiento de llamadas (servicios 900, 800 y 500), tarjetas prepagadas, redes privadas virtuales, televoto, y otra serie de servicios que amplían la funcionalidad de la red telefónica básica.

La RI de la empresa en su arquitectura básica posee nodos SSP (*Service Switching Point*) los cuales son unidades de conmutación que, además de realizar las funciones de conmutación de llamadas en la PSTN (*Public Switching Telephone Network*), pueden dar acceso a sus usuarios, a los servicios de RI. En dichos nodos SSP se encuentran instaladas tarjetas electrónicas llamadas Periféricos Inteligentes (IP), los cuales son terminales de servicios de anuncios que permiten la reproducción de anuncios de voz y la detección de tonos DTMF (*Dual Tone Multi-Frequency*). Estos anuncios de voz que escucha el usuario cuando hace uso de un servicio de RI, forman lo que se llama la mensajería de los servicios. Dichos anuncios son grabados por el operador de la red según los requerimientos del suscriptor del servicio.

En esta investigación se analizó la estructura de la red inteligente de la empresa CANTV, estudiando específicamente el hardware y el software de los terminales de servicios de anuncios, con el fin de determinar la posibilidad de manejar de forma centralizada la mensajería de los servicios, proponiendo una solución para el problema actual.

La investigación se encuentra dividida en cuatro capítulos, titulados de la siguiente manera:

El **Capítulo I** titulado “El Problema”, donde se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, y la justificación en importancia de la investigación.

El **Capítulo II** titulado “Marco Teórico”, donde se describen los conceptos asociados a Redes Inteligentes, la arquitectura de la red de la empresa, los conceptos referentes a los anuncios de voz, las centrales AXE 10, y los terminales de servicios de anuncios.

El **Capítulo III** titulado “Marco Metodológico”, en el cual se especifica el tipo de investigación y diseño, y enuncia el procedimiento metodológico para el desarrollo de la investigación.

El **Capítulo IV** titulado “Teorías que fundamentan la posibilidad o viabilidad de transmitir anuncios de voz a un terminal de servicios de anuncios, de forma remota”, donde se explican las alternativas para la transmisión de anuncios de forma remota, se determina el procedimiento que se debe seguir para duplicar un anuncio entre dos terminales de servicios de anuncios, y se propone un esquema de conexión para duplicar anuncios entre todos los terminales de servicios de anuncios con el fin de lograr la centralización planteada.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del problema

La Compañía Anónima Nacional de Teléfonos de Venezuela (CANTV), en su constante búsqueda por ampliar y mejorar los servicios de telefonía en el país, adquirió una plataforma de Red Inteligente (RI), que le permite ofrecer a los suscriptores una gran variedad de servicios adicionales a los de telefonía básica.

Las RI surgen como evolución de las redes de conmutación tradicionales con el fin de ampliar los servicios prestados por éstas. Algunos de los servicios que se pueden brindar a través de una RI son los de traducción de números (800, 900, 500), tarjetas prepagadas, televoto, entre otros. Muchos de estos servicios utilizan anuncios digitales de voz, los cuales permiten la interacción del usuario con el suscriptor del servicio.

Los anuncios de voz son composiciones de frases, las cuales son grabadas por CANTV en terminales de servicios de anuncios que funcionan como una interfaz entre el usuario, y la central telefónica. Los terminales de servicios de anuncios reproducen anuncios de voz al usuario, y el usuario responde marcando tonos en su teléfono. Estos terminales se encuentran conectados a nodos de RI llamados *Service Switching Point* (SSP).

La actualización de los anuncios de voz para los servicios de RI se realiza actualmente de forma local, es decir, un operador debe dirigirse al SSP donde está ubicado el terminal de servicios de anuncios y retirarlo físicamente del nodo, luego

debe sacar el dispositivo de almacenamiento FLASH PCMCIA, colocarlo en un computador laptop, y grabar el anuncio en formato WAV. En cada nodo SSP se encuentran instaladas de ocho a catorce terminales de servicios de anuncios. En muchas ocasiones se debe actualizar el mismo anuncio en todas los terminales de servicios de anuncios de algunos o todos los nodos SSP, lo que implica el despliegue de operadores a lo largo del país.

La necesidad de los operadores de la RI de la empresa, de desplazarse a los SSP, para grabar las frases de voz, a pedido de los suscriptores de los servicios, demora la liberación o puesta en servicio de los anuncios digitales. Además genera gastos de viáticos para los operadores que se desplazan a grabar las frases.

De todo lo anteriormente expuesto surgen las siguientes interrogantes a las cuales pretende dar respuesta esta investigación.

¿Existirán, en la literatura técnica, teorías que fundamentan la posibilidad o viabilidad de transmitir anuncios de voz a un terminal de servicios de anuncios, de forma remota?

¿Cuál será el equipamiento de hardware y software que se debería instalar para la conexión de los nodos SSP a una red de telecomunicaciones que permita la transmisión de los anuncios?

¿Cuáles instrucciones o comandos son necesarios para transmitir anuncios?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo General

Analizar la factibilidad técnica para manejar de forma centralizada la mensajería de los servicios de red inteligente de la empresa CANTV.

1.2.2. Objetivos específicos

- Determinar en la literatura técnica existente, las teorías que fundamentan la posibilidad o viabilidad de transmitir anuncios de voz, a un terminal de servicios de anuncios de forma remota.
- Determinar el equipamiento de hardware y software que se debe instalar para la conexión de los nodos SSP a una red de telecomunicaciones, que permita la transmisión de los anuncios.
- Determinar las instrucciones o comandos necesarios para transmitir anuncios.
- Recomendar posibles alternativas para lograr la administración y centralización de la mensajería a nivel nacional.

1.3. Justificación e importancia de la investigación

Los suscriptores de los servicios de la RI de CANTV requieren que sus anuncios de voz, los cuales se reproducen cuando el usuario accede al servicio, puedan ser actualizados a su conveniencia, y en el menor tiempo posible para poder maximizar la productividad de su negocio.

La empresa CANTV, decidida a brindar la mejor calidad de servicio para sus suscriptores, y así permanecer competitiva en el mercado de las telecomunicaciones en Venezuela, busca, con esta investigación, mejorar el proceso de actualización de anuncios.

Actualizar anuncios de forma remota a través de una red de telecomunicaciones, permitiría desde una misma localidad grabar los anuncios de cualquier Terminal de servicios de anuncios, lográndose así la centralización de la mensajería de los servicios de RI.

La centralización disminuiría los tiempos de actualización y puesta en servicio de los anuncios de voz, ya que elimina por completo la necesidad de desplegar operadores a lo largo del territorio nacional. Además eliminaría los gastos asociados a dicho despliegue.

Disminuir el tiempo de actualización de los anuncios mejoraría, la calidad de los servicios para los suscriptores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

De la revisión efectuada en las bibliotecas de la escuela de ingeniería eléctrica de la UCV y de la empresa CANTV, se encontraron los siguientes trabajos de investigación los cuales guardan estrecha relación con el tema en estudio.

1.3.El trabajo presentado por Rodríguez (2004), titulado **Levantar información acerca del protocolo de comunicaciones empleado por los STP (Puntos de Transferencia de Señalización) de la Red Inteligente de CANTV, y diseño de interfaz inicial para conexión con estos equipos**. El autor se planteó como propósito diseñar un prototipo de interfaz de comunicaciones hacia el punto de transferencia de señalización (STP) de la Red Inteligente de CANTV. Para ello analizó un proyecto factible, y entre las conclusiones a las que llegó se encuentra que la estructura de la red inteligente de CANTV, así pensada, ofrece a la empresa servicios de telefonía de manera más rápida y eficiente.

2.3.La investigación realizada por Sánchez (2000), titulada **Análisis y reconocimiento de la trama del protocolo de aplicación de red inteligente (INAP) de la red de señalización n°7 de CANTV**. El autor concluyó que la configuración de la arquitectura de la Red Inteligente de CANTV es bastante sencilla debido a su reciente implantación, sin embargo, actualmente CANTV realiza planes para la adquisición de equipos y software para la ampliación de esta red.

Los trabajos antes mencionados se incluyeron como antecedentes en esta investigación, ya que de ellos se pudo extraer información teórica útil para la elaboración del marco teórico de este trabajo.

2.2.Bases Teóricas

2.2.1. Redes Inteligentes [1]

Cuando se ideó el concepto de Redes Inteligentes (RI), o *Intelligent Networks* en inglés, el objetivo era mejorar los servicios de telefonía básica ofrecidos por las redes de telecomunicaciones tradicionales, que usualmente se limitaban a realizar y recibir llamadas de voz. Las RI se proponen como una evolución de las redes de telefonía básica, introduciendo una nueva arquitectura de red, en la que a los nodos de conmutación ya existentes, se incorporan otros nuevos, interconectados entre sí mediante potentes medios de señalización, y especializados en proveer determinados servicios diferentes a los de telefonía básica. Estas redes ofrecen al operador la capacidad de desarrollar nuevos servicios, además de actualizar y modificar los ya existentes sin ayuda del fabricante de los equipos.

Una RI se puede definir como una plataforma basada en la interconexión de nodos, en donde residen aplicaciones informáticas, nodos de conmutación y sistemas de señalización, para proveer la generación de servicios.

En una RI existen diferentes elementos:

- Usuario final del servicio (A): es aquel que accede al servicio, llamando a un conjunto de números, que identifican al mismo.

- Suscriptor del servicio (B): es el “tercero” que provee el servicio final al usuario A, apoyándose en el operador de la red que permite el servicio.
- Operador de la Red (C): es aquel que provee la lógica de control y la red (el servicio) para que el suscriptor y el usuario puedan hacer negocio. Existen casos donde el suscriptor del servicio puede ser el mismo operador de la red.
- Proveedor de productos para redes: es aquel que provee al operador de red, los equipos y productos necesarios para prestar el servicio.

El servicio inicial, y todavía el más importante de RI, ha sido el de traducción de números, por ejemplo, cuando se enruta un número 800 a un número *Public Switched Telephone Network* (PSTN) normal. En la actualidad existe una variedad de servicios que pueden ofrecer los operadores. La empresa CANTV posee las licencias para ofrecer algunos de ellos.

2.2.1.1. Servicios de Red Inteligente

Debido a que los servicios de RI pueden ser desarrollados por el mismo operador de la red, existen múltiples y variados servicios particulares de cada red alrededor del mundo. Esta investigación se va a enfocar en los servicios que ofrece la empresa CANTV. Dichos servicios son los siguientes:

- Servicio 800 (*Freephone*)

Permite enrutar llamadas a la localidad de atención que el cliente considere conveniente, por medio de un número de acceso no geográfico que comienza por el prefijo 800. Las llamadas pueden ser enrutadas de diferentes formas, por ejemplo, de acuerdo a su origen, a la hora en que fueron realizadas, distribuyendo la carga entre

varias sucursales, o permitiendo que el usuario que llama elija el número de destino a través de un menú de voz. El servicio 800 permite a los usuarios llamar a los suscriptores del servicio sin pagar por la llamada, el operador entonces le cobrará la llamada al suscriptor del servicio.

- Servicio 900 (*Premium Rate*)

Al igual que el servicio 800, se basa en el enrutamiento de las llamadas. Este servicio es ofrecido a suscriptores que desean proporcionar servicios de información por una cuota proporcional a la duración de la llamada. El usuario que llama recibe el cargo de la llamada en su factura telefónica.

- Servicio 500 (UAN – *Universal Access Number*)

Al igual que los servicios 800 y 900, se basa en el enrutamiento de las llamadas. Permite a los suscriptores la facilidad de tener un número telefónico único no importa donde esté ubicado su centro de operaciones y/o sucursales. La tasación de este servicio se comparte entre el usuario y el suscriptor del servicio.

- Tarjeta de Cuenta (ACC – *Account Calling Card*)

Permite al usuario final cargar el costo de sus llamadas telefónicas a un número de cuenta, el cual será facturado en una fecha posterior. El método de identificación es marcando un número de cuenta y un *Personal Identification Number* (PIN).

- Tarjeta Prepagada (PCC – *Prepaid Calling Card*)

Permite al usuario final comprar por adelantado una cantidad de unidades telefónicas que puede usar para hacer llamadas desde cualquier teléfono.

- Red privada virtual (VPN – *Virtual Private Network*)

La Red Privada Virtual provee al cliente corporativo con un plan de numeración privado dentro de la red telefónica pública. El usuario final puede marcar un número privado en lugar del número público completo, con la finalidad de hacer contacto con alguien que se encuentra dentro de la red privada. Con una red VPN se pueden conectar todos los sitios de una empresa, independientemente de su tamaño y localidad.

- Telecomunicación personal universal

Permite al usuario tener un número telefónico que no está asociado a ningún terminal telefónico, éste podrá recibir llamadas en el terminal más cercano o conveniente para él en cada momento, por medio de un número único. De la misma forma, el usuario puede realizar llamadas de cualquier terminal, y el costo de la llamada será cargado a su propia suscripción.

- Televoto

Este servicio proporciona a las compañías tales como Estaciones de Televisión y a Organismos dedicados a la investigación de mercado, la posibilidad de llevar a cabo competencias, eventos de votación y otras situaciones donde ocurren llamadas en forma masiva.

2.2.1.2. Arquitectura de la Red

La arquitectura principal alrededor de los servicios de red inteligente está conformada de la siguiente forma:

a. *Service Management Application System (SMAS)*

Es el sistema de gestión de la red. Se encarga de actualizar al *Service Control Point* (SCP) con *data* o programas nuevos, y contabilizar las estadísticas de los SCP. El SMAS también permite al suscriptor controlar sus propios parámetros del servicio, vía un terminal conectado con el sistema de administración. Las modificaciones son revisadas y aprobadas por el operador de la red. El SMAS también puede proveer un ambiente de desarrollo para nuevos servicios.

El Sistema de Gestión de Servicios (SMAS) proporciona las siguientes funciones:

- Creación de servicios

Provee la facilidad de diseño de servicios para la Red Inteligente. Esto incluye diseño de la lógica del servicio y definición de los datos del servicio. La creación de un servicio se realiza en tres etapas: una primera etapa, *Service Script Logic* (SSL), donde se inicia seleccionando los bloques funcionales *Service Independent Building Block* (SIB) apropiados y luego conectándolos lógicamente; la segunda etapa, *Service Logic*, donde todos los datos son enlazados a cada SIB; y la última etapa donde se culmina el servicio.

- Implementación del servicio

Provee funcionalidad para instalación de servicios y para la modificación de los servicios ya instalados en el SCP en forma inmediata, o de acuerdo a un horario.

- Provisión de servicios

Permite al operador de la red proveer de servicios a los suscriptores. También soporta administración de grupos, lo que permite a estos suscriptores administrar sus propias suscripciones.

- Monitoreo de los servicios

Provee funciones para el monitoreo de los servicios y las suscripciones instaladas. Este incluye facilidades para recolectar información de los SCP's como estadísticas y reportes de llamadas.

- Diagnóstico y Prueba de servicios

Provee funciones para la prueba de los servicios y de las suscripciones instaladas en la red. También tiene herramientas para chequear información en la base de datos del SMAS y compararla con la correspondiente *data* disponible en el SCP y *Service Data Point* (SDP).

- Gestión de tráfico de la red

Con el fin de proteger al SCP contra sobrecarga de tráfico de servicio, el SMAS soporta la administración y la activación manual de control de congestión en la red.

- Adaptador de servicio genérico (GSA)

El GSA provee un ambiente para desarrollo amigable de interfaces de usuario, para provisión de servicios y soporte para sistemas de clientes externos. De este modo el GSA soporta:

- ✓ Diseño de interfaces de usuario para provisión de servicios en el SCP.
- ✓ Diseño de interfaces de usuario para provisión de datos del suscriptor en la base de datos SDP.
- ✓ Diseño de interfaces de archivo para manejo en lote de comandos para provisión de servicios.

b. *Service Switching Point (SSP)*

Representan un tipo de centros de conmutación con funciones para detectar llamadas hacia un servicio de RI. Después de la detección de una llamada, el SSP se comunica con el nodo que ejecuta el servicio (SCP) para obtener información sobre cómo establecer la conexión.

A las funciones de este nodo se les llama *Service Switching Function (SSF)*, y son las siguientes:

- Identificar señales de la llamada para los servicios y para el manejo de dichos servicios.
- Transferir señales hacia el SCP.
- Recibir respuestas desde el SCP.
- Activar y manejar la interacción con los terminales de servicios de anuncios (Periféricos Inteligentes).
- Desviar la llamada.
- Monitorear la congestión, como un medio de protección contra la sobrecarga.

Para la ejecución de los servicios de RI, son definidos puntos de disparo (TP, *Triggering Points*) en el SSP. Cuando es detectado uno de estos puntos de disparo, es invocado el SCP.

c. *Service Control Point (SCP)*

Son nodos con aplicaciones informáticas y bases de datos que suministran información para el procesamiento de servicios avanzados de voz. El SCP contiene la lógica de los servicios. Durante el procesamiento de la lógica de los servicios, la data adicional requerida para procesar la llamada puede ser obtenida del SDP (*Service Data Point*). La lógica en el SCP es creada usando el SCE (*Service Creation Environment*). Las funciones del SCP son llamadas funciones de control de servicio (SCF, *Service Control Function*).

La comunicación entre la lógica del servicio en un SCP, y la función de detección y de conmutación en el SSP, está basada en el sistema de señalización SS7.

d. *Service Data Point (SDP)*

Es la base de datos que contiene la data del suscriptor, además de otros datos requeridos para procesar una llamada. Por ejemplo, el crédito prepago restante del suscriptor puede ser guardado en el SDP para luego ser consultado en tiempo real durante una llamada. El SDP es accedido por el SCP.

El SDP realiza las siguientes funciones:

- Función de Datos de Servicios (SDF), almacena la base de datos de los clientes, donde se manejan, recuperan y actualizan las peticiones.
- Función de Gestión de Servicios (SMF), maneja la interfaz hacia el SMAS. El SDP inicia las conexiones hacia el SMAS, asociadas con el envío de las actualizaciones del SDF originadas en la red.
- Función de Operación, Administración y Mantenimiento (OAMF), maneja la base de datos del SDP y su monitoreo.

- Función de Alarma de la Capacidad de Transacción (TCAF), TCAF es responsable del monitoreo del protocolo S7 y de soportar las estadísticas relacionadas al tráfico.
- Función de Gestión de Duplicación (REP), supervisa la duplicación de los datos entre la base de datos primaria y la base de datos secundaria. Si la base de datos secundaria está fuera de línea, las actualizaciones son mantenidas en una cola hasta que la base de datos secundaria esté en línea de nuevo, entonces las bases de datos son sincronizadas automáticamente.

e. *Service Creation Environment (SCE)*

Es el ambiente de desarrollo usado para crear los servicios presentes en el SCP. Aunque el estándar permite cualquier tipo de ambiente, es muy poco común usar lenguajes de bajo nivel como C. Lenguajes gráficos propietarios son usados para permitir a los ingenieros de telecomunicaciones crear directamente los servicios.

f. *Periféricos inteligentes (IP, Intelligent Peripheral)*

Son periféricos que se pueden conectar tanto al SSP como al SCP y permiten la comunicación entre las funciones de la red inteligente y el abonado. Un IP puede enviar anuncios de voz hacia un abonado y recibir dígitos (tonos DTMF). La señalización entre el abonado y el IP, utiliza un canal de voz. Los IP's son activados por el SSP a solicitud del SCP.

Los terminales de servicios de anuncios en las que se basa esta investigación son periféricos inteligentes.

g. *Signaling Transfer Point (STP):*

Este nodo no forma parte propiamente de la Red Inteligente, sino de la red de señalización por Canal Común (CCSS7). Es un nodo de conmutación de paquetes especializado en el transporte de mensajes de señalización CCSS7 (*Common Channel Signalling System # 7*) entre nodos de la red. La señalización N°7 es una interfaz de comunicación estándar, mediante la cual se establece la comunicación entre el SCP y el SSP.

Interconectando a otros elementos de la red (SCP y SSP), a través de enlaces redundantes, el STP enruta mensajes a través de la red usando la información de las llamadas, y el direccionamiento de red que contiene en los paquetes SS7.

Como un concentrador de la red de señalización, un STP provee gestión de red, facilidad de la entrega de servicios inteligentes en la red. El STP sirve como un enrutador dinámico, controlando el flujo de tráfico, y el acceso a otros nodos de la red.

2.2.2. Red Inteligente en CANTV [2]

La Red Inteligente de CANTV se compone de los siguientes elementos:

- Un equipo de Gestión de Servicios (SMAS), ubicado en Caracas, en el piso 8 del edificio de equipos II de la sede CNT de la empresa.
- Un equipo de Datos de Servicios (SDP), ubicado en el mismo sitio.
- Cuatro equipos de Control de Servicios (SCP), dos de ellos ubicados en la sede CNT de Caracas, y los otros dos ubicados uno en Valencia y el otro en Maracay.
- Dos equipos STP, uno ubicado en la sede CNT de Caracas, y el otro en Valencia.

- Nueve equipos SSP ubicados uno en cada cabecera de región, dichas cabeceras de región son las siguientes: San Cristóbal, Maracaibo, Barquisimeto, Maracay, Valencia, las sedes CNT y Chacao en Caracas, Puerto La Cruz y Puerto Ordaz.
- De ocho a catorce equipos periféricos inteligentes instalados en los SSP de cada cabecera de región.

A continuación se muestra el diagrama esquemático de la Red Inteligente de CANTV.

2.3.Anuncios Digitales [3]

Un anuncio digital es cualquier tipo de información de audio, como tonos, música, voz ordinaria o silencios que se utiliza para transmitir un mensaje. Un anuncio está formado por una serie de frases. Estas frases pueden ser reutilizadas en otra composición para formar un anuncio diferente, permitiendo así la posibilidad de una utilización eficiente de la memoria de voz. Los anuncios en las centrales AXE 10, son identificados a través de números, a dichos números se les denomina código de anuncio (ANNC).

2.3.1. Frases

Una frase es un período de datos de voz, que va desde un simple tono o palabra hasta una secuencia de oraciones. Las frases se identifican por números de frase, los cuales se usan para formar un anuncio por medio de comandos. Estos números de frase están implementados en el software del terminal de anuncios y son visibles para el operador.

Existen dos categorías de frases: una de frases pregrabadas (fijas, silenciosas o variables), y otra de frases grabables.

a. Frases pregrabadas

Son frases que no se modifican con frecuencia. Sólo pueden ser grabadas por el operador del equipo. Existen 3 tipos de frases pregrabadas:

- Frases pregrabadas fijas.

Las frases fijas se utilizan cuando se necesita un alto grado de disponibilidad de una frase particular, y no se requieren cambios de la misma a corto plazo.

- Frases pregrabadas silenciosas.

Una frase silenciosa indica un silencio de cierta longitud. Las frases silenciosas se utilizan para reducir la cantidad de memoria de voz necesaria y permitir una mayor flexibilidad en los anuncios.

- Frases pregrabadas variables.

Una frase variable es una frase cuyo contenido está determinado por cada llamada que utiliza esta frase. El siguiente es un ejemplo de un mensaje que contiene una frase variable:

“La última llamada que usted hizo duró cinco minutos y tres segundos”

En este ejemplo, “La última llamada que usted hizo duró” es una frase fija y “cinco minutos y tres segundos” es una frase variable.

b. Frases Grabables

Son frases cuyo contenido puede ser cambiado utilizando un procedimiento de grabación. Dicho procedimiento se puede realizar desde un teléfono estándar localizado en cualquier parte de la red.

Las frases grabables se utilizan para crear anuncios que necesitan ser actualizados frecuentemente; por ejemplo, cuando se ofrece información acerca del clima o del mercado de valores.

Frases Físicas

Las frases físicas son almacenadas en el hardware del *Announcement Service Terminal* (AST) y son identificadas por números de frases físicas. El operador no utiliza los números de frases físicas sino los números de frase. Los números de frase son mapeados a los correspondientes números de frases físicas.

Una frase física se define como un período definido de datos de habla. Los datos de habla pueden ser los siguientes:

- Una o más palabras.
- Una parte de una palabra.
- Una o más oraciones.
- Un tono.
- Un silencio de cierta longitud.

Sub-Frases

Las frases silenciosas y variables están conformadas por sub-frases, las cuales son las frases más pequeñas que pueden ser mapeadas a una frase física. El siguiente ejemplo muestra una frase variable compuesta de varias sub-frases:

“La última llamada que usted hizo duró cinco minutos y tres segundos”.

En este ejemplo, la frase variable “cinco minutos y tres segundos” se compone de las siguientes 5 sub-frases:

“cinco”

“minutos”

“y”

“tres”

“segundos”

Estas sub-frases son el resultado de un mapeo hacia frases físicas. Dependiendo del tiempo de duración de la llamada, diferentes frases físicas serán utilizadas.

Relación entre los conceptos de frases

La siguiente figura muestra las relaciones entre los conceptos de frases. En el primer anuncio, es utilizado el siguiente ejemplo de frase variable:

“Su última llamada duró cinco minutos y tres segundos”

En el segundo anuncio se observa otro ejemplo:

“Son las nueve horas, dieciséis minutos”

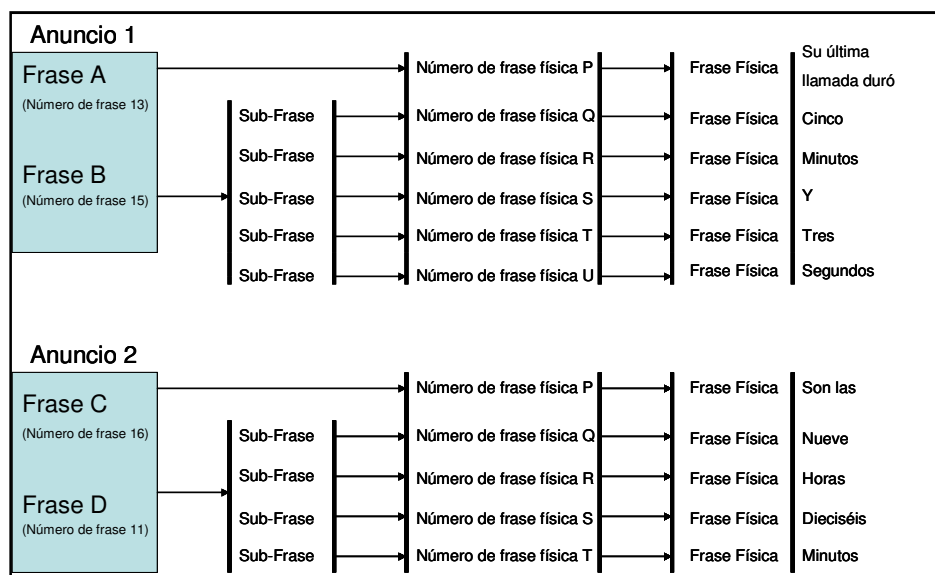


Figura 2: Mapeo de frases físicas
Fuente: Introducción al AST-DR V3

Los números de frase implementados en el software, identifican las frases de un anuncio. Estos números de frase son la forma en la cual el operador visualiza las frases. Ambos ejemplos, de la figura anterior, contienen frases variables, las cuales están compuestas de sub-frases. Los números de frase son mapeados a números de frases físicas implementados en el hardware. Estos números de frases físicas, señalan las frases físicas, y se utilizan cuando se tiene comunicación con el hardware.

Numeración de frases

Los procesadores CP's (*Central Processor*) y RP's (*Regional Processor*) de la central AXE10 identifican las frases grabadas en la memoria a través de una base de numeración de frases. En dicha numeración existen frases que no son usadas (*Dummy*), frases de prueba (*Test phrases*), las cuales son preprogramadas por el software APSS (*Announcement Recording and Programing Support System*) y siempre están en el sistema, frases fijas y frases grabables. A continuación se presenta una tabla con la numeración de las frases:

Cuadro 1: Numeración de frases

Number	Usage
0	Dummy, do not use
1..22	Test phrases (internal use only)
23..32767	Fixed phrases
32768..65534	Recordable phrases
65535	Dummy, do not use

Fuente: [8]

2.3.2. Rutas de Anuncios

Son caminos lógicos que se establecen en los AST, entre la memoria física y los canales de voz de los terminales de servicios de anuncios. Estas rutas permiten la reproducción y grabación de un anuncio desde y hacia la memoria física del terminal de anuncios.

El número máximo de anuncios que pueden ser definidos en un terminal de anuncios depende del número de rutas disponibles. Existen tres tipos de rutas en el sistema de anuncios: ruta de escucha, ruta de grabación y ruta principal.

a. Ruta de Escucha

La ruta de escucha se utiliza para reproducir anuncios a los abonados que escuchan, desde el AST. Cuando se accede a una ruta de escucha, es tomado un canal (dispositivo) en la ruta principal, entonces se reproduce un anuncio compuesto de frases previamente definidas para la ruta de escucha.

El anuncio para una ruta de escucha puede contener frases fijas, grabables, silenciosas y variables. El número máximo de frases grabables en un anuncio es de dos. Una frase grabable sólo puede ser utilizada en una ruta de escucha, mientras que las frases fijas pueden utilizarse en varias rutas de escucha.

b. Ruta de Grabación

La ruta de grabación es utilizada por los abonados para grabar el contenido de una frase grabable. Cuando se accede a una ruta de grabación, se toma un canal (dispositivo) en la ruta principal. Para poder administrar el contenido de una frase grabable, una ruta de grabación debe ser definida para cada frase grabable. La grabación puede entonces llevarse a cabo accediendo a la ruta de grabación y proporcionando los datos de voz. Una frase grabable requiere de una ruta de escucha para poder oírla.

Los datos de voz serán almacenados en la frase definida para esa ruta de grabación. La frase grabable estará disponible para los abonados de escucha a través de la ruta de escucha que contenga esa frase.

c. Ruta Principal

Cada ruta de escucha y de grabación está enlazada a la ruta principal, la cual permite que los abonados o las funciones de usuario tengan acceso a las frases físicas conectadas a dicha ruta principal. La ruta principal no puede ser utilizada para tener acceso al AST y tampoco puede llevar ningún tipo de tráfico. Solamente hay una ruta principal por AST.

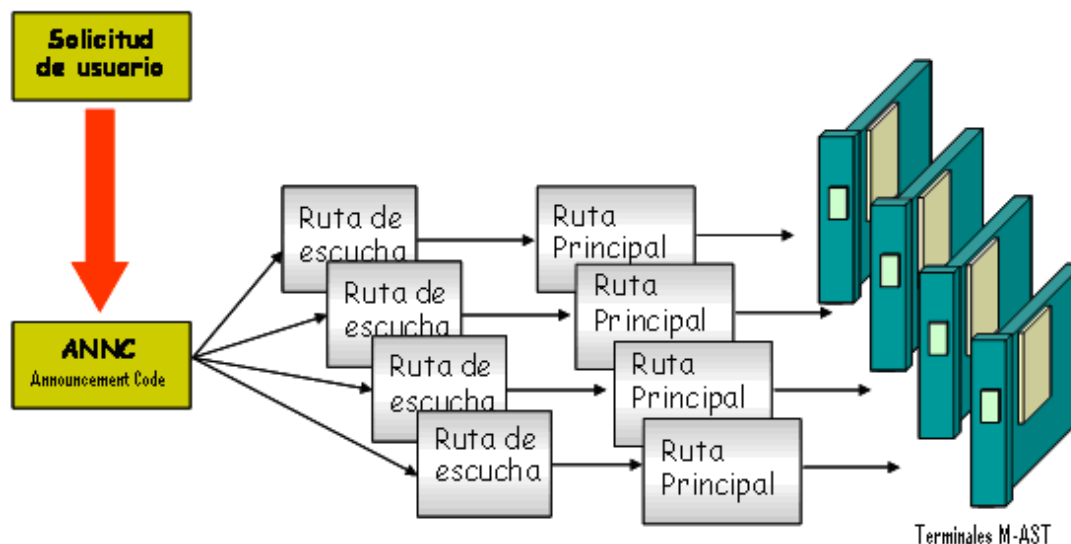


Figura 3: Esquema de reproducción de un anuncio

Fuente: AST Manager

2.4. Terminales de servicios de anuncios (AST, Announcement Service Terminal)

[4]

Los terminales AST, los cuales se encuentran en los SSP, ofrecen servicios de anuncios de voz y tonos de alta calidad a los usuarios, satisfaciendo los requerimientos de las redes modernas. A las funciones que realizan los AST se les llaman respuesta interactiva a la voz (IVR, *Interactive Voice Responce*). IVR es un sistema computarizado que permite, al usuario que llama, seleccionar una opción de un menú de voz. Generalmente el sistema reproduce opciones habladas pregrabadas a las que la persona que llama responde marcando un número en el teclado del teléfono (tonos DTMF), o pronunciando respuestas simples como “sí”, “no”, o el número de la opción que desea.

En las redes actuales existe una demanda de servicios de anuncios digitales más complejos desde los AST. Anuncios acerca de cambios en la red, información sobre el clima, noticias, información del mercado de valores y los servicios de abonado son ejemplos de servicios de anuncios.

2.5. Central AXE 10 ERICSSON [5]

La Central AXE 10 comenzó su desarrollo en el año 1970. Hoy en día se puede pensar que su hardware y software está obsoleto y desactualizado debido al tiempo que ha pasado desde que se comenzó su desarrollo, pero las nuevas demandas del mercado y de los clientes ha obligado a la Central AXE 10 a someterse a diversas actualizaciones de hardware y software que la mantienen competitiva. La Central AXE 10 ha podido conservar su estructura inicial gracias a su arquitectura modular que le permite agregar y actualizar subsistemas y bloques funcionales, los cuales permiten la introducción de nuevas funcionalidades según lo indique la demanda del mercado. Cuando la Central AXE 10 fue introducida en el año 1976, tan sólo soportaba PSTN. Hoy en día debido a su continuo desarrollo, la Central AXE 10 es capaz de soportar una gran variedad de aplicaciones, entre ellas: PSTN e *Integrated Services Digital Network* (ISDN), tanto local como internacional, *Public Land Mobile Network* (PLMN), *Signaling Transfer Point* (STP), servidores de acceso a Internet y redes inteligentes.



Figura 4: Central LDN en la sede CNT de CANTV.

Fuente: Fotografía tomada por el autor

La Central AXE 10 se divide en dos grandes partes, que a su vez se dividen en subsistemas, los cuales a su vez se subdividen en bloques funcionales. Estas partes son la parte de control, llamada APZ, y la parte de telefonía, llamada APT. APT maneja las funciones de conmutación de telecomunicaciones, y APZ contiene el software requerido para controlar la operación de la parte de conmutación APT. En esta investigación se trabajó con algunas funcionalidades de la parte APZ de la Central AXE 10.

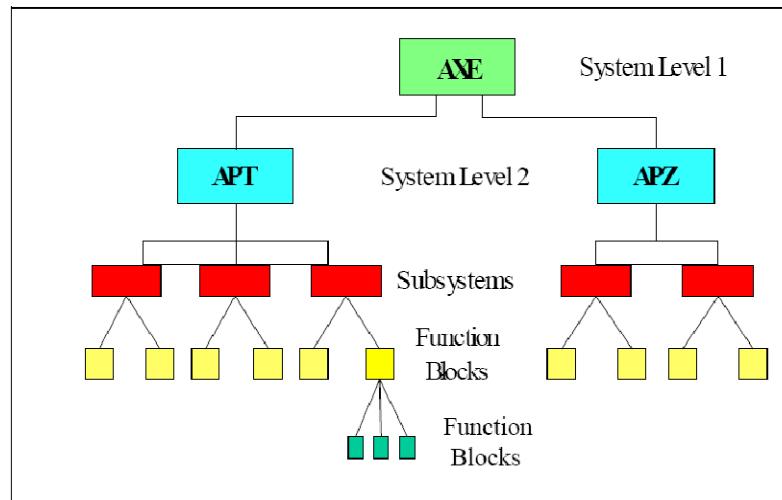


Figura 5: Subdivisión de la central AXE 10.

Fuente: [5]

2.5.1. APZ

El análisis de las funciones involucradas en los sistemas de telecomunicaciones, muestra que las funciones que se realizan con alta frecuencia, como “escanear” hardware, son comúnmente de naturaleza simple, pero requieren sin embargo una gran proporción de la capacidad del procesador. Por esta razón, el APZ está dividido en un poderoso Procesador Central (CP) y un número de Procesadores Regionales (RP).

El CP fue diseñado para la ejecución de funciones complejas, generalmente analíticas o administrativas. Los RP fueron diseñados para ejecutar funciones simples de alta frecuencia, y son usados principalmente para el control directo de unidades de hardware de los sistemas de aplicación. Los procesadores regionales y centrales, se comunican enviando señales en los Buses del procesador regional (RPB).

Por razones de confiabilidad del sistema, el CP, los RPB's y la mayoría de los RP's, están duplicados. En modo de operación normal, el CP duplicado trabaja en

paralelo, es decir, ambos procesadores realizan el mismo trabajo. Los dos lados del CP son llamados CP-A y CP-B. El procesamiento paralelo del CP es posible, ya que los RPB's están divididos en dos ramas, una de ellas conecta los RP's al CP-A, y la otra conecta los RP's al CP-B.

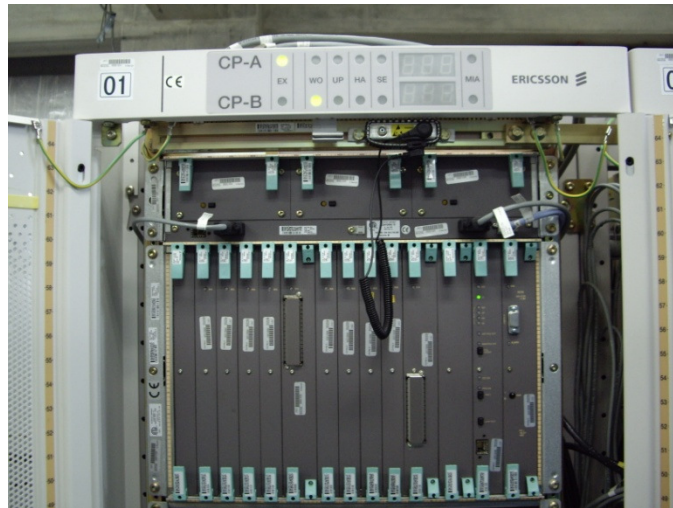


Figura 6: Par de procesadores centrales de la central LDN-CNT.

Fuente: Fotografía tomada por el autor

APZ está implementado en un número de bloques funcionales, donde cada uno de éstos realiza una o varias tareas bien definidas. Un bloque funcional está implementado normalmente por una combinación de hardware, software central y software regional. Este diseño modular simplifica la instalación, así como también la operación y el mantenimiento de la central.

El APZ también contiene Procesadores de Soporte (SP) que permiten la conexión y el manejo de dispositivos de entrada/salida (IO). Diversos tipos de dispositivos pueden ser conectados a los SP, como por ejemplo: *displays* de video, computadoras personales, discos flexibles, discos duros, discos ópticos, modems, etc. Los SP's están conectados al RPB en la misma forma que los RP's.

El software central está localizado en el procesador central, y el software regional está localizado en el procesador regional.

El hardware de un bloque funcional típico consiste en un número de unidades idénticas, por ejemplo las troncales telefónicas. El control directo de estas unidades es realizado por el software regional, mientras que las funciones administrativas más complejas del bloque están implementadas en software central.

El software de un bloque funcional está dividido en la lógica de programa y la *data*. Todas las comunicaciones entre diferentes bloques funcionales son llevadas a través de mensajes estrictamente definidos, por ejemplo las señales de *software*.

2.5.2. SNT (Switching Network Terminal)

Los SNT son interfaces pertenecientes a la parte de telefonía APT, los cuales permiten la conexión de diversos dispositivos de ampliación a la central. Dichos dispositivos de ampliación son llamados *Extension Module* (EM) y son controlados por los RP's a través de un bus llamado *Extension Module Bus* (EMB). Los SNT representan las conexiones lógicas del hardware de ampliación con la parte de telefonía APT a nivel de *software*.

En lo que concierne a esta investigación, los terminales de servicios de anuncios M-AST son unos de estos dispositivos de ampliación, por lo tanto su conexión con la central se realiza a través interfaces SNT.

2.5.3. Sistema IO

Se refiere al sistema capaz de manejar dispositivos de entrada y salida en una central AXE. La tarea del sistema IO de la central AXE puede ser descrita como sigue:

- Manejo de data: desde y hacia el procesador central, CP. Por esta razón el sistema IO es la interfaz de la central AXE con el mundo exterior. La *data* puede ser alfanumérica, en forma de *printouts*, comandos y alarmas, estadísticas y *data* de tasación. La *data* también puede ser binaria como *backup* de *software*.
- Almacenamiento secundario: (almacenamiento masivo) de información en medios magnéticos, por ejemplo: discos duros, discos ópticos y discos flexibles.

Para cumplir con lo anterior, el hardware del sistema IO contiene los siguientes componentes:

- Una interfaz con el RPB para la conexión del IO con el CP.
- Un procesador con el software necesario para controlar las diferentes unidades, diagnosticar fallas, y para comunicarse con el CP.
- Dispositivos de almacenamiento masivo externo.
- Enlaces de *data* (*Data Links*) para tráfico de alta y baja velocidad usando transferencia síncrona y asíncrona.
- Terminales alfanuméricos para comunicación hombre-máquina.

Además de las unidades anteriores, el sistema IO provee información en forma de alarmas. Dichas alarmas pueden ser de naturaleza interna desde el APT, el APZ o el mismo sistema IO, como también de naturaleza externa como temperatura, humedad, control de las puertas del armario, y otras.

Los dispositivos de entrada/salida que se pueden conectar a la central AXE son controlados por los SP's. Un sistema IO puede ser controlado por uno o varios SP's, con un máximo de ocho SP's.

Existen dos variantes de sistemas IO en la central AXE: IOG20 e IOG11. Ambas variantes son muy similares, pero existen funciones únicas en cada una de ellas. Teóricamente ambas variantes IOG20 e IOG11 pueden coexistir en una misma central, pero no es recomendado.



Figura 7: Sistema de puertos de entrada y salida IOG20.

Fuente: Fotografía tomada por el autor

2.5.4. MML (Lenguaje Hombre Maquina)

Para cambiar todo tipo de *data* en un sistema AXE se utilizan una serie de comandos. Como se requieren comandos para todas las diversas funciones del siste-

ma, se definió un estándar de lenguaje hombre-máquina (MML, *Man-Machine Language*) para las centrales AXE. Dicho lenguaje está compuesto de comandos y parámetros. Algunos comandos no contienen ningún parámetro, algunos sólo unos pocos, y otros contienen un gran número de parámetros. Cada comando del sistema está descrito en un *Command Description*, y existe un *Command Description* por cada comando del sistema. La sintaxis general del lenguaje de comandos se describe en la siguiente figura:

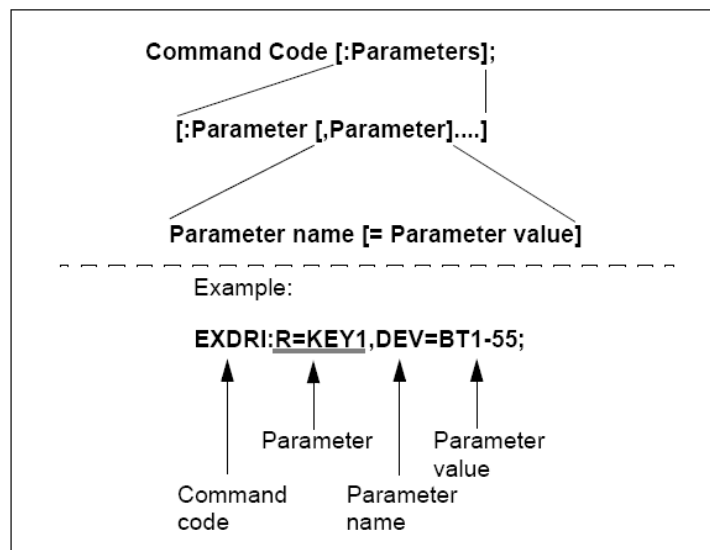


Figura 8: Sintaxis general del lenguaje de comandos MML.

Fuente: [5]

Todos los comandos están conformados por cinco letras. Las letras están agrupadas en 3 grupos para hacer más fácil recordar y aprender los comandos. Las primeras dos letras indican el grupo de función (*Function Group*). Esto significa que todos los comandos relacionados con el mismo grupo de funciones comienzan con las mismas dos letras. Las siguientes dos letras indican la división funcional dentro del mismo grupo. La última letra indica el tipo de tarea que realiza el comando. La siguiente figura ejemplifica los 3 grupos de las letras del comando.

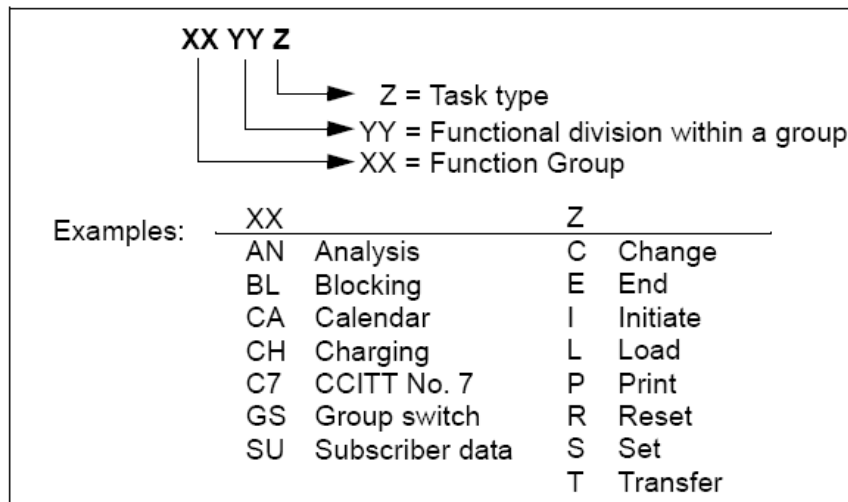


Figura 9: Especificación de los 3 grupos de letras de un comando.

Fuente: [5]

Existen distintas formas de introducir parámetros al comando. Hay parámetros que no tienen ningún “valor”, y su presencia sólo indica que una función debe ser incluida. En la mayoría de los casos, un “valor” debe ser asociado al parámetro para especificar por ejemplo un canal (dispositivo) o una ruta. Usando los caracteres “&-” y “&&-”, es posible repetir “valores” en un parámetro. En la siguiente figura se muestran las variantes más comunes para los “valores” de los parámetros:

1. Only parameter:	AP,
2. One parameter value:	TIME=0815,
3. Two parameter values:	DEV=LI3-5&-122, (5 and 122)
4. One series of parameters:	DEV=LI3-5&&-8, (5, 6, 7, and 8)

Figura 10: Variantes para los valores de parámetros en un comando.

Fuente: [5]

En el documento *Command Description* de cada comando, se describen los parámetros obligatorios y opcionales. Como el número de parámetros para algunos comandos es bastante elevado, existe una descripción gráfica de los parámetros. Para

indicar la no obligatoriedad de un parámetro se utilizan corchetes. En la siguiente figura se ejemplifica lo mencionado.

$$\left\{ \begin{array}{l} R=r \\ DEV=dev \end{array} \right\} \text{ Either "R" or "DEV"}$$

$$[R=r] \quad \text{"R" is optional}$$

Figura 11: Ejemplo de no obligatoriedad de un parámetro.

Fuente: [5]

Para algunos parámetros usados en un comando, es posible especificar un número de “valores” de parámetro. Por ejemplo, el comando BLODI puede bloquear un gran número de canales (dispositivos) en un solo comando. Si esto es posible, se indica en el *Command Description* del comando. La siguiente figura muestra lo anterior.

1. DEV=dev...	Several parameter values allowed
2. DEV=dev	One parameter value
3. DEV= $\left\{ \begin{array}{l} dev \\ ALL \end{array} \right\}$	Either parameter "dev" or "ALL" and only one parameter value in parameter "dev"

Figura 12: Ejemplo de especificación de parámetros

Fuente: [5]

2.5.5. Printouts

El sistema AXE puede generar un gran número de *printouts*. Cada *printout* está descrito en una descripción llamada *Printout Description*. Dicha descripción hace posible la interpretación de las diferentes partes de un *printout*.

El sistema AXE puede generar cinco tipos diferentes de *printouts*, y cada uno de ellos se describe a continuación:

- *Check printout*

Este no es realmente un *printout*, ya que es la repetición de un comando. Para comandos “peligrosos” que cambian la *data* en el sistema, AXE repite el comando, y el operador debe confirmar este comando con un punto y coma.

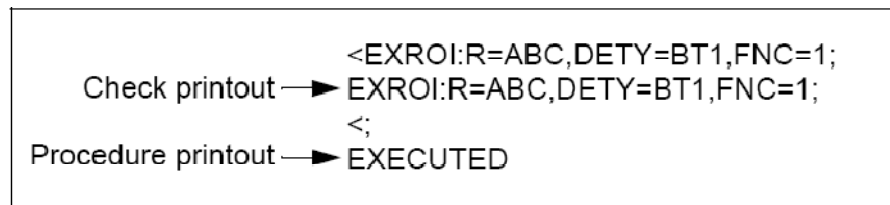


Figura 13: Ejemplo de Check Printout

Fuente: [5]

- *Procedure printout*

Este tipo de *printout* es enviado al operador indicando el resultado de la introducción de un comando. Ejemplo de eso son: EXECUTED, ORDERED y NOT ACCEPTED.

- *Answer printout*

Este *printout* es usualmente la respuesta a un comando introducido. El *printout* debe aparecer después de diez segundos de haber introducido el comando. El *Answer printout* siempre está descrito en el *Printout Description*.

Command	<GSCVP; GROUP SWITCH CLM CONTROL VALUE			
Answer Printout	CLM	CONTRVALUE	AVERAGEVALUE	FAULTCASE
	CLM-0	1613		
	CLM-1	2093		
	CLM-2	2027		
	END			

Figura 14: Ejemplo de Answer Printout

Fuente: [5]

- *Result printout*

Este tipo de *printout* contiene el resultado de un comando que realiza una función que requiere un largo período de tiempo. La única diferencia entre el *Result printout* y el *Answer printout* es que el *result printout* es mandado en un período de tiempo más largo (de minutos a horas). Los *Result printout* siempre están descritos en el *Printout Description*.

- *Alarm printout*

Como el nombre lo indica, este *printout* es mostrado cuando se genera una alarma en el sistema. Los *Alarm printout* siempre están descritos en el *Printout Description*.

2.5.6. WINFIOL

FIOL (*File transfer and on-line program*) para Windows NT, o WINFIOL abreviado, es un programa de comunicaciones hombre-máquina diseñado para operación, mantenimiento, instalación y prueba de centrales AXE. WINFIOL simplifica el manejo de comandos e incluye comunicaciones multicanal, un poderoso editor para archivos de comando y de registro, un lenguaje para Script, un lenguaje para Macros, módulos de expansión y módulos de monitoreo. WINFIOL convierte a un equipo PC estándar en un terminal para la comunicación con las centrales AXE.

WINFIOL acepta comandos a través del sistema I/O de la central AXE. Dichos comandos pueden realizar las siguientes tareas:

- Cambiar *data* de la central.
- Cambiar hardware de la central.
- Generar estadísticas.

Además, WINFIOL es capaz de recibir *data* de la central y mostrarlas al operador en forma de:

- *Printouts* como respuestas a comandos.
- *Printouts* de alarma indicando fallas en la central.
- Indicadores de alarma mostrados en la pantalla de alarmas.

2.5.7. Manejo de las centrales AXE a través de WINFIOL

A continuación, se explica brevemente como se utiliza el software WINFIOL para el manejo de las centrales AXE a través de un terminal PC con dicho software instalado.

Cuando el terminal no es usado, se encuentra en un estado inactivo (*idle state*) donde no puede enviar o recibir *data* de la central. El proceso para establecer la comunicación entre el sistema AXE y el terminal es llamado *seizure*, y el proceso de desconexión es llamado *release*. El proceso para transmitir un comando se le llama *transmit*. En la siguiente tabla se pueden observar los comandos para realizar los procesos *seizure*, *release* y *transmit* en un terminal PC.

Cuadro 2: Comandos para realizar *seizure*, *release* y *transmit*

Device Function	TYPEWRITER BLOCK			Display Handler block
	PC	Facit	Philips or Siemens Typewr.	Hewlett Packard
Seizure	F5	Ctrl B	STX	\$ Enter
Transmit	Enter	Ctrl C	ETX	Enter
Release	F1	Ctrl D	EOT	% Enter

Fuente: [5]

Inmediatamente, después de realizar la conexión entre el terminal y la central, el sistema AXE transmite un *printout* estándar llamado *Label Printout* o *Header*. Dicho *printout* contiene lo siguiente:

- El estado operacional del procesador.
- La identidad de la central.
- La identidad del terminal.
- La fecha y hora actual.

En la siguiente figura se observa un *Label Printout* estándar donde WO indica que el procesador está trabajando en paralelo, TRX A indica la identidad de la cen-

tral, AT-4 indica la identidad del terminal, y TIME 951106 1545 indica la fecha y la hora actual.

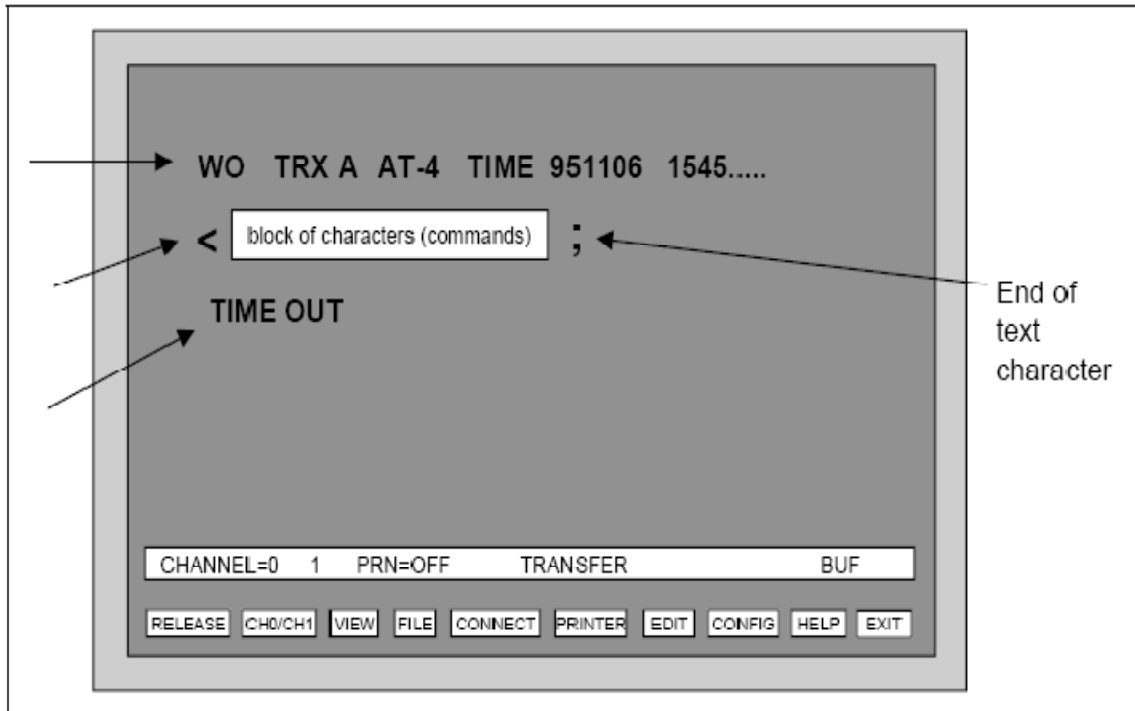


Figura 15: Pantalla inicial de WINFIOL.

Fuente: [5]

Inmediatamente después del *Label Printout*, el símbolo “<”, el cual es llamado *Ready Indicator*, es transmitido por el sistema para indicar que está listo para recibir un comando.

Para indicar la culminación de un bloque de caracteres, como por ejemplo un comando, se indica con un punto y coma “;”, el cual es llamado *End of Text Character*.

Cuando el sistema AXE recibe un comando crítico, devuelve el comando al terminal, donde se presenta como un *Check Printout*. El operador que introdujo el comando deberá confirmarlo con un punto y coma.

En ocasiones, el acceso al sistema es permitido sólo a personas autorizadas. Esto se realiza con la utilización de *Passwords*. Si es necesario un chequeo de autoridad, el sistema ordena automáticamente al operador a introducir el *password*. Aún si el chequeo de autoridad no es requerido, es posible que todos los comandos existentes no estén disponibles para todos los operadores. A cada terminal le puede ser asignada una llave que limite los comandos que se pueden introducir en dicho terminal, y sólo los operadores autorizados podrán cambiar esa llave para introducir el resto de los comandos.

Cuando un terminal no es usado por un cierto periodo de tiempo (típicamente cinco minutos), el sistema libera el terminal automáticamente, y transmite un *prinout* llamado *Time-Out Printout*.

Ventana Principal

Cuando se inicia el programa, aparece una ventana en la pantalla del terminal. La ventana consiste en un máximo de 22 líneas que pueden ser divididas en dos ventanas cuando el operador se comunica a través de dos canales al mismo tiempo. En la ventana se pueden observar las siguientes tres líneas: (Ver figura 16)

- *Status Line*
- *Command Line*
- Línea de teclas de funciones predefinidas.

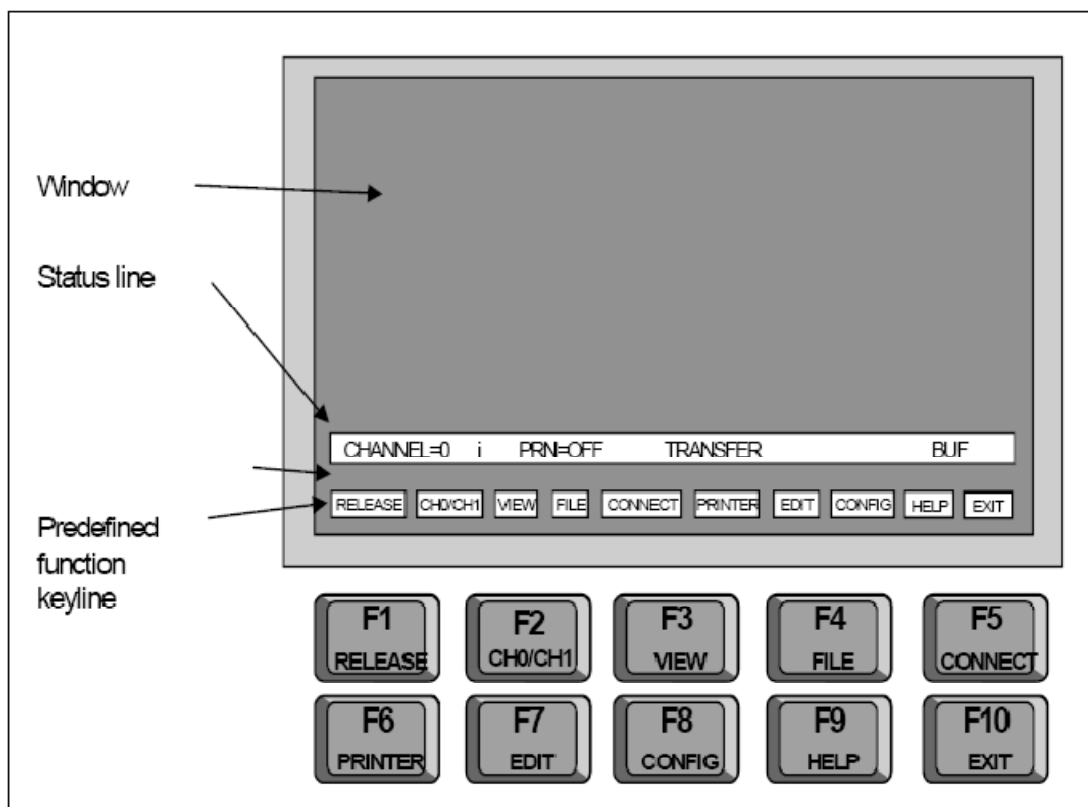


Figura 16: Elementos de la ventana principal de WINFIOL.

Fuente: [5]

La línea *Status Line* consiste en la siguiente información:

- Canal activo CH0/CH1
- Modo de inserción de texto INSERT(i)/OVERWRITE(o)
- Estado de la impresora ON/OFF
- Nombre del archivo de registro (log file)
- Nombre del archivo a transmitir (transmit file)
- Modo de comunicación BUF/TTY. La comunicación puede ser realizada en modo BUFFER (BUF), o en modo ONLINE (TTY). En el modo BUF es posible editar el comando en la línea de comando antes de ser enviado a la central. En el modo TTY los caracteres son enviados directamente a la central al introducirse.

La línea de comando es una línea que permite tanto introducir comandos como recibir mensajes de error de la central. Todos los comandos existentes son introducidos a través de esta línea. Esta línea permite guardar hasta 20 comandos en un buffer circular, lo que permite acceder a comandos previamente introducidos usando las teclas de flechas hacia arriba y hacia abajo del teclado del terminal.

La línea de teclas de funciones predefinidas muestra las teclas que cambian las funciones más comunes del terminal.

2.5.8. Estructura mecánica de la Central AXE 10

La organización mecánica del sistema AXE está basada en un concepto llamado sistema de empaquetado o estructura BYB. Este sistema ofrece gran flexibilidad, de la cual se beneficia la modularidad del sistema AXE. El equipamiento AXE es en forma de cartuchos (*Subracks* o *Magazines*) provistos con circuitos impresos. Estos *Subracks* son el bloque básico del sistema de empaquetado. Los *Subracks* son instalados en armarios divididos en estantes o gabinetes. Estos estantes están organizados en filas.

A lo largo de la evolución del AXE 10, ha habido diferentes estándares para los armarios y *Subracks* como lo son el BYB 101, el BYB 102, el BYB 202 y el BYB501; los cuales tienen diferentes características en cuanto a medidas, disipación de calor, cableado y otros.

Los terminales de servicios de anuncios M-AST que se analizan en esta investigación, están contruidos bajo el estándar BYB 501.



Figura 17: Ejemplo de armario BYB501

Fuente: Fotografía tomada por el autor

2.6. Terminal de servicios de anuncios – Modular (M-AST) [4] [6] [7]

El terminal M-AST es un producto de la familia AST que está diseñado para ser una plataforma escalable para toda clase de servicios interactivos de respuesta a la voz, de reducido tamaño y de fácil manejo.

Existen en CANTV otros dos tipos de terminales AST, el AST-DR V2 y el AST-DR V3; estos son versiones anteriores al M-AST. Dichos terminales AST ac-

tualmente continúan en servicio, y tienen cargados anuncios que no necesitan ser actualizados, además se conoce de antemano que estos terminales AST no poseen la capacidad de duplicación de frases fijas.

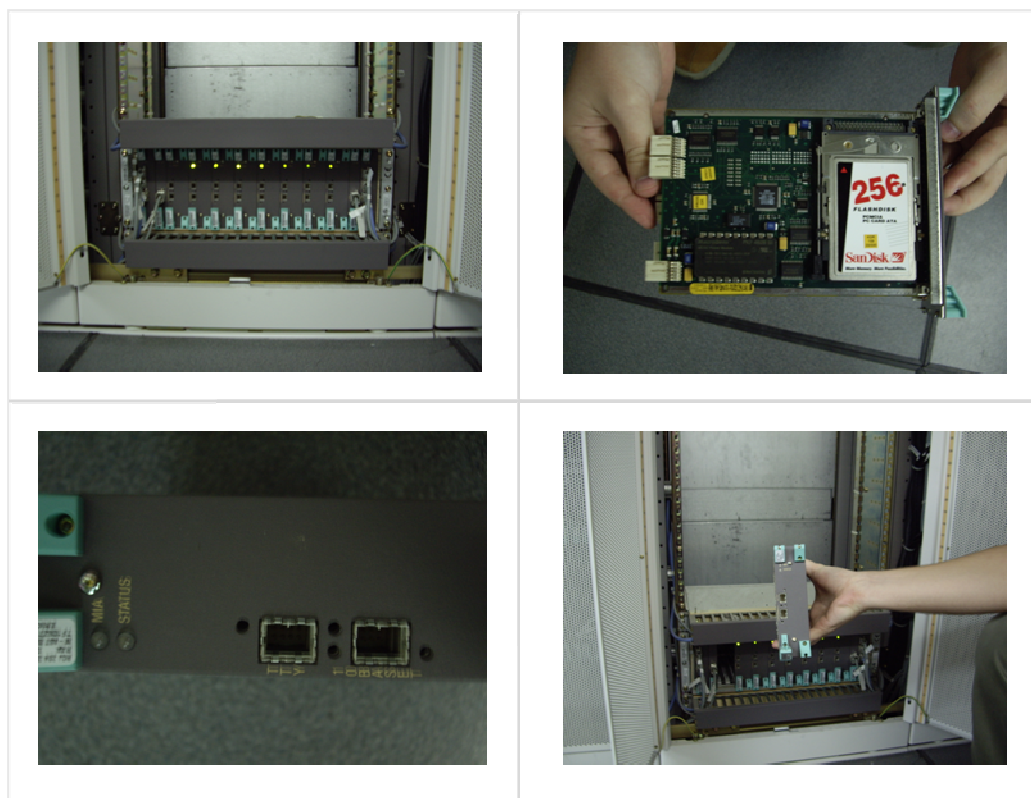


Figura 18: Terminal de servicios de anuncios M-AST

Fuente: Fotografía tomada por el autor

2.6.1. Características técnicas

- Práctica de equipamiento: BYB 501.
- Tamaño físico: Ancho 40mm.
- Operación segura entre 0 y $\pm 45^{\circ}\text{C}$.

- Consumo de potencia: 3.5W.
- Enfriamiento: no es requerido enfriamiento por ventiladores.
- Capacidad de dispositivos de voz o canales para reproducción de anuncios o detección DTMF: 32 por unidad M-AST en un DL (*Digital Link*). Hasta 20 terminales M-AST pueden ser conectados en paralelo, ampliando la capacidad total de canales a 640. Un canal por terminal M-AST puede ser usado para duplicación.
- Almacenamiento de datos de voz en tarjeta PCMCIA reemplazable de 4 horas.
- Codificación de datos de voz: Modo PCM 8 bits.
- Frases fijas: Resolución de 1 milisegundo. Longitud mínima de 128 ms. Longitud máxima de la frase igual a la capacidad de almacenamiento máxima. Máximo 32768 frases por terminal M-AST.
- Frases grabables: Resolución de 1 milisegundo. Longitud de la frase de pasos 1 segundo. Longitud máxima de la frase igual a la capacidad de almacenamiento máxima definida para frases grabables. Número máximo de frases grabables por central de 16383.
- Composición del anuncio: Máximo 32 frases, de las cuales máximo 2 frases grabables.

En la empresa CANTV, según su experiencia en el manejo de la mensajería de red inteligente, la gran mayoría de los anuncios están compuestos de más de 2 frases, por esta razón y debido a la limitación de máximo dos frases grabables por anuncio del Terminal M-AST, los anuncios de la empresa se componen de frases fijas.

2.6.2. Propiedades del Terminal M-AST

- Reproducción de anuncios.

La propiedad principal del M-AST es la reproducción de anuncios hacia uno o más abonados.

Todos los anuncios pueden ser enviados sobre cualquier canal libre y son enviados individualmente, lo cual significa que los oyentes siempre oirán el anuncio desde el comienzo. Los anuncios pueden ser enviados una vez o repetidamente según se haya establecido.

Los anuncios que contienen datos dependientes de la llamada, como la duración de la llamada, el precio o el número de B, también son soportados.

- Respuesta interactiva de voz por medio de una recepción DTMF.

Los tonos DTMF pueden ser detectados y decodificados. La detección DTMF puede realizarse independientemente de la reproducción de anuncios, ofreciendo la posibilidad de crear servicios interactivos flexibles y facilidades de llamada guiadas por voz sobre la plataforma AST. La detección DTMF no requiere una capacidad de canal adicional, ya que puede ser activada en paralelo con la reproducción o la grabación de anuncios.

- Programación de anuncios almacenados en PROM.

Las frases fijas, usadas por los anuncios y tonos estándares no modificables, necesitan ser cargadas con antelación. El dispositivo de almacenamiento, una tarjeta “PCMCIA *flashprom*”, puede ser cargada vía una PC estándar. Las frases pueden ser grabadas y editadas vía paquetes de sonido disponibles comercialmente, mientras que el formato de los archivos de frases

generados sean WAV. El software APSS-M (*Announcement Recording and Programing Support System Modular*) deberá ser usado para preparar la estructura del directorio sobre el dispositivo de almacenamiento y para soportar la conversión desde los archivos *.WAV. El APSS-M es un paquete de software de PC que puede ser ofrecido junto con el M-AST. Después de la carga de las frases fijas, el APSS-M informa al usuario, del espacio de almacenamiento dejado para las frases grabables.

- Grabación en línea de anuncios.

Las frases grabables, pueden ser grabadas en línea desde teléfonos normales desde cualquier parte de la red. La grabación puede ser realizada por el operador, pero también puede ser ofrecida como un servicio hacia abonados autorizados. Un menú guiado por voz ayudará al usuario a grabar o cambiar un anuncio.

El menú de grabación puede estar protegido por un código personal para impedir un uso no autorizado. Un límite del número de intentos de introducir el PIN puede ser definido por el operador. Si el límite es excedido, la ruta de grabación asociada será bloqueada. A la vez, una limitación de período de grabación puede ser definida. En caso de que sea usado el período reservado, el usuario será informado.

Para dar al operador la posibilidad de filtrar los anuncios grabados antes de liberarlos en un servicio, puede ser usada una facilidad de censura. La facilidad de censura puede ser activada por anuncio grabado.

Diferentes procedimientos pueden ser seleccionados de cómo tratar las nuevas grabaciones en relación con la administración de la memoria.

- Clip de voz.

El “Clip de Voz” (*Voice Clip*) es una propiedad que ofrece la posibilidad de grabar frases grabables sin utilizar el menú guiado de voz estándar. Esto permite al M-AST proveer una plataforma excelente para servicios que requieren grabar información de voz desde los abonados.

- Respaldo.

Ya que el M-AST utiliza un almacén de voz no volátil, no es requerida una unidad de respaldo. APSS-M (*Announcement Recording and Programing Support System Modular*) soporta la realización de una copia del dispositivo de almacenamiento de voz sobre la PC, si así es deseado.

- Operación y Mantenimiento.

El hardware es supervisado por un monitoreo regular del estado del sistema. En el caso de que sea detectada una falla, el sistema será bloqueado y serán realizadas más pruebas. Si durante las pruebas desaparece la falla, el sistema se recuperará automáticamente, y volverá al servicio nuevamente. Si la falla está aún presente, serán emitidas alarmas indicando las partes con falla. En este caso el sistema permanecerá bloqueado hasta la intervención manual. Si es necesario puede ser ordenada manualmente una prueba del hardware.

- Estadísticas.

Para realizar un seguimiento de la utilización del sistema, son usados contadores. Los siguientes datos estadísticos pueden ser obtenidos:

- ✓ Contador de llamadas – registra el número total de intentos de llamada.
- ✓ Contador de congestión – registra el número total de intentos de llamada no exitosos.
- ✓ Contador de nivel de tráfico – registra el número de llamadas en progreso en ese momento.

▪ Administración.

Comandos estándares del AXE son utilizados para cambiar los datos del sistema y los datos relacionados al anuncio y a la grabación. El sistema M-AST permite establecer los siguientes parámetros:

- ✓ Capacidad de almacenamiento total disponible para frases grabables.
- ✓ El número de puertos reservados para realizar grabaciones.
- ✓ Etiquetas de frases por frases cargadas para un manejo fácil de la configuración.

Además por la composición de los anuncios, permite establecer:

- ✓ Las frases que componen el anuncio.
- ✓ El tipo de repetición.
- ✓ El número máximo de puertos a ser usados.

Y por grabación permite establecer:

- ✓ El código personal de grabación (*PINCODE*).
- ✓ La longitud máxima de la grabación.
- ✓ La facilidad de censura activada o no activada.
- ✓ El procedimiento de grabación usado.

- Duplicación

La función de duplicación soporta la distribución de anuncios nuevos o modificados hacia los sistemas AST de la red. Esta propiedad aplica a las frases grabables y fijas.

La propiedad de duplicación deberá ser usada en combinación con el “AST Manager”. El “AST Manager” es una aplicación de software que soporta la carga y la duplicación de los anuncios desde un punto central en la red. El “AST Manager” utiliza una conexión X.25 hacia las centrales AXE para controlar el proceso de duplicación. Los datos de voz actuales son transferidos vía la red telefónica. Una llamada es establecida entre la fuente y la unidad receptora. El protocolo de transferencia inferior es “Z-modem”.

La propiedad de duplicación también puede ser usada hacia cualquier otra máquina AST con función de duplicación.

2.6.3. Descripción del Hardware M-AST

El dispositivo M-AST consiste en una construcción tipo sándwich que comprende dos tarjetas electrónicas: el ASTCTRL y el ASTSSP. Éstas están montadas en una sola unidad *plug-in (sandwich board)* que se introduce en el SSP. Todos los conectores del M-AST se encuentran en la parte de atrás del dispositivo (*Backplane*), a excepción de un puerto *Ethernet* y un puerto serial TTY que se encuentran en la parte frontal del dispositivo.

El hardware del M-AST es visto por el Procesador Regional (RP) como un *Extension Module* (EM), y es controlado desde el RP vía el *Extension Module Bus* (EMB). El número máximo de EM's por pareja de RP's es uno.

El hardware del terminal está conectado al APT vía enlaces digitales (DL) de 32 canales. Estos canales de voz pueden ser manejados simultáneamente, y todos los canales están equipados con receptores DTMF. Un canal por DL tiene capacidad de duplicación lo que permite el intercambio de datos de voz con otros sistemas de anuncios.

2.6.3.1. ASTCTRL

El ASTCTRL es el controlador del M-AST. Este es capaz de realizar las siguientes funciones:

- Comunicarse con el *Regional Processor* (RP) del SSP.
- Manejar el tráfico de *Digital Link* (DL) (hasta 32 canales de voz) compartiéndolos con el ASTSSP.
- Grabar hasta 32Mbytes de *data* (memoria de voz).
- Controlar la interfaz de *Ethernet* de 10Mbits.
- Realizar la mayoría de las funciones básicas de un AST hasta 32 canales: reproducción, grabación y duplicación.

El ASTCTRL está diseñado para ser conectado a diferentes tipos de ASTSSP, que pueden estar equipados con diferentes tipos de hardware (DSP-*Digital Signal Processor*, *memory*, etc.). La *data* es intercambiada entre las dos tarjetas a través de 6 conectores directos de 24 pines, además dos enlaces PCM, un enlace DL, un bus PCMCIA, un enlace serial de repuesto, una interfaz paralela de 16 bits, y una cadena JTAG (*Join Test Action Group*, interfaz para pruebas) están disponibles del lado del ASTCTRL.

2.6.3.2. ASTSSP

El ASTSSP está diseñado para ser usado en combinación con el ASTCTRL, con el fin de lograr extensión de la memoria y otras funciones extra para el equipo M-AST. El hardware contenido en la tarjeta ASTSSP es capaz de realizar las siguientes funciones:

- Detección DTMF en hasta 32 canales.
- Duplicación vía MODEM desde o hacia un AST remoto.
- Distribuir un DL al ASTCTRL.
- Proveer al ASTCTRL con abundante memoria de voz a través de una interfaz PCMCIA, la cual permite la inserción de tarjetas de memoria de alta capacidad.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación es de tipo **Documental**, que según Arias (1997) se define como “Un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los sostenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como toda investigación, el propósito de este tipo de diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (p.27). [8]

Efectivamente, este trabajo corresponde al tipo antes mencionado, puesto que la investigación se basó en la revisión de manuales, literatura especializada, consultas en internet, etc.

En cuanto al diseño corresponde a uno **Bibliográfico**, que según Tamayo y Tamayo (2001), lo definen como “Cuando recurrimos a la utilización de datos secundarios, es decir, aquellos que han sido obtenidos por otros, y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los elaboran y manejan, y por lo cual decimos que es un diseño bibliográfico”, (p.109). [9]

Ciertamente corresponde al diseño antes mencionado puesto que la base fundamental de la investigación fue extraída de fuentes bibliográficas, especialmente manuales técnicos de funcionamiento.

Con respecto al nivel, es **Descriptivo**, que según Palella y Martins (2004), lo definen como “el propósito de este nivel es el de interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos. Este nivel hace énfasis sobre conclusiones dominantes, o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente”, (p.86) [10]

La investigación corresponde a este nivel puesto que se basó en el análisis e interpretación de las alternativas viables para la empresa para solucionar el problema planteado.

3.2.Procedimiento metodológico para el desarrollo de la investigación

Se dio inicio a esta investigación efectuando un arqueo bibliográfico en la biblioteca del departamento de Red Inteligente de la empresa CANTV, donde se revisaron manuales operativos y algunos textos a fin de elaborar el marco teórico de este trabajo. Una vez seleccionado el material teórico pertinente a la investigación, se procedió a extraerlo de las fuentes utilizando para ello las técnicas características de una investigación documental, como son el fichaje en sus diferentes formas, resúmenes, subrayado, extracción de las ideas principales, parafraseado, y otras.

Posteriormente, se procedió a efectuar una observación directa del procedimiento que actualmente se lleva a cabo en el departamento de Red Inteligente para actualizar los anuncios de voz de los servicios de RI, para ello se utilizó una guía de observación donde se establecieron los pasos seguidos en el proceso.

En una siguiente fase se procedió a determinar, a través de la literatura, la posibilidad de transmitir un anuncio de manera remota, para posteriormente proponer un plan de centralización.

Finalmente se analizaron las alternativas viables para la empresa con el fin de implementar la centralización. El investigador, una vez realizado el estudio, recomendó la alternativa que consideró más adecuada a las necesidades de la empresa.

CAPÍTULO IV

TEORÍAS QUE FUNDAMENTAN LA POSIBILIDAD O VIABILIDAD DE TRANSMITIR ANUNCIOS DE VOZ A UN TERMINAL DE SERVICIOS DE ANUNCIOS DE FORMA REMOTA

4.1. Alternativas para la transmisión de anuncios de forma remota

Para determinar la factibilidad de la centralización, fue necesario investigar la capacidad de grabar las frases que componen los anuncios de manera remota, en los terminales de servicios de anuncios. De la exploración bibliográfica se identificaron dos posibles alternativas para grabar frases de manera remota, dichas alternativas se enumeran a continuación.

4.1.1. Primera alternativa: Puerto Ethernet

Los equipos M-AST poseen una interfaz Ethernet compuesta básicamente de un controlador Ethernet y un adaptador Ethernet capaces de manejar un par trenzado 10BASE-T. Un conector está disponible en el panel frontal. Un LED verde se prende cuando el equipo está conectado a una LAN.

El ASTCTRL debe cumplir con futuras funciones y aplicaciones, como compartir de forma virtual la memoria de voz. Para esos propósitos se incluye en el ASTCTRL la interfaz Ethernet, la cual podría ser usada para duplicación de memoria de voz entre equipos

M-AST del mismo ramo, para lograr memoria virtual compartida. [6, Traducido por el autor]

Esto quiere decir que la interfaz Ethernet puede ser usada para interconectar cierto número de terminales M-AST, y compartir entre ellos las frases de voz que contienen cada una. Sin embargo, la documentación sobre este puerto Ethernet y la manera de interactuar con él, fue escasa o no existente en la empresa debido a que el fabricante de los equipos (ERICSSON) no le vendió a la empresa dicha funcionalidad.

4.1.2. Segunda alternativa: Duplicación de anuncios a través de módems

En los manuales de referencia de los equipos M-AST se encontró una funcionalidad llamada duplicación de anuncios, descrita anteriormente en el marco teórico.

Los equipos M-AST poseen un canal de duplicación (directo o V34,) por el cual es posible la duplicación de frases fijas (incluyendo las frases de prueba de la 6 a la 22) y de frases grabables, entre equipos M-AST utilizando la función de duplicación o el AST Manager.

Dependiendo del tipo de red, la duplicación puede realizarse por una conexión ISDN (Directa), o POTS (Plain Old Telephone System). La conexión ISDN tiene la ventaja de una mayor velocidad de duplicación que se logra gracias al intercambio directo de data digital. Para la conexión POTS se utiliza un MODEM. Las tasas de transferencia soportadas son:

ISDN Modo directo 64K baud

POTS Modo MODEM: V.34: 33.6K baud. [11, Traducido por el autor]

Como la empresa no posee el software AST Manager, el cual maneja la función de duplicación de manera simplificada, fue necesaria la investigación y entendimiento de dicha función, para ello se estudió el manual del software AST Manager, los manuales de referencia de los terminales M-AST, y las librerías digitales ALEX que se tienen en la empresa.

La función de duplicación de anuncios de los terminales M-AST consiste en la copia de la frase que contiene el código de anuncio de origen, al código de anuncio de destino, donde el código de anuncio de origen identifica al terminal de servicios de anuncios de origen, y el código de anuncios de destino identifica al terminal de servicios de anuncios de destino.

El proceso de duplicación es iniciado mandando el comando DAPDI a la central donde está localizado el anuncio a ser copiado. Se establece una llamada analógica desde el sistema de anuncio de origen hacia el de destino y se duplica el anuncio. Después de la duplicación, la conexión entre ambos sistemas de anuncios es liberada. La duplicación se puede realizar entre dos terminales de servicios de anuncios con capacidad de duplicación, o entre el equipo donde se encuentra instalado el software AST Manager y un terminal de servicios de anuncios, de manera que es posible la distribución de anuncios desde el AST Manager hacia un terminal de servicios de anuncios y también la carga de anuncios, presentes en el terminal de servicios de anuncios hacia el AST Manager.

Además del comando para iniciar la función de duplicación, las funcionalidades de la central incluyen el comando DAPDE para detener un proceso de duplicación y el comando DAPDP para informar al operador sobre los procesos de duplicación en curso.

La central involucrada en el proceso de duplicación, donde el anuncio de origen está localizado, está actuando en modo de envío

(sending mode), mientras que la central de destino está actuando en modo de recepción (receiving mode). El modo de envío es accedido llamando al comando multiusuario mencionado anteriormente, DAP-DI. El modo de recepción es accedido usando el número de B (B-number) adjuntado al anuncio de destino y al análisis de ruta.

Un método de protección está incluido en la función de duplicación para prevenir el acceso no autorizado a la función. Este método consiste en la identificación del usuario a través de un número personal de identificación (PIN). [4, Traducido por el autor]

4.1.2.1. Condiciones y requerimientos para duplicar anuncios [2, Traducido por el autor]

- Toda la *data* de configuración de la central debe estar definida (rutas de duplicación, rutas de anuncios, rutas de grabación y códigos de anuncios).
- Los anuncios a ser duplicados entre sistemas de anuncios deben contener una sola frase. La duplicación de frases variables no es posible.
- La misma ley de codificación debe aplicarse a todos los terminales de servicios de anuncios de la red.
- Todos los terminales de servicios de anuncios implicados en el proceso de duplicación deben tener el mismo tamaño de códigos de anuncios.

4.1.2.2. Tipos de centralización

De la información extraída del manual del software AST Manager se observan tres formas por las cuales se puede lograr la centralización, éstas son:

- a) Grabar los anuncios en el terminal de servicios de anuncios más accesible, y utilizar la funcionalidad de duplicación para copiar los anuncios al resto de los terminales de servicios de anuncios.
- b) Distribuir, mediante la utilización de un equipo con el software AST Manager instalado, los anuncios a todos los terminales de servicios de anuncios.
- c) Distribuir, mediante la utilización de un equipo con el software AST Manager instalado, los anuncios a un terminal de servicios de anuncios y duplicarlos a partir de éste, al resto de los terminales de servicios de anuncios.

Para las opciones “b” y “c” se requiere de la utilización de dos funciones, duplicación y distribución. Para la distribución es necesario un computador que posea un software como el AST Manager, el cual le permite manejar la función de duplicación, como si este fuese un terminal de servicios de anuncios, por esta razón la opción más viable y la que se desarrolla en esta investigación es la opción “a”.

4.1.2.3. Bloques funcionales del APZ implicados en el proceso de duplicación

De la literatura técnica investigada, se pudo extraer la descripción del bloque funcional del APZ encargado de manejar la función de duplicación. Dicho bloque se denomina TCIADUP y se describe a continuación:

TCIADUP (*Traffic Control Interface for Announcement Duplication*) [12, Traducido por el autor]

Función

El bloque TCIADUP es usado para la duplicación de anuncios, durante una de las siguientes funciones:

- La función-A

Esta función es usada para establecer una llamada de duplicación.

TCIADUP establece una llamada de duplicación hacia el destino. Conecta el sistema de anuncios que envía con esa llamada, usando la interfaz AU-IF estándar.

- La función-B

Esta función es usada para recibir una llamada de duplicación.

TCIADUP conecta el sistema de anuncios que recibe con esa llamada, usando la interfaz AUIF estándar.

Cuadro 3: Datos de ruta bloque TCIADUP

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
BO	0-65535 Caracteres Alfanuméricos	Origen para el análisis del número de B. Sólo valido cuando FNC = 'A-function route'. Valor por defecto igual a 0.
DETY	1-7 Caracteres	Tipo de dispositivo.
FNC	1-2	Código de Función.
		1 – A-function route. <i>Esta función es usada para establecer una llamada de duplicación.</i>
		2 – B-function route. Esta función es usada para recibir una llamada de duplicación.
R	1-7 Caracteres	Ruta de designación. Este es traducido en un número de ruta.
RO	0-65535 Caracteres Alfanuméricos	Origen para el análisis de enrutamiento. Sólo valido cuando FNC = 'A-function route'. Valor por defecto igual a 0.

Fuente: [12, traducido por el autor]

De lo antes expuesto, se ve la necesidad de crear rutas de duplicación para la función A y para la función B, en las centrales donde se encuentran instalados los sistemas de anuncios de origen y destino respectivamente, para lograr la duplicación de anuncios.

Adicionalmente, se puede notar la intervención de otro bloque funcional llamado AUIF el cual se describe a continuación:

AUIF (*Announcement Unit User Interface Function*) [13, Traducido por el autor]

Función

El AUIF es un bloque de interfaz entre las funciones de los usuarios de anuncios y los sistemas de anuncios. Es usado para conectar las llamadas de duplicación con el sistema de anuncios.

Cuadro 4: Datos de ruta bloque AUIF

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
ANNC	0-65535 Caracteres alfanuméricos.	Código de anuncio.
DETY	1-7 Caracteres.	Nombre del tipo de dispositivo usado. Valor definido por el sistema = AUIF
R	1-7 Caracteres.	Ruta de designación. Este es traducido en un número de ruta.

Fuente: [13, traducido por el autor]

“Sólo los anuncios conectados a una ruta de grabación, y que son accesibles a través del bloque AUIF, pueden ser usados para duplicación.” [14, Traducido por el autor]

Para conectar una ruta de grabación a un anuncio, primero se debe crear dicha ruta con los parámetros del bloque funcional ASDH3, el cual se encarga del manejo de las rutas de anuncios, para luego asociar dicha ruta al anuncio que se va a duplicar.

La descripción del bloque ASDH3 se muestra a continuación:

ASDH3 (*Announcement Service, Device Handling*) [15, Traducido por el autor]

El bloque ASDH3 contiene las siguientes funciones:

- Reproducir mensajes audibles al suscriptor.
- Recibir los dígitos marcados por el suscriptor.
- Grabar mensajes audibles emitidos por el suscriptor.

Cuadro 5: Datos de ruta bloque ASDH3

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
DETY	1-7 Characters	Nombre del tipo de dispositivo usado. Valor definido por el sistema = ASDH3.
FNC	1-3	Código de la función.
		1 – Ruta principal. Ruta de anuncios que permite conectar rutas de escucha y de grabación a los dispositivos
		2 - Ruta de escucha. Ruta de anuncios que es usada para mandar anuncios a los oyentes.
		3 - Ruta de grabación. Ruta de anuncios que es usada para grabar el contenido de una frase grabable.
R	1-7 Characters	Ruta de designación. Éste es traducido en un número de ruta.
R1		Ruta de registro de señalización. Designación simbólica para la ruta principal a la cual está asociada esta ruta. Este es traducido en un número de ruta interno. Obligatorio para rutas de escucha y grabación, no valido para rutas principales.

Fuente: [15, traducido por el autor]

Para hacer accesible un anuncio al bloque funcional AUIF, se debe crear una ruta perteneciente a dicho bloque y posteriormente adjuntar dicha ruta al código del anuncio que se quiere duplicar.

Como se observó en la descripción del software AST Manager, los comandos para iniciar y terminar un proceso de duplicación, así como también el comando para indicar el estado de las duplicaciones en curso, son DAPDI, DAPDE y DAPDP respectivamente. Por esta razón, se procedió a buscar en las librerías ALEX de la empresa la función de dichos comandos.

4.1.2.4. Comandos para iniciar, terminar y consultar procesos de duplicación

DAPDI[16, Traducido por el autor]

DAPDI es un comando multiusuario que inicia la duplicación de un anuncio desde el sistema de anuncios de origen hacia el sistema de anuncios de destino. El sistema de anuncios de origen y el de destino pueden estar ubicados en la misma central o en diferentes centrales. Este comando sólo puede ser introducido en la central donde está ubicado el sistema de anuncios de origen.

El comando DAPDI debe ser introducido en la central con los siguientes parámetros obligatorios:

Cuadro 6: Parámetros del comando DAPDI

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
ANNC	0-65535 Caracteres alfanuméricos.	Código de anuncio.
BNB	Cadena de números de 1 a 28 dígitos, donde cada dígito puede ser un número entre el 0 y el 9, o un número entre #10 al #15.	Número B del destino: número de B que identifica el anuncio de destino, usando la funcionalidad de duplicación.
COTY	Digital o Analógico, dependiendo del camino donde se realiza la llamada.	Tipo de conexión.

Fuente: [16, traducido por el autor]

Formato del comando DAPDI

DAPDI:ANNC=annc, BNB=bnb, COTY=coty [, PINCODE=pincode] [, PINCODER=pincoder] ;

DAPDE [17, Traducido por el autor]

DAPDE es un comando multiusuario que termina un proceso de duplicación previamente iniciado.

Sólo los procesos iniciados por el comando DAPDI en la misma central pueden ser terminados.

El comando DAPDE debe ser introducido en la central con los siguientes parámetros obligatorios:

Cuadro 7: Parámetros del comando DAPDE

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
DUPID=dupid	0 - 1023	Número de identificación del proceso de duplicación.
PINCODE=pincode	1 - 7 Caracteres. Donde cada carácter puede ser 0 - 9, *, #, A, B, C or D.	<i>Pincode</i> para el anuncio de origen. Si el anuncio que debe ser duplicado está protegido, este código permite el acceso al anuncio de origen. Nota: PINCODE=0 es interpretado como no pincode.
PINCODER=pincoder	1 - 7 Caracteres. Donde cada carácter puede ser 0 - 9, *, #, A, B, C or D.	<i>Pincode</i> del anuncio de destino. Si el anuncio de destino está protegido este código permite el acceso al anuncio de destino. Nota: PINCODER=0 es interpretado como no pincoder.

Fuente: [17, traducido por el autor]

Formato del comando DAPDE

DAPDE : DUPID=dupid [, PINCODE=pincode] [, PINCODER=pincoder] ;

DAPDP [18, Traducido por el autor]

DAPDP es un comando multiusuario que muestra la data del proceso de duplicación previamente iniciado.

Sólo los procesos iniciados por el comando DAPDI en la misma central pueden ser mostrados.

El comando DAPDP debe ser introducido en la central con los siguientes parámetros obligatorios:

Cuadro 8: Parámetros del comando DAPDP

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
DUPID=dupid	0 - 1023	Número de identificación del proceso de duplicación.
PINCODE=pincode	1 - 7 Caracteres. Donde cada carácter puede ser 0 - 9, *, #, A, B, C or D.	<i>Pincode</i> para el anuncio de origen. Si el anuncio que debe ser duplicado está protegido, este código permite el acceso al anuncio de origen. Nota: PINCODE=0 es interpretado como no pincode.
PINCODER=pincoder	1 - 7 Caracteres. Donde cada carácter puede ser 0 - 9, *, #, A, B, C or D.	<i>Pincode</i> del anuncio de destino. Si el anuncio de destino está protegido este código permite el acceso al anuncio de destino. Nota: PINCODER=0 es interpretado como no pincoder.

Fuente: [18, traducido por el autor]

Formato del comando DAPDP

```

/      \
|dupid|
DAPDP: DUPID=+      + [,PINCODE=pincode][,PINCODER=pincoder];
|ALL  |
\      /

```

Parámetros del DAPDI (ANNC, BNB, COTY)

ANNC (Código de Anuncio)

El parámetro ANNC indica el código del anuncio que se quiere duplicar. Al introducir el comando en la central donde se encuentra el sistema de anuncios de origen, ésta busca el anuncio identificado por el ANNC introducido en el comando y realiza la llamada a la central de destino para duplicar el anuncio en el sistema de anuncios de destino.

Como se mencionó anteriormente, el anuncio a duplicar debe estar asociado a una ruta de escucha. Una ruta de escucha identifica inequívocamente el terminal de servicios de anuncios que contiene las frases que componen el anuncio, por esta razón, cuando se introduce el parámetro ANNC, se está indicando indirectamente el terminal que contiene el anuncio a duplicar.

BNB (Número de B del destino)

El parámetro BNB es un número que está asociado al código de anuncio del sistema de anuncios de destino.

Al introducir el comando DAPDI, la central de origen realiza una llamada al número B de destino. A través de una tabla de enrutamiento, la llamada es enrutada a la central donde se encuentra el terminal de servicios de anuncios de destino. En la central de destino, el BNB es cambiado por el código de anuncio destino a través de la función de modificación del número de B disponible en la tabla de enrutamiento. Las tablas de enrutamiento son creadas por los operadores de la red.

Es necesario crear una ruta de grabación en el terminal de servicios de anuncios de destino y asociarla al código de anuncio, para identificar inequívocamente el terminal de servicios de anuncios donde se duplicará la frase.

COTY (Tipo de conexión)

El tipo de conexión para el caso de la empresa CANTV es analógico, ya que se realiza a través de la PSTN tradicional mediante la utilización de módems compatibles con el estándar V.34.

4.2. Procedimiento específico teórico para duplicar un anuncio entre dos terminales de servicios de anuncios de la misma central

A continuación, se presenta el procedimiento para duplicar un anuncio compuesto de una frase de prueba entre dos terminales de servicios de anuncios de la misma central.

En primer lugar, se debe grabar una frase de prueba de forma local en una terminal M-AST, con el fin de definir un anuncio para realizar pruebas de duplicación.

4.2.1. Procedimiento para grabar una frase en un terminal de servicios de anuncios de forma local

El procedimiento consiste en grabar una frase en la memoria FLASH de un terminal M-AST, para posteriormente ser usada en un anuncio, para ello se requiere convertir la frase en impulsos eléctricos, a través de un transductor eléctrico (micrófono). Dichos impulsos eléctricos son digitalizados por la tarjeta de sonido de un PC. La frase digitalizada debe ser guardada en un archivo de voz de extensión .WAV con una tasa de muestreo de 8 kHz y con la ley de codificación A emitida por el organismo estandarizador UIT, para que el terminal de servicios de anuncios puede interpretar el archivo correctamente. Para retirar la tarjeta PCMCIA FLASH, es necesario desconectar físicamente del SSP el terminal M-AST. Para desconectar dicho terminal del SSP, debe bloquearse, de manera que las conexiones con los usuarios del servicio no se interrumpan, desviando el tráfico a otros terminales.

Para el bloqueo del terminal de servicios de anuncios, se debe bloquear en primer lugar los dispositivos telefónicos o canales para evitar que éstos reciban llamadas de los usuarios de los servicios. Una vez bloqueados todos los dispositivos, se

debe bloquear el SNT y el EMB asociados a éstos, en ese orden, todo esto con el fin de detener la comunicación entre la central y el terminal M-AST.

El procedimiento específico para grabar la frase en el terminal de servicios de anuncios se describe a continuación con una frase de prueba.

Se busca el nombre de la ruta principal perteneciente al terminal de servicios de anuncios que se quiere establecer como sistema de anuncios de origen, en el cual se grabará la frase. A manera de ejemplo tomaremos como ruta principal “main+1”. Para conocer los dispositivos asociados a esta ruta, se emplea el siguiente comando:

```
strdp:r=main+1;
```

Al introducir este comando, la central debería responder con un *answer printout*, que enumera el estado de los 32 dispositivos asociados a la ruta principal “main+1”, ya sea pasivo (*idle*), bloqueado (*block*) u ocupados (*occupied*), en el siguiente formato:

dety-n	donde dety (<i>device type</i>) se refiere al bloque funcional que lo controla, y “n” (<i>device number</i>) se refiere al número del dispositivo.
--------	--

Todos los dispositivos de la ruta “main+1” están asociados a un único SNT. Para averiguar a cuál SNT están asociados, se introduce el siguiente comando colocando uno de los dispositivos (ej. asdh3-1024) enumerados con el comando anterior:

```
exdep:dev=asdh3-1024;
```

La respuesta de la central a este comando muestra el nombre del SNT asociado a los dispositivos de la ruta “main+1”.

Todos los dispositivos de la ruta “main+1” están asociados a un único EMB. Para identificar dicho EMB se introduce el siguiente comando:

```
exdrp:dev=asdh3-1024;
```

En este caso, la central responde con la dirección del RP y la dirección del EM.

Cuando ya se conoce la identificación de los dispositivos, el SNT, y el EMB, se procede a bloquearlos en el orden antes mencionado. Para bloquear los dispositivos, se introduce el siguiente comando:

```
blodi:dev=asdh3-1024&&-1055;
```

Con este comando, la central bloquea los dispositivos. Puede que algunos dispositivos no se bloqueen al momento de introducir el comando, debido a que pueden estar ocupados (BUSY) en ese instante; por esta razón es necesario esperar a que se desocupen y se bloqueen todos los circuitos (canales o dispositivos) para poder proceder a bloquear el SNT. Se puede introducir el siguiente comando para verificar si se han bloqueado todos los dispositivos, y se repite el procedimiento hasta que todos hayan sido bloqueados:

```
stdep:dev=asdh3-1024&&-1055;
```

Una vez bloqueados todos los dispositivos, se procede a bloquear el SNT, al introducir el siguiente comando:

```
Ntbli:snt=ASDS3-4
```

La central imprime un *answer printout* que indica la ejecución del bloqueo del SNT.

Por último se bloquea el EMB, para ello el comando que realiza esta función requiere los siguientes parámetros: RP - dirección del procesador regional, RPT (RP TWIN) - dirección del procesador regional gemelo, y EM – dirección del EM. Con la dirección del RP obtenida en los pasos anteriores, y sabiendo que los RP trabajan en parejas, si la dirección del RP que se obtuvo con el comando “exdrp” es par, la dirección del RPT será el número que le sigue; si de lo contrario la dirección de RP que se obtuvo es impar, la dirección del RPT será el número anterior. A continuación se presenta un ejemplo del comando:

```
Bl emi : rp=384, rpt=385, em=0;
```

Una vez bloqueado el terminal, se retira del armario presionando las pestañas que se encuentran en ambos extremos de ésta. Se retira cuidadosamente la tarjeta PCMCIA FLASH, y se introduce en un computador portátil (Laptop) que tenga instalado el programa de ERICSSON APSS. En el programa se selecciona la frase a grabar, se le asigna un número y se graba en la tarjeta FLASH. Luego de este procedimiento, se debe volver a introducir la tarjeta PCMCIA en la ranura del terminal M-AST y reinsertar éste en su armario. Para que la máquina M-AST vuelva a funcionar debidamente, debe ser desbloqueada.

4.2.2. Procedimiento para desbloquear un terminal de servicios de anuncios

Para desbloquear la máquina M-AST, se debe realizar el proceso inverso al antes mencionado. Para ello se debe desbloquear en primer lugar el EMB utilizando la instrucción “bl eme”, luego se debe desbloquear el SNT con la instrucción “ntble”, y por último se deben desbloquear los dispositivos con la instrucción “blode”.

4.2.3. Procedimiento para definir un anuncio para ser duplicado

Una vez grabada la frase, es necesario, para que el anuncio pueda ser duplicado, crear una ruta de escucha y asociar la frase a dicha ruta. Posteriormente la ruta de escucha se asociará a un código de anuncio.

Para crear la ruta de escucha, se utiliza el comando “exroi” que requiere de los siguientes parámetros:

Cuadro 9: Parámetros del comando exroi

Parámetros del comando	Rango de valores	Descripción
FNC	Depende del bloque funcional.	Código de función.
DETY	1-7 Caracteres	Bloque funcional encargado.
R	1-7 Caracteres	Nombre que se le da a la ruta.
R1		Ruta principal.

Fuente: [Librería electrónica ALEX]

En este caso, como se quiere crear una ruta de escucha, el bloque funcional encargado es el “asdh3”, ya explicado anteriormente, por lo tanto “dety” será “asdh3”, “fnc” para una ruta de escucha será 2, y “r1” será “main+1” por ser la ruta principal del terminal que contiene la frase que se va a duplicar. El nombre que se le asigna a la ruta es “26000e”, ya que la empresa usa esta nomenclatura para indicar el número de frase que contiene la ruta y el terminal de servicios de anuncios donde se encuentra la ruta. En este ejemplo se sugiere 26000 como número de frase, ya que no está en uso por la empresa, y “e”, ya que según la nomenclatura de la empresa, indica el terminal que contiene la ruta principal “main+1”. A continuación se presenta un ejemplo del comando:

exroi : r=26000e, dety=asdh3, fnc=2, r1=main+1;

Posteriormente, se debe asociar la frase grabada a la ruta de escucha mediante la utilización del siguiente comando:

exanc : r=26000e , phr=26000 ;

Donde “r” corresponde a la ruta a la que se le va asociar la frase y “phr” al número de frase.

Por último, se asocia la ruta creada a un código de anuncio introduciendo el siguiente comando:

exaui : annc=26000 , r=26000e ;

Donde “annc” corresponde al código de anuncios que se va a definir, y “r” al nombre de la ruta que se asocia al código de anuncio.

Para que el anuncio pueda ser duplicado, debe poder ser accedido por el bloque AUIF, para ello se crea una ruta manejada por el bloque funcional AUIF y luego se asocia la misma al código de anuncio que se va a duplicar. Los parámetros de la ruta a crear se encuentran en la descripción del bloque AUIF expuesta anteriormente. Las instrucciones para crear la ruta del bloque AUIF, y para asociar dicha ruta al anuncio que se va a duplicar, se muestran a continuación:

exroi : r=26000auif , dety=auif ;

Siendo “r”, el nombre que se le da a la ruta, y “dety”, el bloque funcional encargado.

exaui : annc=26000 , r=26000auif ;

Donde “annc” es el código de anuncio al cual se quiere asociar la ruta, y “r”, la ruta que se quiere asociar.

4.2.4. Procedimiento para preparar el terminal de destino para recibir el anuncio

Como se explicó anteriormente, en la descripción de los parámetros del comando DAPDI, es necesario crear una ruta de grabación en el terminal de anuncio de destino y asociarla a un código de anuncio, de esta manera la frase que se va a duplicar podrá ser grabada en el terminal donde se creó dicha ruta de grabación.

Para crear una ruta de grabación, se procede de igual forma que para la creación de una ruta de escucha, con la diferencia de que el parámetro “fnc” será igual a 3. La instrucción se muestra a continuación:

```
exroi : r=26001f, dety=asdh3, fnc=3, r1=main+2;
```

Como la ruta de grabación se desea crear en el terminal de servicios de anuncios de destino, el parámetro “r1” o ruta principal será igual a “main+2”. De esta forma la duplicación ocurrirá entre el terminal de servicios de anuncios con la ruta principal “main+1” y el terminal de servicios de anuncios con la ruta principal “main+2”.

Posteriormente debe asociarse la ruta creada a un código de anuncio que servirá de destino. Para ello se introduce la siguiente instrucción:

```
exaui : annc=26001, r=26001f;
```

Donde “annc” es el código de anuncio de destino, y “r”, la ruta de grabación creada.

4.2.5. Procedimiento para configurar la central para manejar la función de duplicación

Luego de tener el anuncio que se va a duplicar definido, se debe configurar la central para el manejo de la función de duplicación. Para ello se deben crear las rutas de duplicación, tanto de la función-A como de la función-B. Los parámetros de ruta para la creación de las rutas de duplicación fueron descritos anteriormente en el bloque funcional TCIADUP. Para la creación de la ruta de duplicación de la función-A se debe introducir la siguiente instrucción:

```
exroi:r=mensaj1,dety=tciadup,fnc=1;
```

Siendo “r”, el nombre que se le da a la ruta de duplicación, “dety” el bloque funcional encargado, y “fnc” la función que realiza según lo especificado en el bloque funcional. Para este caso se le dio el nombre de “mensaj1” a la ruta de duplicación de la función-A, el bloque funcional encargado es “TCIADUP”, y la función es “1” por ser la función-A.

Luego, se debe crear la ruta de duplicación de la función-B, para ello se realiza el mismo procedimiento que para la ruta de duplicación de la función-A, con la diferencia que el parámetro “fnc” será igual a 2, y se cambiará el nombre de la ruta. El comando con sus parámetros se muestran a continuación:

```
exroi:r=mensaj2,dety=tciadup,fnc=2;
```

4.2.6. Procedimiento para modificar el árbol de enrutamiento ya existente

De la entrevista con los operadores de la red inteligente de CANTV, se pudo conocer que existe una tabla de enrutamiento que hace la función de enrutar un número de B a una central de destino, y modifica dicho número a un código de anuncio.

Para el propósito de esta investigación, esta tabla de enrutamiento facilita el proceso de duplicación, ya que la misma puede ser usada con sólo modificar algunos parámetros como el número de B y el código de anuncio.

En específico, la tabla ya creada en la empresa CANTV, enruta el número de B “141” a la central CNT, y luego lo modifica por el código de anuncio “9999”. Para esta investigación utilizaremos como ejemplo, un número de B no ocupado, como el “666” y un código de anuncio en el terminal de destino como el “26001”.

Como manera de protección, la central AXE 10 posee dos áreas de trabajo para el manejo de las tablas de enrutamiento. A estas dos áreas se les denomina área operativa y área no operativa. El área operativa contiene los datos de enrutamiento que, como su nombre lo indica están operativos. El área no operativa funciona como un respaldo de las tablas de enrutamiento del área operativa.

Para definir la tabla de enrutamiento necesaria para la duplicación de un anuncio, se debe en primer lugar modificar el numero de B y el código de anuncio en el área no operativa, y luego copiar dicha tabla al área operativa. Esto se hace implementando los siguientes comandos.

ANBSI : B=666 ,M=3-26001 ,RC=553 ,L=3 ;

Donde “B” representa el número de B de destino, M el número de dígitos que serán borrados, seguido de los dígitos del código de anuncio, RC el caso de enrutamiento y L la longitud del número de B. Para este ejemplo se definió el número de B “666” mencionado anteriormente, el parámetro de modificación del número de B “3-26001”, con el fin de borrar los 3 dígitos del número de B original, y remplazar esto por los dígitos que componen el código de anuncio, el caso de enrutamiento “553”, el cual ya está definido en la central y realiza la función de enrutar el número de B a la central CNT, y por último el tamaño del número de B no modificado “3”.

Luego de modificar el número de B con el comando ANBSI, se procede a copiar la tabla de enrutamiento en el área no operativa, empleando el comando siguiente:

ANBAI ;

4.2.7. Instrucción final para iniciar el proceso de duplicación

Una vez definido y configurado el escenario para la duplicación, se procede a introducir la instrucción que da inicio al proceso de duplicación. Dicha instrucción se muestra a continuación.

DAPDI : ANNC=26000 , COTY=ANALOGUE , BNB=666 ;

Siendo “annc=26000” el código de anuncio del anuncio de origen, “coty=analogue” el tipo de conexión entre las centrales, el cual siempre será analógica, ya que en Venezuela no se posee una red ISDN, y “BNB=666” el número de B de destino seleccionado.

Una vez iniciado el proceso de duplicación, la central debe mandar un *answer printout* donde indica la identificación de dicho proceso (DUPID).

El DUPID se puede introducir como parámetro al comando DAPDP para pedir a la central un *printout* del estado del proceso de duplicación que identifica dicho DUPID. El estado del proceso puede ser “*ordered*”, el cual indica que se ha realizado una solicitud para duplicación, o “*active*”, el cual indica que la duplicación está en progreso. Un ejemplo de la sintaxis de esta instrucción se muestra a continuación:

```
dapdp:dupid=1023;
```

También es posible finalizar un proceso de duplicación introduciendo el parámetro DUPID en el comando DAPDE. Un ejemplo de la sintaxis se muestra a continuación:

```
dapde:dupid=1023;
```

4.3. Esquema de conexión para la duplicación de anuncios entre centrales

Una vez que se ha podido duplicar anuncios entre dos terminales de la misma central, se tiene el conocimiento necesario para extrapolar el procedimiento de duplicación de anuncios entre dos terminales de una misma central, a la duplicación de anuncios entre dos centrales distintas. Esta última se realiza con la ayuda de un modem compatible con el estándar V.34bis conectado a un puerto I/O de cada central que participe en un proceso de duplicación. El esquema de conexión entre dos centrales se presenta a continuación.

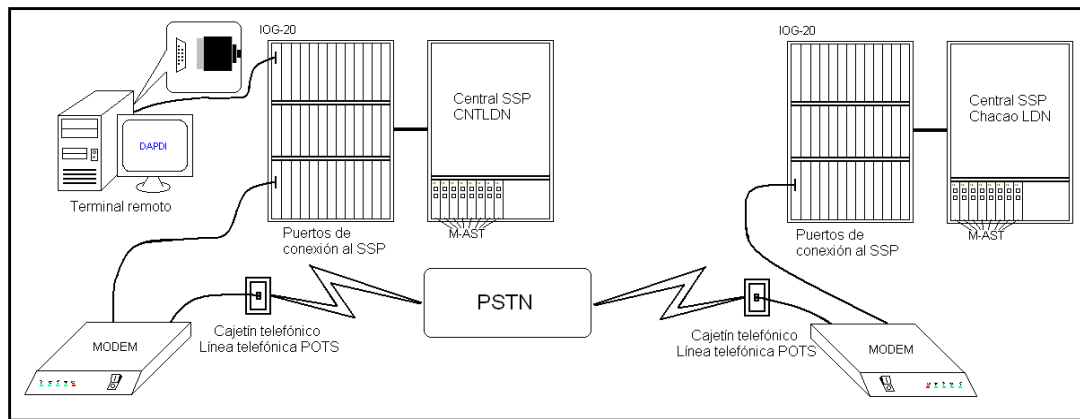


Figura 19: Esquema de conexión entre dos centrales.

Fuente: Autor

Este esquema de conexión se puede aplicar para todas las centrales de la red y así lograr la centralización, duplicando los anuncios de un terminal central (CNT) hacia el resto de los terminales. A continuación se presenta un esquema que ejemplifica esta idea.



Figura 20: Esquema de interconexión de los nodos SSP

Fuente: Autor

CONCLUSIONES

Una vez finalizada la investigación, se llegaron a las siguientes conclusiones:

- De la revisión de la literatura técnica existente, y de las teorías que fundamentan la posibilidad o viabilidad de transmitir anuncios de voz a un terminal de servicios de anuncios de forma remota, se pudo determinar que existe una funcionalidad de los equipos que integran la arquitectura de la Red Inteligente de la empresa, llamada duplicación de anuncios, la cual permite la copia de las frases que componen un anuncio de un terminal de servicios de anuncios a otro, ya sea que se encuentren en la misma central o se encuentren en centrales diferentes.
- En cuanto al equipamiento de hardware y software que se debe instalar para la conexión de los nodos SSP a una red de telecomunicaciones que permita la transmisión de los anuncios, se pudo determinar que es necesario la instalación de dispositivos modem compatibles con el estándar V.34bis en cada una de las centrales que participarán en procesos de duplicación. También se determinó que no es necesario la instalación de ningún software adicional.
- Con respecto a las instrucciones o comandos necesarios para transmitir anuncios, se determinó que es necesario una serie de comandos para la configuración de las centrales para que puedan manejar la función de duplicación, y adicionalmente los comandos propios de duplicación que inician terminan y consultan procesos de duplicación.
- Es posible técnicamente centralizar la mensajería de los servicios de red inteligente, ya sea de forma manual como se explica en esta investigación, o de forma simplificada con la compra del software AST Manager de Ericsson.

- A pesar de que los terminales M-AST poseen un puerto Ethernet, el cual brindaría la solución óptima para la centralización, ya que se obtendrían velocidades de duplicación mayores y se evitaría la necesidad de realizar las llamadas analógicas y el uso de módems, el fabricante de los equipos, al vender los terminales M-AST, no necesariamente vende con él todas las funciones que éste puede realizar. Este fue el caso de la empresa CANTV, la cual compró los equipos pero no la funcionalidad que brinda el puerto Ethernet integrado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa CANTV:

- Realizar pruebas de duplicación de anuncios siguiendo los pasos expuestos en el apartado **Procedimiento específico teórico para duplicar un anuncio entre dos terminales de servicios de anuncios de la misma central**, del capítulo IV de esta investigación, con el fin de familiarizarse con el procedimiento.
- Realizar pruebas de duplicación de anuncios entre terminales de servicios de anuncios que se encuentren en centrales distintas, basándose en el **esquema de conexión para la duplicación de anuncios entre centrales** desarrollado en el Capítulo IV de esta investigación. Se sugiere el uso de módems del estándar V.90 o V.92, ya que son los más difundidos en el mercado y son compatibles con los estándares predecesores como lo es, el V.34, requerido para el uso de la función de duplicación.
- Implementar la función de duplicación en todas las centrales que permiten el acceso a la red inteligente, con el fin de lograr la centralización de la mensajería.
- De requerirse un proceso más automatizado para la duplicación de anuncios se recomienda la adquisición del software AST Manager, desarrollado por el Ericsson, el fabricante de los equipos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Sánchez A., Salvador E. *Análisis y reconocimiento de la trama del protocolo de aplicación de red inteligente (INAP) de la red de señalización n°7 de CANTV.* / Sánchez Arias, Salvador Ernesto (Tesis).-- Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2000. p.p. 11-27.
- [2] Gerencia arquitectura de redes y sistemas CANTV, *Arquitecturas de redes y plataformas de servicios de CANTV.* (Documento).-- Caracas: CANTV, 2006. p.p. 51-53.
- [3] Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *Introducción AST-DR V3.* / ERICSSON. Caracas, 1999, __ p.p. 8-32.
- [4] Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *Modular AST.* / ERICSSON. Caracas, 1999, __ p.p. 1-21.
- [5] Manual de referencia: Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *Introducción al AXE 10.* / ERICSSON. Caracas, 1999. __ p.p. 1-35.
- [6] Manual de referencia: 1551-ROJ 204 25/1. Ericsson Telecommunicatie B.V. *Product Description for the ASTCTRL* / ERICSSON. Alemania, 2005, __ p.p. 6.
- [7] Manual de referencia: 1551-ROJ 204 26/1. Ericsson Telecommunicatie B.V. *Product Description for the ASTSSP* / ERICSSON. Alemania, 2005. __ p.p. 6.
- [8] Arias, F. *El proyecto de investigación 5ta Edición.* (Libro).-- Caracas: Episteme, 2006. p.p.27.

- [9] Palella, S. y Martins, F. *Metodología de la investigación cuantitativa 2da Edición*. (Libro).-- Caracas: Fedupel. (2006). p.p.109
- [10] Tamayo y Tamayo, M. *El proceso de investigación científica 4ta Edición*. (Libro).-- México: Limusa. (2001). p.p.86
- [11] Manual de referencia: 1551-COA 252 016 Uen. Ericsson Telecommunicatie B.V. *M-AST Hardware and Firmware*. / ERICSSON. Alemania, 2000,___ p.p. 6.
- [12] Manual de referencia: 2/155 18-CNT 252 1024 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Traffic Control Interface for Announcement Duplication Changeable Exchange Adaptation*. Alemania, 1999.
- [13] Manual de referencia: 2/155 18-CNT 252 1020 Uen C, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Announcement Unit User Interface Function Changeable Exchange Adaptation*. Alemania, 1999.
- [14] Manual de referencia: 5/154 31-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Traffic Control, Announcement Duplication Route, Define*. Alemania, 1999.
- [15] Manual de referencia: 2/155 18-CNT 252 1036 Uen E, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Announcement Service, Device Handling Changeable Exchange Adaptation*. Alemania, 1999.
- [16] Manual de referencia: 1/190 82-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Digital Announcement Phrase Duplication, Initiate*. Alemania, 1999.

[17] Manual de referencia: 2/190 82-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Digital Announcement Phrase Duplication, End.* Alemania, 1999.

[18] Manual de referencia: 3/190 82-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Digital Announcement Phrase Duplication, Print.* Alemania, 1999.

BIBLIOGRAFÍAS

Manuales

Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *Introducción AST-DR V3*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 68 p.

Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *AST-DR V3 Operación y Mantenimiento*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 36 p.

Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *Grabación y duplicación AST-DR V3*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 18 p.

Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *APSS-3*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 12 p.

Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *AST Manager*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 22 p.

Manual de referencia: Revisión B. Centro internacional de entrenamiento en telecomunicaciones Ericsson. *Modular AST*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 22 p.

Manual de referencia: Revisión D. Ericsson Radio Systems AB. *AST Manager*. / ERICSSON. Caracas, 1999. __ 38 p.

Manual de referencia: 1551-COA 252 016 Uen. Ericsson Telecommunicatie B.V. *M-AST Hardware and Firmware*. / ERICSSON. Alemania, 2000. __ 8 p.

Manual de referencia: 1551-ROJ 204 25/1. Ericsson Telecommunicatie B.V. *Product Description for the ASTCTRL* / ERICSSON. Alemania, 2005. __ 28 p.

Manual de referencia: 1551-ROJ 204 26/1. Ericsson Telecommunicatie B.V. *Product Description for the ASTSSP* / ERICSSON. Alemania, 2005. __ 20 p.

Manual de referencia: 2/155 18-CNT 252 1024 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Traffic Control Interface for Announcement Duplication Changeable Exchange Adaptation*. Alemania, 1999.

Manual de referencia: 2/155 18-CNT 252 1020 Uen C, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Announcement Unit User Interface Function Changeable Exchange Adaptation*. Alemania, 1999.

Manual de referencia: 2/155 18-CNT 252 1036 Uen E, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Announcement Service, Device Handling Changeable Exchange Adaptation*. Alemania, 1999.

Manual de referencia: 5/154 31-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Traffic Control, Announcement Duplication Route, Define*. Alemania, 1999.

Manual de referencia: 1/190 82-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Digital Announcement Phrase Duplication, Initiate*. Alemania, 1999.

Manual de referencia: 2/190 82-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Digital Announcement Phrase Duplication, End*. Alemania, 1999.

Manual de referencia: 3/190 82-CRT 252 10 Uen B, Telefonaktiebolaget LM Ericsson (Librería electrónica ALEX). *Digital Announcement Phrase Duplication, Print*. Alemania, 1999.

Libros, documentos y tesis

Rodríguez B., David A. *Levantar información del protocolo de comunicaciones empleados por los STP (Puntos de Transferencia de Señalización) de la Red Inteligente de CANTV, y diseño de interfaz inicial para conexión con estos equipos.*/ Rodríguez Bogado, David Alfredo (Informe de pasantía).-- Caracas: Instituto Universitario de Tecnología “Dr. Federico Rivero Palacio”, 2004.

Sánchez A., Salvador E. *Análisis y reconocimiento de la trama del protocolo de aplicación de red inteligente (INAP) de la red de señalización n°7 de CANTV.* / Sánchez Arias, Salvador Ernesto (Tesis).-- Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2000.

Gerencia arquitectura de redes y sistemas CANTV, *Arquitecturas de redes y plataformas de servicios de CANTV.* (Documento). -- Caracas: CANTV, 2006.

Arias, F. *El proyecto de investigación 5ta Edición.* (Libro). -- Caracas: Episteme, 2006.

Palella, S. y Martins, F. *Metodología de la investigación cuantitativa 2da Edición.* -- Caracas: Fedupel, 2006.

Tamayo y Tamayo, M. *El proceso de investigación científica 4ta Edición.*-- México: Limusa, 2001.

Internet

BTW SA Tecnología y Servicios, *La Red Inteligente* [en línea]. < http://www.btwsa.com.ar/siteDocs/_laRedInt.asp > [Consulta: 2006]

Huidobro, José Manuel. *La Red Inteligente* [en línea]. < <http://www.coit.es/publicac/publbit/bit111/quees.htm> > [Consulta: 2006]

Wikipedia. *Intelligent Network* [en línea]. < http://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_network > [Consulta: 2006]

Recomendaciones de la UIT-T

UIT-T, Recomendación Q.1205, *Arquitectura del Plano Físico de la Red Inteligente*, Helsinki 1993

UIT-T, Recomendación Q.1201, *Principles of intelligent network architecture*, 1992

UIT-T, Recomendación Q.1201, *Glosario de términos utilizados en la definición de redes inteligentes*, 1998

Entrevistas

Entrevista realizada a operadores de la Red Inteligente de CANTV. Departamento de Red Inteligente. Edificio de equipos 2. Centro Nacional de Telecomunicaciones CANTV, octubre, 2006.

GLOSARIO

ISDN: Es una red que procede por evolución de la red telefónica existente, que al ofrecer conexiones digitales de extremo a extremo permite la integración de multitud de servicios en un único acceso, independientemente de la naturaleza de la información a transmitir y del equipo terminal que la genere.

PCMCIA: Una tarjeta PCMCIA es un dispositivo normalmente utilizado en computadoras portátiles para expandir las capacidades de este. Estas tarjetas reciben su nombre del estándar PCMCIA (estándar) (*Personal Computer Memory Card International Association*, asociación de la industria de fabricantes de hardware para computadoras u ordenadores portátiles encargada de la elaboración de estándares). Se usan para ampliar capacidades en cuanto a: memorias, disco duro, tarjeta de red, capturadora de radio y TV, puerto paralelo, puerto serial, puerto USB, entre otros.

PIN: Un PIN (*Personal Identification Number*) o Número de Identificación Personal en castellano, es un valor numérico usado para identificarse y poder tener acceso a ciertos sistemas o artefactos, como un teléfono móvil o un cajero automático.

POTS: POTS es el acrónimo de *Plain Old Telephone Service* (Viejo Servicio telefónico, conocido también como Servicio Telefónico Tradicional), que se refiere a la manera en como se ofrece el servicio telefónico analógico (o convencional) por medio de hilos de cobre. En castellano, se denomina RTB.

PRINTOUT: Impresión en pantalla de una respuesta del sistema.

PSTN: La red telefónica pública conmutada (PSTN, *Public Switched Telephone Network*) es una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real.

Señalización #7: El sistema de señalización de canal común numero 7 (es decir, SS7 o C7) es un estándar global para las telecomunicaciones definidas por el sector de estandarización de las telecomunicaciones (ITU-T) de la unión de telecomunicaciones Internacionales (ITU). El estándar define el protocolo y los procedimientos mediante los cuales los elementos de la red de telefonía switchheada pública (la PSTN) intercambian información sobre una red digital para efectuar el enrutamiento, establecimiento y control de llamadas.

Tonos DTMF: Método de señalización que utiliza 16 combinaciones distintas de frecuencias de audio, todas comprendidas dentro de la llamada banda de voz (300Hz a 3kHz). Cada combinación consta de dos señales senoidales: una de un grupo bajo de frecuencias (697Hz, 770Hz, 852Hz, 941Hz) y otra de un grupo alto (1209Hz, 1336Hz, 1477Hz, 1633Hz). Permite enviar señales de control a través de la línea telefónica.

V.34: Es una recomendación de la UIT para modems, que permite hasta 33.6 kbit/s de transferencia de *data* bidireccional.

X.25: El X.25 se define como la interfaz entre equipos terminales de datos y equipos de terminación del circuito de datos para terminales que trabajan en modo paquete sobre redes de datos públicas.

Z-modem: Es un protocolo de transferencia de datos de parada y espera (cada bloque que se transmite es comprobado usando el CRC y asentido) cada paquete que se transmite tiene cinco campos: uno de sincronismo, dos de control de secuencia, uno de datos y uno de control de errores (CRC). El campo de datos es de longitud fija (128 octetos). No se transmite el nombre del archivo.