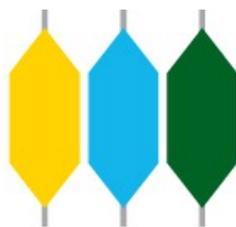


UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

**PROPUESTA TÉCNICA PARA TRANSFORMAR LA CENTRAL TELEFÓNICA
MUCUJEPE, UBICADA EN EL ESTADO MÉRIDA, INCORPORANDO
TECNOLOGÍA DE ARQUITECTURA DE REDES
DE PRÓXIMA GENERACIÓN NGN**

Autor: Leonel Parica
Asesor: Berardo Di Attanasio

CARACAS, DICIEMBRE DE 2014



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

Trabajo Especial de Grado

**PROPUESTA TÉCNICA PARA TRANSFORMAR LA CENTRAL TELEFÓNICA
MUCUJEPE, UBICADA EN EL ESTADO MÉRIDA, INCORPORANDO
TECNOLOGÍA DE ARQUITECTURA DE REDES
DE PRÓXIMA GENERACIÓN NGN**

Presentado por
Leonel Parica
Para optar al título de
Especialista de Ingeniería en Telecomunicaciones

Asesor
Berardo Di Attanasio

CARACAS, JUNIO DE 2014

CONTENIDO

	Pp
Aprobación del Trabajo Especial de Grado ..	iii
Índice.....	iv
Resumen.....	vi
Introducción.....	1
CAPÍTULO I	
1 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.....	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Alcances.....	6
1.5. Limitaciones.....	7
CAPÍTULO II	
2 MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de la investigación.....	8
2.2. Fundamentos Teóricos.....	9
2.2.1. Central telefónica.....	9
2.2.2. Equipos y materiales contenidos en la central telefónica.....	9
2.2.3. Redes telefónicas.....	10
2.2.3.1. PSTN (Red de telefonía pública Conmutada).....	10

2.2.3.2. NGN (NextGeneration Network-Redes de próxima generación)	11
2.2.3.2.1. Características de NGN	11
2.2.3.3. Evolución del modelo de Red Tradicional, PSTN hacia el nuevo concepto de NGN.....	13
2.2.4. Datos Generales de la Central Telefónica MUCUJEPE	15
2.2.4.1. Nodo UA5000.....	16
2.2.4.1.1. Especificaciones técnicas de los equipos	18
2.2.4.1.1.1. Capacidad del equipo Indoor	18
2.2.4.1.1.2. Dimensiones del equipo Indoor	19
2.2.4.1.1.3. Tarjetas de servicio	19
2.2.4.1.1.4. Tarjetas de conexión del UA5000	20
2.2.4.1.1.5. Descripción del equipamiento	21
2.2.5. Conexión del UA5000 a la red existente en la central MUCUJEPE	23
2.3. Consideraciones éticas	24
CAPÍTULO III	
3. MARCO METODOLÓGICO	25
3.1. Tipo de Investigación ..	25
3.2. Diseño de la Investigación	27
3.3. Población	28
3.4. Muestra	28
3.5. Fuentes de información	29
3.6. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos	30
3.6.1. La Investigación Documental	30

3.6.2. Entrevista	31
.....	
3.6.3. Observación	32
.....	
3.7. Cronograma de actividades	33
.....	
CAPÍTULO IV	34
4. ANALISIS DE RESULTADOS	34
4.1. Categorías emergidas para el análisis	34
.....	
4.2. Relación de categorías emergidas por dimensión	39
.....	
4.3. Análisis e interpretación de resultados con base en las categorías emergidas	41
CAPÍTULO V	
5-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
5.1. Conclusiones	45
.....	
5.2. Recomendaciones	46
.....	
Referencias	48
.....	
Anexos	50
.....	

LISTA DE TABLAS

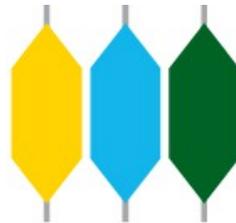
	Pp
Tabla 1 PTSN vs NGN	16
.....	
Tabla 2 Descripción UA5000	18
.....	
Tabla 3 Capacidad UA5000	18
.....	
Tabla 4 Dimensiones UA5000	19
.....	
Tabla 5 Tarjetas de servicio UA5000	19
.....	
Tabla 6 Tarjetas de conexión UA5000	20
.....	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Gabinete HUAWEI modelo F02A	17
Figura 2	Frame principal	21
.....		
Figura 3	Frame extendido	22
.....		
Figura 4	Conexión central Mucujepe	24
.....		

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Problemas relacionados con la tecnología	41
.....		
Gráfico 2	Requerimientos de la central de Mucujepe	42
.....		
Gráfico 3	Ventajas del desarrollo técnico de la central de Mucujepe	43
.....		
Gráfico 4	Importancia de implementar la red de nueva generación en Mucujepe	44



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

PROPUESTA TÉCNICA PARA TRANSFORMAR LA CENTRAL TELEFÓNICA MUCUJEPE, UBICADA EN EL ESTADO MÉRIDA, INCORPORANDO TECNOLOGÍA DE ARQUITECTURA DE REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN NGN

Autor: Ing. Leonel Párica
Asesor: Ing. Berardo Di Attanasio
Fecha: Diciembre 2014

RESUMEN

En la actualidad, los usuarios de la telefonía fijase han incrementado significativamente. Esta realidad exige modernizar la plataforma. De ahí la actual

tendencia a la integración de servicios y las ventajas que ofrece la conmutación de paquetes sobre la de circuitos. En ese sentido, la presente investigación abordó la necesidad de implementar la conversión de la red actual de telefonía PSTN mediante la cual funciona la central telefónica de Mucujepe, para transformarla mediante la instalación en ella de una red de arquitectura NGN. Debido a esto, el estudio incluyó una propuesta de conversión, dado que la tecnología evoluciona hacia redes basadas en paquetes, y los proveedores de servicios requieren adoptar las nuevas tendencias tecnológicas para la interconexión de sus usuarios, sin perder la fiabilidad, funcionalidad y rentabilidad de las redes telefónicas públicas conmutadas. El tipo de investigación mediante la cual se desarrolló el presente estudio corresponde al de proyecto factible (UPEL, 2010). Los resultados fueron analizados, de acuerdo a categorías de respuestas diseñadas a partir de la entrevista aplicada a los sujetos. El resultado evidenció la prioridad de ejecutar el proyecto concebido inicialmente para cubrir las necesidades de equipamiento y servicio de instalación en la Central Mucujepe, Sala Cx, de un (1) gabinete NGN de acceso multiservicio conformado por un (1) equipo UA5000 con una capacidad total para 1888 abonados (voz y dato) y capacidad real a instalar de 384 abonados (voz y dato). El tiempo de ejecución del proyecto se estimó en 18 semanas consecutivas.

Descriptor: Arquitectura PSTN, Arquitectura NGN, Conmutación de paquetes.

INTRODUCCIÓN

Los grandes progresos de la humanidad han sido en buena medida consecuencia de los aportes que la tecnología ha hecho a la sociedad. Ello ha permitido un constante proceso de evolución y progreso en todas las actividades que los seres humanos realizan y en todos los artefactos que utiliza, bien sea para su desempeño profesional, o bien para su comodidad y confort particular, hecho que ha permitido también el desarrollo de una gran industria dedicada a satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de quienes integran la llamada sociedad global o sociedad del conocimiento.

Se trata de una sociedad cada vez más compleja, la cual está ampliamente dominada por la tecnología, por los circuitos electrónicos y por las redes comunicacionales que en el campo de la ingeniería integra y desarrolla diversos tipos de arquitecturas, y en el caso de los usuarios utilizan diferentes tipos de redes sociales. Esto ha sido posible por la evolución constante e indetenible que ha tenido la tecnología, y más específicamente, las nuevas tecnologías de la información y comunicación, las llamadas TIC, las cuales han revolucionado y transformado el universo social de los seres humanos, a través del uso de artefactos cada vez más modernos e inteligentes representados por gran diversidad de gadgets, smartphones, tablets, laptops y múltiples artefactos que hoy permiten la comunicación por medio de imágenes, voz y sonido.

Esa realidad ha sido posible debido a la creación de una plataforma tecnológica que desde el punto de vista de su arquitectura electrónica permite procesar infinitos volúmenes de información mediante centrales que cada día tienden a resultar insuficientes, dado el creciente volumen de información y rapidez cada vez mayor que las demandas de los usuarios exigen en función de sus necesidades. Por tal motivo, la tendencia actual es

hacia la integración de servicios para ahorrar costo, espacio y tiempo, además de ello, lograr mayor eficacia y eficiencia en el servicio prestado a los usuarios.

La presente investigación es un estudio acerca de la necesidad de cambiar la tecnología PSTN bajo la cual funciona actualmente la Central de Mucujepe del estado Mérida, por una tecnología de arquitectura NGN, con el propósito de aumentar su capacidad de funcionamiento, al servicio de la demanda cada vez mayor por parte de los usuarios. Además, la amplia flexibilidad y el alcance ilimitado que brinda internet, permite no solamente accesibilidad sino también confiabilidad, hecho que plantea la necesidad de transformar dicha central como parte del proceso de evolución constante que actualmente se presenta en el campo de las telecomunicaciones.

Definitivamente, esos procesos de cambio marchan hacia una indetenible transformación y desplazamiento de viejos equipos por otras opciones más avanzadas e innovadoras, cuya tendencia es a integrar múltiples servicios en una sola red de infraestructura IP. El resultado sería una central, no solamente con mayor capacidad instalada, sino también con la mayor posibilidad de brindar un excelente servicio, fiabilidad y seguridad.

La primera parte de este trabajo se presenta en el Capítulo I, referido al planteamiento del problema, objetivos, justificación y alcances y limitaciones. El Capítulo II incluye el Marco Teórico con los antecedentes de la investigación y las bases Teóricas. El Capítulo III, está integrado por la metodología, tipo de investigación, diseño de la investigación, población, muestra, fuentes de información, y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento Del Problema

En el comienzo de este siglo, se identificó como principal conductor de las telecomunicaciones la convergencia de los servicios (Integración de la voz, dato y video), la cual según los expertos representa el último estado de conectividad, en donde todas las redes se juntan para crear un arreglo en total conexión.

En la actualidad, con los requerimientos cada vez más exigentes de los usuarios y los constantes cambios de la tecnología, es necesario mantenerse al día para ofrecer mejores servicios y buscar minimizar sus costos de operación. En tal sentido, observando la tendencia del mercado hacia la integración de servicios y las ventajas que ofrece la conmutación de paquetes sobre la de circuitos, se busca implementar la conversión de la red actual de telefonía PSTN a una red conocida como NGN. Por tanto, la tecnología y los equipos usados para transportar las señales entre los dispositivos de acceso, es decir los que permiten al usuario conectarse a la red, y los nodos que conforman la misma, son diferentes a los usados en la antigua plataforma. Así, surge la necesidad de la implantación de nuevos equipos, para la transmisión de señales entre los mencionados nuevos equipos de acceso y la red de transporte IP.

Con la realización de la investigación propuesta se pretende responder las siguientes interrogantes:

¿Por qué es necesario el cambio de tecnología PSTN a NGN en la central de Mucujepe del estado Mérida?

¿Cuáles son los Beneficios de la Modernización de la Central de Mucujepe, edo. Mérida, para su población?

¿Cuál sería el equipamiento y los trabajos de adecuación que permitirán la modernización de la central telefónica de Mucujepe, edo. Mérida, al migrar de arquitectura PSTN a la nueva arquitectura NGN?

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Elaborar una propuesta técnica para transformar la central telefónica Mucujepe, ubicada en el Estado Mérida, incorporando tecnología de arquitectura de Redes de Próxima Generación NGN, que mejore su capacidad cuantitativa y cualitativa de servicios a la comunidad.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de información relativa al estado y capacidad actual de servicio de la central telefónica Mucujepe.
- Determinar los requerimientos que posee actualmente la central telefónica Mucujepe para cubrir la capacidad de líneas suministradas.
- Describir las ventajas que trae consigo el desarrollo técnico de la central de Mucujepe para la población circunvecina.
- Implementar la red NGN en la central telefónica Mucujepe.

1.3. Justificación

La presente investigación se justifica, debido a lo siguiente:

1. Dado su nivel de obsolescencia, gran parte de estas centrales telefónicas fijas a nivel nacional, afronta problemas de continuidad operativa relacionados a limitaciones en el soporte técnico, la gestión de los equipos vía remota, y la carencia de repuestos. Entre estas centrales digitales se puede mencionar a los modelos Microtel, SIEMENS, SDE, NEAX, EWSD Y AXE.
2. Los equipos DCL (Digital Loop Carriers) y URL (Unidades Remotas de Líneas) conectados a estas centrales digitales, también han presentado niveles de congestión, lo que impacta negativamente el servicio que se brinda a los usuarios de la localidad.
3. En la actualidad algunas redes telefónicas utiliza una variedad de diferentes tecnologías y sistemas, los cuales se basan en la conmutación de circuitos, Herrera, E (2009), la tecnología evoluciona hacia redes basadas en paquetes, y los proveedores de servicios requieren adoptar las nuevas tendencias tecnológicas para la interconexión de sus clientes, sin perder la fiabilidad, conveniencia, funcionalidad y rentabilidad de las redes telefónicas públicas conmutadas.
4. La Red de Nueva Generación (NGN), está basada en la conmutación por paquetes lo que le permite a las empresas proveedoras proporcionar una diversidad de servicios de comunicaciones basados en IP (Protocolo de Internet), equivalente a los servicios telefónicos

básico de voz, que se tienen con las redes tradicionales, pero con la ventaja de contar con una diversidad de servicios adicionales, tales como datos y vídeo, que conforman el llamado Triple Play tecnológico, voz, dato y vídeo, a costos razonables para los usuarios finales.

5. La contratación del suministro, transporte e instalación del nodo NGN, medios de transmisión y acceso a través de Fibra Óptica (F.O.). Es indispensable para poder garantizar la disponibilidad total del servicio, así como también promover el aumento en la penetración de líneas aumentando de un 10 a 15 % la capacidad de abonados, ofreciendo acceso a las telecomunicaciones a todos los hogares venezolanos con una oferta de planes y servicios que satisfagan sus necesidades. Así también, con la instalación de estos equipos de nueva tecnología se reduce considerablemente el consumo de energía, se simplifican los gastos de mantenimiento de los servicios, y ocupando un menor espacio por cada equipo instalado.

1.4. Alcance

El presente proyecto de investigación tendrá como alcance cubrir las necesidades en cuanto equipamiento y servicio de instalación en la Central Mucujepe, Sala Cx, en la cual se instalará un (1) gabinete NGN de acceso multiservicio conformado por un (1) equipo UA5000 con una capacidad total para 1888 abonados (voz y dato) y capacidad real a instalar de 384 abonados (voz y dato). La elaboración del Proyecto es de 18 semanas consecutivas.

1.5. Limitaciones

La propuesta de equipamiento y modernización que se plantea en el presente proyecto de investigación estará limitada a las condiciones y características operativas que actualmente definen las necesidades tecnológicas para la cual fue diseñada la Central de Mucujepe. Ello, no descarta la posibilidad de que la propuesta de transformación pudiera ser utilizada en procesos de modernización aplicados a centrales de similares características y diseño.

Otra de las limitantes que se presenta en la ejecución del proyecto es el factor tiempo, en virtud de que en algunas ocasiones ejecutar algunas partes del mismo requiere suministro de recursos para el momento que se necesitan, de no cumplirse así implica que se retrase la ejecución lo que amerita hacer ajustes constantes durante su desarrollo.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se describen los distintos soportes teóricos tales como antecedentes de la investigación y bases teóricas fundamentales para el desarrollo del proceso investigativo sobre las redes NGN que orienta el estudio de la realidad abordada.

2.2. Antecedentes de la Investigación

Según Romero (2007), en su tesis: *“Modelaje y análisis topológico-funcional de planta de acceso y transporte PSTN/NGN para operadora de telecomunicaciones basada en el concepto IP multimedia subsystem”*, bosqueja una posible migración hacia redes de próxima generación, destacando los beneficios y el impacto tecnológico que esto conlleva. Se hace un estudio económico basado únicamente en costos de equipos e instalación, con el fin de evaluar los posibles costos de una migración hacia IMS.

Por otro lado Rivas (2008), en su tesis *“Diseño e Implementación de una tecnología para el monitoreo y control del servicio ADSL sobre la plataforma NGN de CANTV”*, describe el estado del servicio ADSL y de la plataforma NGN de la compañía CANTV para el momento y los procedimientos implementados para obtener gráficas de datos relacionadas con el servicio ADSL de los nodos de acceso UA5000 para el monitoreo de esta nueva red.

Por otra parte, Sevilla (2010), en su tesis *“Sistema de comunicación para la transición de voz, datos y vídeo, entre la central digital de la empresa cantv”*

en la ciudad de palo negro y el sector los hornos de la misma ciudad", plantea el diseño de un sistema de comunicaciones para la transmisión de voz, datos y video dada la necesidad de interconectar el nodo NGN de acceso ubicado en la urbanización Los Hornos del estado Aragua y la Central "Palo Negro" de CANTV debido a la carencia de servicio telefónico en la zona.

2.2. Fundamentos Teóricos

Para desarrollar la presente investigación, a continuación se presentan los conceptos fundamentales que se utilizarán como bases teóricas técnicas especializadas, indispensables para llevar a cabo el estudio propuesto.

2.2.1. Central Telefónica

Es el lugar utilizado por una empresa operadora de telefónica donde se alberga el equipo de conmutación y los demás equipos necesarios para la operación de las llamadas telefónicas. Es decir, es el lugar donde se establecen conexiones entre los lazos (bucles) de los abonados, bien directamente o bien mediante retransmisiones entre centrales de la señal de voz. Las centrales se conectan entre sí mediante enlaces de comunicaciones entre centrales. En la central telefónica terminan las líneas de abonado y se originan los enlaces de comunicaciones con otras centrales telefónicas de igual o distinta jerarquía o, en su caso, parten los enlaces o circuitos interurbanos necesarios para la conexión con centrales de otras poblaciones.

2.2.2. Equipos y materiales contenidos en la central telefónica

Entre los equipos y materiales más importantes que contiene una central telefónica se incluyen los siguientes elementos:

- El equipo de conmutación.
- Los equipos de transmisión entre centrales.
- El repartidor principal de cable.
- Equipos de ventilación.
- Los equipos de alimentación eléctrica.
- Las baterías de apoyo.
- Cables, empalmes, etc.

2.2.3. Redes Telefónicas

2.2.3.1. PSTN (Red de Telefonía pública Conmutada)

La Red Telefónica Conmutada es una red basada en la conmutación de circuitos, diseñada primordialmente para la transmisión de voz, aunque puede también transportar datos, por ejemplo en el caso del fax o de la conexión a Internet a través de un modem acústico.

Los terminales telefónicos se comunican con una central de comunicaciones por un solo canal compartido por la señal del micrófono y la que va al auricular (hay una sola señal en el cable en un momento dado compuesta por la subida más la de bajada), por lo que se hacen necesarios supresores de eco. La voz va en banda base, o sea, sin modulación (la señal producida por el micrófono se pone directamente en el cable). Las señales de control (llamar y colgar) se modulaban sobre el mismo canal con tonos especiales, lo que producía que ruidos pudieran cortar las llamadas. Actualmente ya no ocurre con las centrales digitales.

2.2.3.2. NGN (Next Generation Network-Redes de Próxima Generación)

Según Behrouz (2009), es una red de conmutación de paquetes basada en el protocolo IP. Se trata de una nueva familia de redes multimedia que busca integrar servicios (Convergencia) para abaratar costos y poder ofrecer nuevos productos para un mercado de voz saturado y competido, y para potenciar aun más el crecimiento de internet.

Existen numerosas definiciones de NGN, sin embargo, por su validez internacional, se considera la definición (UIT-T) en la Recomendación Y.2001, que define una NGN como:

Por su parte, Canalis (2003), hace referencia a la importancia de las Redes de Próxima Generación, destacando que están basadas en paquetes que permite prestar servicios de telecomunicación y en la que se pueden utilizar múltiples tecnologías de transporte de banda ancha propiciadas por la QoS (Quality of service), y en la que las funciones relacionadas con los servicios son independientes de las tecnologías subyacentes relacionadas con el transporte. Permite a los usuarios el acceso sin trabas a redes y a proveedores de servicios y/o servicios de su elección. Se soporta movilidad generalizada que permitirá la prestación coherente y ubicua de servicios a los usuarios.

2.2.3.2.1. Características de NGN

Debido a la necesidad de convergencia y optimización de las actuales redes como consecuencia del aumento del tráfico digital, se deben tener en

cuenta las siguientes características para que una red NGN pueda ser llamada así. Estas características han sido tomadas de las referencias bibliográficas [ITU2004] y [ITU2005A].

- Transferencia de información basada en paquetes.
- Separación entre las funciones de control, transporte y servicio.
- Capacidades de banda ancha con garantías de calidad de servicio de extremo a extremo de forma transparente para el usuario.
- Utilización de interfaces y protocolos abiertos con el fin de obtener la interoperabilidad entre productos de diferentes fabricantes y además con otras redes ya existentes.
- Movilidad generalizada, es decir, dará a los usuarios la habilidad para comunicarse y acceder, mediante sus terminales, a los servicios independientemente de su ubicación o el entorno tecnológico en el que se encuentren.
- Convergencia de servicios entre redes fijas y móviles.
- Soportará conexiones con redes acceso de diferentes tecnologías y capacidades.
- Disociación entre la provisión del servicio y el transporte de este, es decir, el desacoplamiento del acceso y el transporte.
- Soporte de servicios y aplicaciones de diferente naturaleza: en tiempo real/no tiempo real, streaming y servicios multimedia.
- Acceso sin restricciones de los usuarios a diferentes proveedores de servicios.
- Variedad de esquemas de identificación la cual puede ser resuelta con el direccionamiento IP.
- Cumplimiento de todos los requisitos de regulación (comunicaciones,

emergencia, seguridad, privacidad, interceptación legal, etc.).

- Características unificadas para el mismo servicio, como es percibida por el usuario.

2.2.3.3. Evolución del modelo de Red Tradicional, PSTN, hacia el nuevo concepto de NGN.

En la red pública conmutada PSTN cada dispositivo se conecta a Centrales Telefónicas, usando un par de hilos referidos como última milla. El teléfono a su vez se conecta a otros usando líneas troncales a través de Centrales. La señalización es manejada por las centrales hasta que las conexiones son establecidas, luego el circuito de diálogo se habilita para la conversación entre ambas partes. Las operaciones de colgar, descolgar, intermitencia de la bocina y la emisión de tonos son parte de la señalización desde el dispositivo a la Central.

Los Tono de ocupado, Tono de repique, tono de marcado son un tipo de señalización emitida por la Central. El dispositivo telefónico permite el intercambio de información entre el que llama y la persona que es llamada.

La información se transmitía de forma analógica a través de pares de cables entre las centrales y los teléfonos. Entre las centrales la comunicación se realiza por medio de modulación TDM y cada llamada toma una ranura de tiempo especial para realizarse.

Según Piedrahita (2012), la primera generación de Centrales telefónicas utilizaba un arreglo enorme de circuitos eléctricos basados en Relés para el establecimiento de las conexiones físicas para crear el

establecimiento de las llamadas y en algunas ocasiones necesitaban de un operador en paralelo para ejecutar algunas funciones manuales. Este tipo de sistema de telefonía de primera generación se refiere a los servicios básicos los cuales no contemplan las capacidades de caller ID y llamada en espera.

Posteriormente surge la generación de Centrales automáticas equipados con generadores de tonos, decodificadores de tono, codificador de pulso rotativo, plan de numeración y plan de cableado que mejoran las características funcionales de los switches de primera generación.

En los años 1970 las tecnologías digitales llegaron a ser las más populares utilizado TDM Multiplexación por división de tiempo, lo cual resolvió las limitaciones de los métodos analógicos. La primera implementación de TDM en un canal simple DS0 utilizó 7 bits para digitalizar la voz y un bit para señalización. La Banda de señalización para este tipo de tecnología eventualmente era muy propensa a errores.

La información es transmitida a través de un bus TDM y el proceso de señalización se transmite a través de señalización SS7.

En la generación actual los paquetes digitalizados son transportados en un solo canal DS0 mientras que la información de señalización es transmitida por medio de unos paquetes separados en la red conmutada. Existen 32 canales, 8 bits por cada canal. Treinta canales se usan para la voz; el canal 0 es usado para alineación de tramas y multitramas y el canal 16 se usa para señalización, el cual se divide en 2 grupos de 4 bits, cada uno asociado a la señalización de 16 canales dentro de la trama. La señalización más comúnmente usada es la SS7, basada en el Signalling Systems 7 y la carga útil es transportada sobre la red digital TDM la cual es direccionada

directamente por el Switch, de esta manera la red PSTN es conformada por la red TDM para voz y la red SS7 para señalización.

La nueva generación de Voz, datos, videos y fax será implementada utilizando tecnología IP basada en Conmutación de Paquetes. Dentro de esta generación se encuentra la tecnología Softswitch; en este modelo la información útil y la señalización se transportan a través del mismo paquete.

Los mensajes de SS7 son transmitidos a la red IP y son transportados usando el protocolo TCP; la voz, datos y videos son transportados por la red IP usando el protocolo UDP. En la siguiente tabla se visualizara una pequeña comparación entre las redes PSTN y las redes NGN

Tabla 1. PSTN vs NGN

PSTN	NGN
Basada en conmutación de Circuitos	Basada en conmutación de paquetes
Excelente Calidad de servicio	No garantiza la Calidad de servicio (QoS)
Posee Servicios avanzados de Voz, datos y Fax	Provee servicios de datos muy flexibles
Red de bajo retardo Ancho de banda Fijo	Red de retardo variable Ancho de Banda variable
Los servicios son proporcionados por los nodos de conmutación y las RI	Existencia de Nodos de Paquetes
Las Redes Inalámbricas poseen conectividad Global	Mayor crecimiento

Diferenciación de las redes PSTN vs NGN

2.2.4. Datos Generales de la Central Telefónica Mucujepe

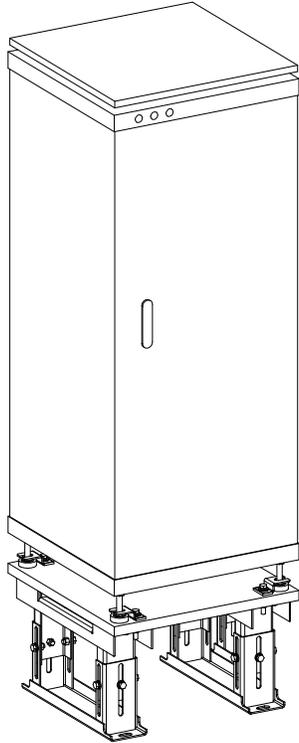
Se encuentra ubicada en la Avenida 5 con Calle 8 con Calle 7, Parroquia Héctor Amable Mora, Urb. Barrio Los Próceres. Mucujepe Edo.

Mérida. Esta central consta con una capacidad real de 384 abonados.

Para cumplir con los requerimientos de acceso que demandan la red actual NGN se trabajara con la unidad de acceso universal UA5000 (Fabricante Huawei), la cual permite el acceso a una amplia variedad de servicios tales como: servicios de voz y de banda ancha (ADSL). Este equipo es utilizado para dar los servicios antes mencionados según los requerimientos exigidos por CANTV. De esta manera, el nodo UA5000 permitirá el acceso de usuarios analógicos, PBX y servicios suplementarios (CENTREX, identificador de llamadas y la señal de suscriptor puede ser DTMF o señal de estatus).

2.2.4.1. Nodo UA5000

Un nodo UA5000 puede estar en un bastidor de acceso frontal y posterior, los cuales se instalan en un gabinete Huawei modelo F02A, según se muestra la figura N° 1.



Gabinete F02A

Empty (2 U)
PDU (2 U)
EMU (2 U)
HABA (16 U)
Air deflector (2 U)
HABB (16U)
Empty (1 U)
Datacom
Empty (2 U)

Distribución Gabinete F02A
Vista Frontal

Figura N°1. Gabinete Huawei modelo F02A, Fuente:
http://market.huawei.com/hwgg/access/en/products/indoor_cabinet.html

Tabla 2. Descripción UA5000

<p>1U = 44,45 mm</p> <p>PDU: Unidad de Distribución de Energía (Power Distribution Unit)</p> <p>EMU: Unidad de Monitoreo de Ambiente (Environmental Monitor Unit)</p>	<p>HABA: Bastidor Maestro (Master Frame)</p> <p>HABB: Bastidor Extendido (Extended Frame)</p>
---	---

2.2.4.1.1. Especificaciones técnicas de los equipos

2.2.4.1.1.1. Capacidad del equipo Indoor

Tabla 3. Capacidad UA5000

Modelo	Tipo	Bastidores (MAX)	Max Capacidad (puertos)
			Tarjetas CRSB (Voz y datos) 32 abonado c/u
ONU-F02A	Indoor, acceso frontal y posterior	Un HABA+ Un HABB	1888

2.2.4.1.1.2. Dimensiones del equipo Indoor

Tabla 4. Dimensiones UA5000

Descripción		Especificaciones
Dimensiones gabinete (anchura, profundidad, altura) [mm]	ONU-F02A	600 x 600 x 2200
	ONU-F02A	600 x 600 x 2200

2.2.4.1.1.3. Tarjetas de Servicio

Tabla 5. Tarjetas de Servicio UA5000

Tarjeta	Descripción	Función
PWX	Tarjeta de energía	Suministro de alimentación en modo de carga compartida
PVMD	Paquetización de voz y servicios TDM (Master Frame).	Soporta H.248/MGCP. Convierte la información TDM en paquetes IP. Tiene un puerto fast ethernet para la conexión IP (WAN), otro para la gestión (LAN) y uno serial para la conexión por consola
TSSB	Tarjeta de prueba	Permite probar las líneas POTS y de banda ancha
ASL	Tarjeta de abonados analógica	Puede manejar hasta 16 líneas con polaridad inversa
XPMB	Procesamiento de servicios IP (Master Frame).	Controla las tarjetas banda ancha del UA5000, ofreciendo además puertos GE/FE.
PVU8/PVU4	Servicios TDM (Master Frame)	Controla las líneas telefónicas tradicionales. Provee interfaces V5-E1 para servicios TDM.
AIUB	Tarjeta ATM	Cada tarjeta provee dos puertos STM-1 ATM.

APSB	Procesamiento de servicios banda ancha (Slave Frame).	Controla las tarjetas banda ancha en el bastidor esclavo
IPMB	Tarjeta de procesamiento principal de servicio IP	Controla las tarjetas de línea de banda ancha del UA5000, en ella convergen los servicios de banda ancha y provee puertos GE/FE. Esta tarjeta soporta el modo de operación activa/standby

Apreciación de los tipos de tarjetas con sus diferentes funciones y aplicaciones de las mismas.

2.2.4.1.1.4. Tarjetas de conexión del UA5000

Tabla 6. Tarjetas de Conexión UA5000

Tarjeta	Descripción
HWCF	Tiene diferentes puertos para manejo de señales de reloj, prueba, alarmas, e interconexión de frames
HLSF	Permite el encadenamiento del frame HABD y HABA (DB68)
E1TF	Provee la interfaz para 16 E1 (DB68)
SLTF	Provee la interfaz para 32 xSL (DB68)
EFTF	Provee interfaz para 16 E1 u 8 FE (DB68)

Apreciación de funciones de las diferentes tarjetas de Conexión UA5000

2.2.4.1.1.5. Descripción del equipamiento

El frame principal contiene las siguientes tarjetas:

- 2 tarjetas de alimentación PWX que funcionan en modo de carga

compartida.

- 2 tarjetas controladoras PVMD, una maestra y otra redundante.
- Una tarjeta TSSB/A64 para prueba de línea de suscriptores.
- Tiene capacidad para 29 tarjetas de suscriptores de 32 abonados cada una.
- En la parte inferior posterior tiene tarjetas STLFB para la conexión de los cables de abonados.

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
P	P			P	P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	T
W	W			V	V	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
X	X			M	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
				D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Figura N°2. El frame principal . Fuente: Elaboración de Autor

El frame extendido contiene las siguientes tarjetas:

- 2 tarjetas de alimentación PWX que funcionan en modo de carga compartida.
- 2 tarjetas controladoras PVMD, una maestra y otra redundante.
- Tiene capacidad para 30 tarjetas de suscriptores de 32 abonados cada una.

- En la parte inferior posterior tiene tarjetas STLf para la conexión de los cables de abonados.

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
P	P			P	P	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
W	W			V	V	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
X	X			M	M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
				D	D	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Figura N°3. El frame Extendido. Fuente: Elaboración de Autor

Con base a la información descrita anteriormente se tiene que la capacidad máxima de abonados en un UA5000, según el requerimiento de CANTV es la siguiente:

2 frame HABA	29 tarjetas CSRb
2 frame HABB	30 tarjetas CSRb
<hr/>	
Total	59 tarjetas CSRb
	(1888 abonados)

2.2.5. Conexión del UA5000 a la red existente en la central MUCUJEPE

Cada UA5000 tiene dos tarjetas controladoras PVMD, una como respaldo. Estas tarjetas son las encargadas de transformar los servicios de voz en paquetes IP, cada tarjeta tiene un Giga Ethernet para la conexión IP.

El tráfico IP de los UA5000 es enviado a la red Metro Ethernet. En el caso de la Central Mucujepe, Edo. Mérida, el equipo UA5000 a instalar se conectará a la red IP a través de conexión Giga Ethernet con el Switch de acceso CX300 (fabricante Huawei) mjp-asw-00 a instalar en la misma Central, el cual se conectará al Switch 7450 (Fabricante Alcatel) existente en la Central del Vigía evi-asw-04, que a su vez se conecta al equipo Metro Ethernet 7450 eji-dsw-00 existente en la Central El Vigía. En la siguiente figura se muestra un diagrama de interconexión de los equipos UA5000 Mucujepe con la red IP de CANTV.

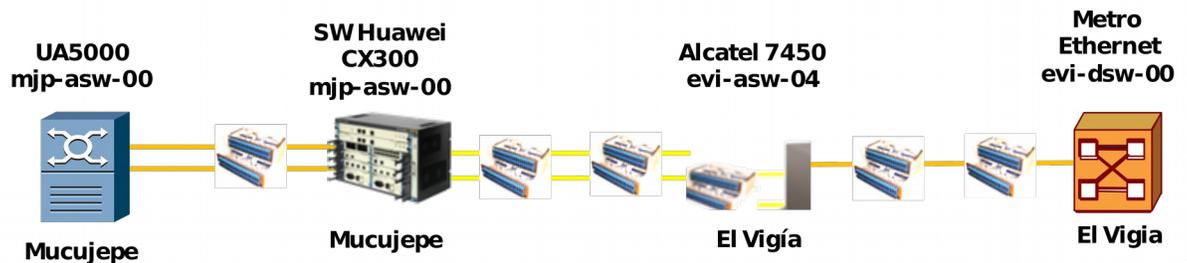


Figura N°4. Conexión, Central Mucujepe. Fuente: Elaboración de Autor

2.3. Consideraciones éticas

El desarrollo de la de la investigación estará regido por las siguientes por las siguientes condiciones éticas:

1. Confidencialidad, discreción, integridad, veracidad y exactitud en el manejo de la información proporcionada por CANTV.
2. Cumplimiento de los valores, normas, procedimientos y códigos de conducta de la empresa objeto de estudio, así como del Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO

En el presente capítulo se describen el tipo de investigación y a su diseño específico, la población estudiada, las técnicas e instrumentos que se emplearán en la recolección de los datos y las características esenciales de cada fase desarrollada para llevar a cabo el proyecto.

3.1. Tipo de Investigación

De acuerdo al problema planteado que origina la modernización de la Central Telefónica “MUCUJEPE” de Arquitectura PSTN a la nueva Arquitectura NGN, se incorporó el tipo de investigación denominada Investigación de Campo.

La Investigación de Campo consiste: “en el análisis sistemático de problemas de la realidad, con el propósito de describirlos, interpretarlos y explicar sus causas y sus efectos”. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad”. UPEL. (2006 p.18).

Haciendo referencia al tipo de investigación y según los objetivos del estudio propuesto, la presente investigación adicionalmente es de carácter descriptivo. La cual, es definida de acuerdo con Arias, F. (2006) “la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”.

Considerando estas referencias, se plantea que la ejecución de este proyecto está basada en una investigación de campo en virtud de que los datos fueron recopilados directamente de la realidad de las Gerencias de Proyectos Mayores y la Gerencia de Tecnología y Operaciones a través de la aplicación de una entrevista con guion no estructurado. Adicionalmente se realizaron observaciones directas e indirectas. Por otra parte, la presente investigación es de carácter descriptiva, debido a que la información es tomada tal cual está la realidad. Además su diseño es no experimental, basado en la documentación y normativa establecida, siguiendo los procedimientos necesarios para el desarrollo del presente proyecto.

3.2. Diseño de la Investigación

El diseño de la presente investigación para desarrollar una propuesta de transformación tecnológica en la central de Mucujepe, se elaboró de acuerdo a la modalidad proyecto factible, apoyado en una investigación de

campo, el cual se define como: “la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar alguna variable”. Según ARIAS F. (2006).

A los efectos de los objetivos determinados, la investigación se orientó hacia la incorporación de un diseño de campo. Por cuanto, este diseño de la investigación no sólo permite observar, sino recolectar los datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) para posteriormente analizar e interpretar los resultados de estas indagaciones, sin manipular o controlar variable alguna, es decir, se obtiene la información pero no se alteran las condiciones existentes.

No obstante, cabe destacar que los datos primarios fueron obtenidos observando y entrevistando directamente al personal vinculado con las actividades que se realizan en la Central. La actualización y elaboración de los procedimientos se fue realizando a medida que se conocía los procesos que ya realizaba el personal operativo en la Central Telefónica “Mucujepe”.

3.3. Población

En toda investigación es necesario definir la población o universo de estudio, términos definidos por Balestrini (2006, p. 122): “la población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación. Es el conjunto finito o infinito de personas, casos o elementos que presentan características comunes.”

Para la realización de esta investigación la población objeto a estudio estuvo conformada por las Gerencias de Proyectos Mayores, en el área de Conmutación por 5 personas y en el área de transmisión 7 personas. Adicionalmente se tomó en cuenta la población a beneficiar de Mucujepe edo. Mérida.

3.4. Muestra

La muestra es definida por BALESTRINI, (2006), como: “Una parte de la población, es decir, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. La muestra es obtenida con el fin de investigar a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p.126).

La muestra se encuentra comprendida por: el área de la Gerencia de Conmutación y de Transmisión. El área de conmutación para la central está conformada por un personal de 5 trabajadores y la muestra que se tomó para realizar el levantamiento de la información fue de 2 trabajadores, en el área de Transmisión de la central está conformada por un total de 7 trabajadores de los cuales se tomó una muestra de 2 trabajadores de diferentes cargos para poder realizar las entrevistas y el levantamiento de la información. El total de la muestra fue de 4 sujetos.

3.5. Fuentes de Información

Para todo proceso de investigación se requiere el uso de diversas técnicas que le permitan al investigador obtener toda la información o datos que requiere para el desarrollo del mismo. “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se

utiliza para obtener, registrar o almacenar información”, según Arias, F. (2006).

Las fuentes primarias utilizadas en este proyecto fueron las propias áreas de trabajo en las cuales se desarrolla la investigación técnica, es decir, en la central “Mucujepe” y en donde se llevó a cabo la observación de las actividades documentadas. De igual forma, en las áreas de trabajo se solicitó información relevante por medio de entrevistas, cuestionarios o encuestas al personal que allí trabaja, desde los gerentes, líder de proyectos y especialista de proyectos, hasta el personal obrero. Lo que ocurrió con bastante frecuencia es que la solicitud de información con los empleados fue posterior a la observación de las actividades, para lograr complementar y así evitar los sesgos en la investigación.

En cuanto a las fuentes secundarias, se pueden mencionar la investigación documental de la cual se utilizó principalmente las Arquitecturas que pueden basarse la telefonía digital, las redes telefónicas existentes, los componentes de las redes de nueva generación, la evolución de la red tradicional hacia la red de nueva generación y los protocolos usados en la red de nueva generación.

3.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

En función de los objetivos definidos en el presente estudio se emplearon instrumentos y técnicas de recolección de la información orientada a alcanzar los fines propuestos en el presente proyecto. Arias, F. (2006), menciona que “las técnicas de recolección de datos son las distintas formas de obtener información”.

A continuación se mencionan las técnicas de recolección de información que se utilizaron para el desarrollo del presente proyecto:

3.6.1. La Investigación Documental

Con esta técnica se estudian documentos tales como: bases jurídicas – administrativas, diarios oficiales, actas de reuniones, circulares, oficios, y todos aquellos que contengan información relevante para el estudio. Dentro de la investigación documental obtenida utilizada como base para el desarrollo del presente proyecto se pueden mencionar: Red de telefonía sobre la Plataforma de Voz IP, técnicas de Conmutación, Sistema de Transmisión de Voz, Datos y Video.

3.6.2. Entrevista

Consistió básicamente en celebrar reuniones individuales o grupales en las cuales se aborda a los participantes para obtener información. Este medio es el que puede brindar información más completa y precisa, puesto que el entrevistador tiene contacto con el entrevistado, además de obtener respuestas puede percibir actitudes y recibir comentarios.

En el levantamiento de información para éste proyecto se utilizó: una entrevista no estructurada ya que se llevaron a cabo conversaciones abiertas con la mayoría del personal interno que labora en la gerencia de Conmutación, Redes y Datos, posteriormente después de obtenida gran cantidad de información mediante este tipo de entrevista, las respuestas

fueron categorizadas, de acuerdo a cuatro dimensiones que son a) problemática actual de la central de Mucujepe, b) Requerimientos , c) Ventajas, d) Importancia de la transferencia tecnológica.

La entrevista se realizó en forma directa y personal a los operadores y responsables del proyecto de Modernización de Centrales Digitales. El guión de entrevista estuvo conformado por un conjunto de preguntas relacionadas directamente con los objetivos específicos de la investigación para obtener la mayor información posible de las actividades desarrolladas (Ver anexo 1).

3.6.3. Observación

Esta técnica consiste en mirar atentamente el fenómeno, hecho o caso para tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Esta técnica de recolección de datos fue la más utilizada en el presente proyecto ya que se utilizó en cada fase de desarrollo del mismo, por ello se usaron los siguientes tipos de observación: De forma directa e indirecta, participativa y no participativa, estructurada y no estructurada.

Se utilizó observación indirecta ya que inicialmente el observador percibió el hecho a través de las consideraciones realizadas anteriormente por otra persona, posteriormente se aplicó la observación directa porque el investigador percibió personalmente el hecho o fenómeno que investigo.

Consecutivamente se utilizaba la observación de tipo no estructurada con el fin de observar inicialmente la actividad y posteriormente se complementaba la información percibida por el analista con la observación estructurada con la finalidad de que el operador o el analista aclararan alguna actividad ejecutada a lo largo del procedimiento.

3.7. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES	SEMANAS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Evaluación general y geográfica de la Central Telefónica Mucujepe	■																	
Evaluación del área de la Gerencia de Conmutación y de Transmisión		■	■															
Conocimiento de funciones del personal de cada área de la central				■														
Documentación de resultados					■													
Encuestas y entrevistas al personal, operadores y responsables del proyecto de Modernización de Centrales Digitales						■	■											
Tabulación de resultados								■										
Análisis y documentación de resultados									■									
Comparación y creación de estudio de factibilidad de las redes PSTN Y NGN										■	■							
Evaluación de mejoras de la red												■	■					
Elaboración de matriz FODA													■					
Modernización de la red PTSN a red NGN de la Central Mucujepe											■	■	■					
Fase de pruebas														■	■			
Análisis de resultados de las pruebas															■			
Fase de producción													■	■	■	■		
Análisis y documentación de resultados de resultados																■		
Elaboración de conclusiones y análisis de resultados de la investigación																	■	■

CAPITULO IV

4. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Categorías emergidas para el análisis

El estudio desarrollado mediante la presente investigación para determinar la factibilidad de elaborar una propuesta técnica para transformar la central telefónica Mucujepe, ubicada en el estado Mérida, incorporando tecnología de arquitectura de redes de próxima generación NGN, condujo a resultados, cuyas respuestas al guion de entrevista fueron categorizadas de la pregunta 1 a la 4, las cuales a continuación se analizan:

Item 1. ¿Qué problemas presenta la central Mucujepe con respecto a la tecnología que está actualmente funcionando?

Entrevistado 1. La actual central telefónica de Mucujepe, ya cumplió su período de vida y objetivo para los cuales fue creada, era una central diseñada según los requerimientos de la época, y funcionó muy bien pero tecnológicamente, ya llegó la hora de reemplazarla.

Categoría emergida:

TO (Tecnología obsoleta, que ya cumplió su ciclo de utilidad para la cual fue creada)

Entrevistado 2. Pienso que ya era tiempo de reemplazar dicha central, porque se encuentra colapsada debido al volumen de datos que debe procesar y por la excesiva lentitud con la cual funciona, factor que requiere de una ur-

gente transformación, para modernizarla, dada la crítica problemática que actualmente presenta.

Categoría emergida:

ELPD (Excesiva lentitud en el procesamiento de datos)

Entrevistado 3. Existe la imperiosa necesidad de solucionar los problemas derivados de una central que no puede atender las exigencias de comunicación de los sectores sociales que cada día crecen exponencialmente, superando la capacidad tecnológica que la central puede ofrecerle. Esta situación de insatisfacción que padecen los usuarios se ha convertido en un verdadero clamor regional.

ISS (Insatisfacción cada vez mayor de los sectores sociales)

Entrevistado 4. Creo fundamentalmente que para los sectores productivos, la renovación tecnológica de esta central, especialmente para los sectores bancario, y comercial, es de una relevancia extrema. Pienso que con el avance tecnológico que existe a nivel mundial, no se justifica que hoy día existan centrales de comunicación con tecnología analógica.

Categoría emergida:

FATCSPR (Falta de actualización tecnológica comunicacional, al servicio de los sectores productivos de la región)

Item 2. ¿Según su criterio cuales son los requerimientos que posee actualmente la central telefónica Mucujepe para cubrir la capacidad de líneas suministradas?

Entrevistado 1. Requiere que se realice un proceso de transferencia tecnológica hacia NGM (PTT). Todo ello con el propósito de satisfacer y garantizar la operatividad de diversos artefactos inteligentes que en la actualidad utilizan los usuarios, especialmente a través de internet y de las redes sociales. Por ello, creo que el requerimiento básico y prioritario es el de aumentar la velocidad de procesamiento de la información que se transmite a través de imágenes, voz y sonido principalmente.

Categoría emergida:

TTGOAI. (Transferencia tecnológica para garantizar la operatividad de artefactos inteligentes)

Entrevistado 2. Uno de los requerimientos prioritarios para garantizar no sólo la transferencia tecnológica, sino la operatividad de la central de Mucujepe, bajo los nuevos parámetros tecnológicos que se implantarán es la capacitación de nuestro personal. Creo que definitivamente, todos debemos participar e involucrarnos en este proceso de actualización tecnológica.

Categoría emergida.

CTPLC (Capacitación técnica del personal que labora en la central)

Entrevistado 3. Uno de los requerimientos básicos de nuestra central es el de cumplir con las políticas de democratizar las telecomunicaciones que el gobierno nacional ha venido desarrollando a lo largo de estos últimos años,

lo cual ha significado también una gran inversión de recursos económicos para que los pueblos puedan acortar distancias y comunicarse, aprovechando los beneficios tecnológicos a bajo costo y de fácil acceso.

Categoría emergida:

MDTCM (Mayor democratización de las telecomunicaciones)

Entrevistado 4. La población económicamente activa de Mucujepe trabaja en comercios e industrias de El Vigía, otros desarrollan actividades agrícolas y pecuarias en las tierras que circundan la población; de ahora en adelante, todos encontrarán en los servicios de telecomunicaciones un instrumento para el impulso, desarrollo y consolidación de dichas actividades productivas.

Categoría emergida:

CDAGPR (Contribución al desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias de la región)

Item 3. ¿De aprobarse el proyecto cuales serían a su parecer las ventajas que trae consigo el desarrollo técnico de la central de Mucujepe para las poblaciones circunvecinas?

Entrevistados 1 y 2. La modernización permitirá optimizar y ampliar la transmisión y cobertura de los servicios de voz y datos, a fin de satisfacer los requerimientos comunicacionales de las usuarias y usuarios residenciados en Mucujepe, quienes ahora contarán con 384 nuevas líneas telefónicas y servicio de Internet Aba.

Categoría emergida:

OATSVD (Optimizar y ampliar la transmisión y cobertura de voz y datos)

Entrevistado 3. La transformación técnica de la Central traerá importantes beneficios a la comunidad, situada en la Zona Sur del Lago de Maracaibo, a orillas del río Mucujepe, entre las poblaciones de El Vigía y Tucaní, las cuales dispondrán de una nueva plataforma de infraestructura telefónica y acceso ilimitado a la red.

Categoría emergida:

NPBCV (Nueva plataforma para beneficio de la comunidad circunvecina)

Entrevistado 4. Mejorar las comunicaciones en pueblos y lugares remotos, donde el medio de transmisión es vía radio, éstas aportan importantes beneficios que permite a estas comunidades mejoras en sus servicios de telefonía como llamada en espera, mira quién llama y buzón de voz; y ofrece puertos para la conexión a Internet.

Categoría emergida:

MCPLR (Mejorar las comunicaciones en pueblos y lugares remotos)

Item 4. ¿Considera importante implementar la red de nueva generación (NGN) en la central telefónica Mucujepe?

Entrevistado 1. Resulta fundamental impulsar acciones que confirmen el avance en la universalización de los servicios de telecomunicaciones, a través de políticas de inclusión y soberanía tecnológica, en todo el territorio patrio.

Categoría emergida:

IPIST (Impulsar políticas de inclusión y soberanía tecnológica).

Entrevistados 2 y 3. Parte de la población económicamente activa de Mucujepe trabaja en comercios e industrias de El Vigía, otros desarrollan actividades agrícolas y pecuarias en las tierras que circundan la población; de ahora en adelante, todos encontrarán en los servicios de telecomunicaciones un instrumento para el impulso, desarrollo y consolidación de dichas actividades productivas.

Categoría emergida:

IDCAP (Impulsar el desarrollo y consolidación de actividades productivas).

Entrevistado 4. La central de Mucujepe pasará a formar parte de un plan nacional para modernizar las centrales telefónicas que actualmente operan bajo tecnología analógica, la cual debe ser sustituida urgentemente por tecnología de nueva generación ante la nueva realidad comunicacional del país, en servicios de telefonía como llamada en espera, mira quién llama y buzón de voz; además de la multiplicidad de puertos para la conexión satelital y desde el hogar a Internet.

Categoría emergida:

STATNGM (Sustitución de tecnología analógica por tecnología de nueva generación)

4.2. Relación de Categorías Emergidas por Dimensión

Dimensión 1. *Problemas de la central Mucujepe con respecto a la tecnología que tiene actualmente.*

4.1.1.1 TO (Tecnología obsoleta, que ya cumplió su ciclo de utilidad para la cual fue creada)

4.1.1.2. ELPD (Excesiva lentitud en el procesamiento de datos)

4.1.1.3. ISS (Insatisfacción cada vez mayor de los sectores sociales)

4.1.1.4. FATCSPR (Falta de actualización tecnológica comunicacional, al servicio de los sectores productivos de la región)

Dimensión 2. *Requerimientos actuales de la central telefónica Mucujepe para cubrir la capacidad de líneas suministradas.*

4.1.2.1 TTGOAI. (Transferencia tecnológica para garantizar la operatividad de artefactos inteligentes)

4.1.2.2. CTPLC (Capacitación técnica del personal que labora en la central)

4.1.2.3. MDTCM (Mayor democratización de las telecomunicaciones)

4.1.2.4. CDAPR (Contribución al desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias de la región)

Dimensión 3. *Ventajas que traería consigo el desarrollo técnico de la central de Mucujepe para las poblaciones circunvecinas.*

4.1.3.1. OATSVD (Optimizar y ampliar la transmisión y cobertura de voz y datos)

4.1.3.2. BCCV (Beneficios a la comunidad circunvecina)

4.1.3.3 MCPLR (Mejorar las comunicaciones en pueblos y lugares remotos)

Dimensión 4. *Importancia de implementar la red de nueva generación (NGN) en la central telefónica Mucujepe.*

4.1.4.1. CPDCR (Contribución al progreso y desarrollo comunicacional de la región).

4.1.4.2. IPIST (Impulsar políticas de inclusión y soberanía tecnológica).

4.1.4.3. IDCAP (Impulsar el desarrollo y consolidación de actividades productivas).

4.3. Análisis e Interpretación de Resultados con base en las Categorías Emergidas

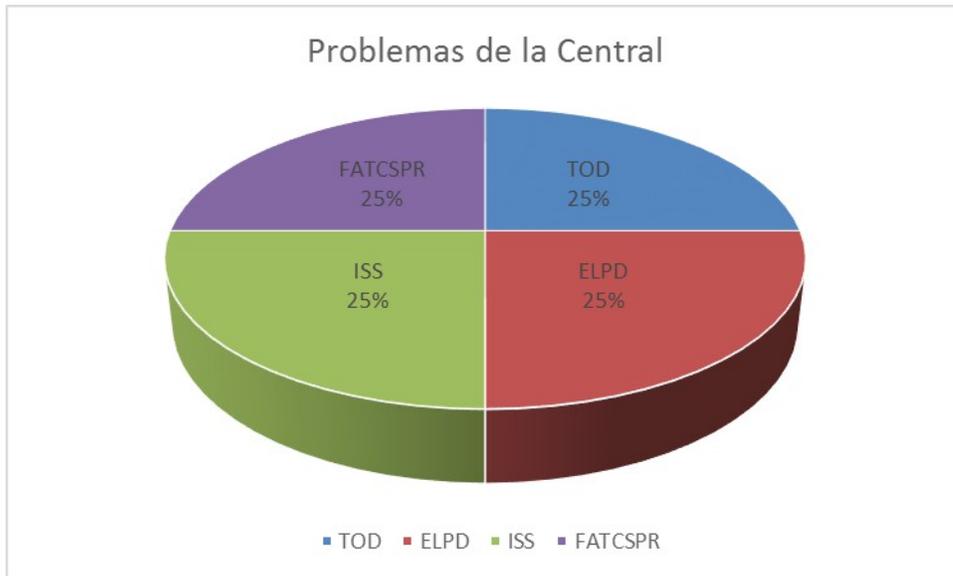


Gráfico 1. Problemas relacionados con la tecnología.

En cuanto a la *Dimensión Problemas relacionados con la tecnología* que actualmente presenta la Central de Mucujepe, se puede observar que los cuatro gerentes abordaron este aspecto desde igual número categorías, cada una de ellas representando un punto crítico que contribuye a crear una posición cada vez más vulnerable y débil, en cuanto a los niveles operativos, de eficiencia y eficacia que actualmente presenta la central. De esas cuatro respuestas, la que representa el mayor argumento para explicar la problemática existente es la que alude a una tecnología obsoleta (**TO**). Esta sería la verdadera razón, es decir la crisis de obsolescencia, como causa de primera magnitud. Las otras tres vendrían a ser la consecuencia. Es decir, Excesiva lentitud en el procesamiento de datos (**ELPD**), Insatisfacción cada vez mayor de los sectores sociales (**ISS**), y la falta de actualización tecnológica como deficiencia en el servicio prestado a los sectores productivos de la región (**FATCSPR**). La conjunción de estas cuatro variables representa el punto

crítico más alto que amenaza el tiempo de vida útil que pudiera quedarle a la central.

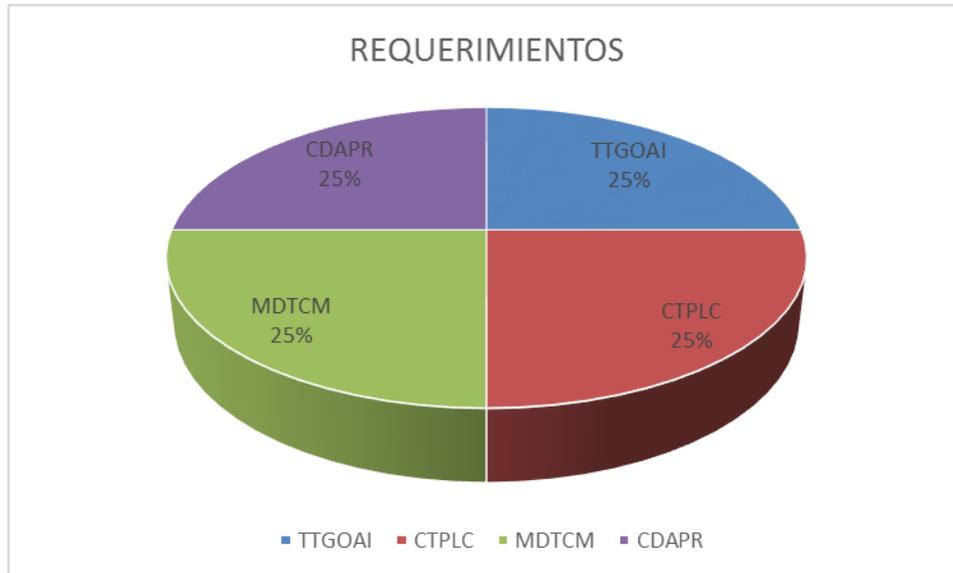


Gráfico 2. Requerimientos de la Central de Mucujepe

En cuanto a la *Dimensión Requerimientos de la central de Mucujepe*, también las respuestas fueron diversas, es decir, que no hubo un criterio unánime en cuanto a este aspecto. Sin embargo, las opiniones expresadas por los entrevistados revelaron la posibilidad de establecer una jerarquización de prioridades tomando en cuenta la crítica situación que actualmente impide a dicha central cubrir las expectativas tecnológicas tanto de las comunidades como de los sectores productivos de la economía de la región. En ese sentido, destaca como principal requerimiento la categoría Transferencia tecnológica que pueda garantizar la operatividad de los procesos de telecomunicación inteligentes (**TTGOAI**). Este requerimiento está muy relacionado con lo expresado por otro de los gerentes con relación a la necesidad de contribuir al desarrollo en materia de telecomunicaciones que actualmente presentan

los sectores agrícolas y pecuarios de la región (**CDAPR**), aspecto muy relacionado con la necesidad de una mayor democratización de las telecomunicaciones (**MDTCM**), unida a los requerimientos de una especializada capacitación técnica del personal que labora en la central (**CTPLC**).

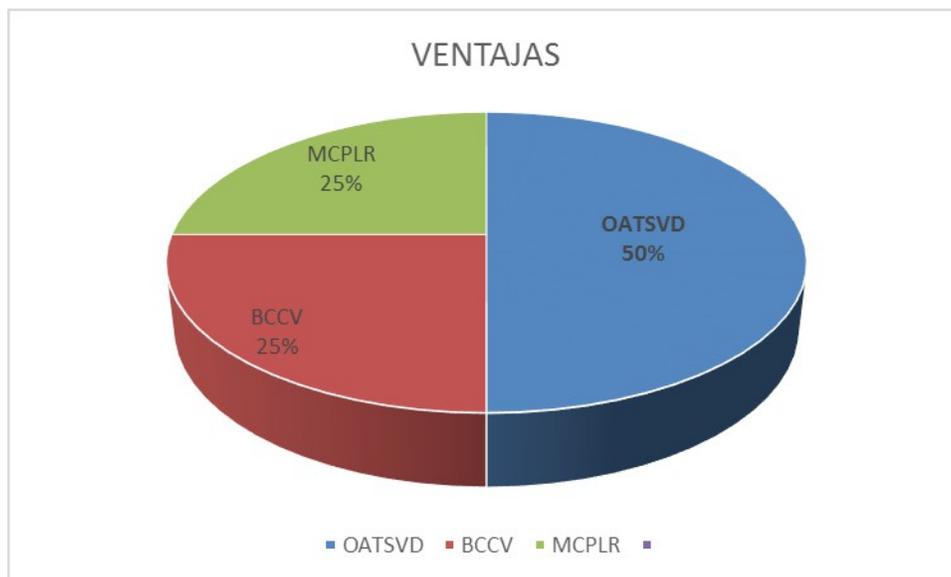


Gráfico 3. Ventajas del desarrollo técnico de la central de Mucujefe

Con relación a la *Dimensión Ventajas del desarrollo técnico de la central de Mucujefe*, las respuestas se orientaron de acuerdo a tres categorías asociadas al beneficio derivado de la sustitución tecnológica. La más factible, desde el punto de vista de las ventajas que pudiera brindar una nueva plataforma tecnológica, sería la de optimizar y ampliar la transmisión y cobertura de voz y datos (**OATSVD**), categoría que emergió de la respuesta de 2 gerentes, representando la mayor tendencia entre las posibles ventajas. Esta categoría aparece también íntimamente asociada como ventaja a la categoría nueva plataforma para beneficio de la comunidad circunvecina (**NPBCV**), y como una ventaja, desde el punto de vista del beneficio social, para mejorar las comunicaciones en pueblos y lugares remotos (**MCPLR**).

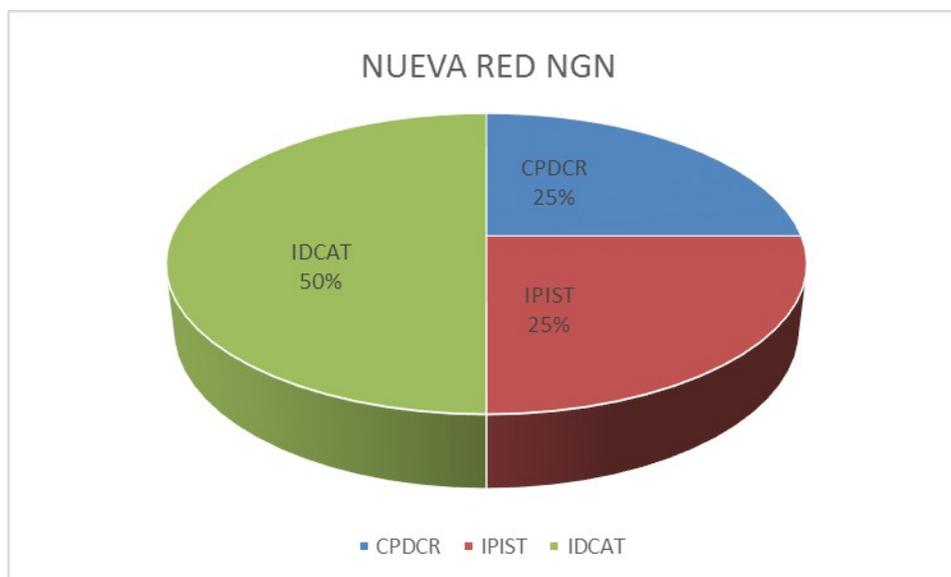


Gráfico 4. Importancia de implementar la red de nueva generación en Mucujepe

En cuanto a la *Dimensión importancia de implementar la red de nueva generación* en la central de Mucujepe, las tendencias categoriales de respuestas, nuevamente presentaron una inclinación mayoritaria hacia la opción que favorece la alternativa de impulsar el desarrollo y consolidación de actividades productivas (**IDCAP**), como una de las razones más importantes para acometer el proceso de transformación tecnológica, como beneficio que se haría extensivo a toda la comunidad, de acuerdo a las actuales políticas de inclusión y soberanía tecnológica (**IPIST**), según los parámetros que deben regir para el proceso de cambio y sustitución de tecnología analógica por tecnología comunicacional de nueva generación (**STATNGM**)

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Los resultados del análisis e interpretación de la información recolectada mediante las entrevistas aplicadas condujo a las siguientes conclusiones:

1. En cuanto a los problemas críticos que afectan el funcionamiento de la central de Mucujepe, se ha presentado una situación que amenaza con colapsar definitivamente la operatividad de esta plataforma, la cual está vinculada fundamentalmente al proceso gradual de obsolescencia que entre las consecuencias más relevantes se encuentran la excesiva lentitud en el procesamiento de datos, y los progresivos niveles de insatisfacción social, ampliamente registrados en el servicio que la central presta a los sectores productivos de la región.
2. Los requerimientos más trascendentales que se plantean con relación a la central de Mucujepe están enfocados hacia la urgente necesidad de cambiar la plataforma comunicacional de tecnología analógica, y su inmediata sustitución por tecnología de nueva generación y plataforma digital, dadas las exigencias operativas que demandan principalmente, la tecnología comunicacional inteligente, en el marco de la democratización de las telecomunicaciones y el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias de la región.
3. La transformación técnica de la central, implicaría un proceso de migración tecnológica de alto impacto comunicacional y social, con amplia repercusión en los sectores productivos, mediante la ampliación del espectro de transmisión de voz y datos, lo cual permitiría masificar y proyectar la cobertura co-

municacional, no solamente hacia las más importantes comunidades circunvecinas, sino también hacia los pueblos y lugares más remotos de la región.

4. La sustitución de la vieja arquitectura tecnológica que operó como plataforma comunicacional de circuitos analógicos, por una tecnología emergente, de nueva generación representa un hecho de gran relevancia en virtud de que no solamente permitirá impulsar y promover políticas de inclusión y soberanía tecnológica, sino también contribuir el desarrollo y consolidación de aquellas actividades productivas que constituyen la base económica de esta importante región andina.

5. Actualmente, cuando se habla de sociedad del conocimiento, de era post-moderna y de complejidad, la tecnología comunicacional sigue su avance indetenible, acorde a todo el conocimiento que tanto las ciencias experimentales como las ciencias humanas producen día a día. Lo cual hace prioritario la actualización tecnológica y el desarrollo científico para que los seres humanos puedan comunicarse con mayor facilidad, acortando el tiempo y el espacio en el ámbito de la sociedad global. De ahí la importancia de que las diferentes regiones del país donde todavía funcionan centrales como la de Mucujepe, estado Mérida, se incorporen al proceso nacional de renovación y actualización tecnológica, en materia comunicacional.

5.2. Recomendaciones

Tomando en consideración las conclusiones a las cuales se llegó en el presente estudio, a continuación se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Promover acciones y sumar esfuerzos con el propósito de que se apliquen los planes que el gobierno nacional tiene para la sustitución de centrales con tecnología obsoleta, por plataformas de avanzado desempeño en cuanto a rendimiento y eficiencia en el servicio que prestan a la comunidad.

2. Apoyar las políticas de democratización del sector telecomunicaciones, con el propósito de que todos los ciudadanos tengan acceso a estas nuevas tecnologías, y puedan disfrutar del beneficio que ellas representan en la era de las comunicaciones globales.

3. Prestar atención a las exigencias tecnológicas que en materia de telecomunicaciones plantean los sectores productivos del agro, la ganadería y la industria metalmecánica, y química, las cuales requieren que se les brinde un servicio acorde a los estándares internacionales que en materia tecnológica comunicacional se utilizan como plataforma para el manejo de grandes volúmenes de datos e información,

4. Promover la capacitación técnica constante del personal que labora en las centrales de comunicación, a objeto de que se mantengan actualizados en materia tecnológica comunicacional e informática.

5. Impulsar políticas de inclusión que permitan el desarrollo tecnológico en áreas y regiones a las cuales no ha llegado la tecnología digital de nueva generación.

6. Difundir los resultados de la presente investigación como contribución al intercambio de experiencias similares que en materia comunicacional permitan el acceso y búsqueda del conocimiento para optimizar los procesos que generan las telecomunicaciones, en el ámbito de la dinámica social que cada día depende con mayor intensidad de la interacción tecnológica digital que se genera a través de las redes sociales, la plataforma informática, y las nuevas realidades que emergen día a día en el ámbito comunicacional del tercer milenio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

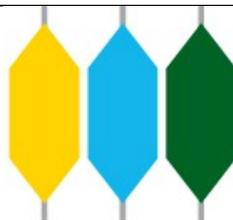
- Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación. Caracas. Ed. Episteme.
- Balestrini, A. (2006). Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación. Madrid. Ed. Spersing
- Behrouz, A. (2009). Transmisión de datos y redes de comunicaciones. México. Mc Graw Hill.
- Barenco A., C. (2001) Técnicas de Conmutación de Circuitos. Universidad Nacional de Brasil.
- Canalis, M. (2003). Una arquitectura de Backbone para la Internet del Siglo XXI. Tesis de Grado. Universidad Nacional del Nordeste. Argentina.
- Escalona, J. (2007). Estudio de factibilidad técnica y económica para la implantación de telefonía ip en las subestaciones de la electricidad de caracas C.A. Tesis de grado. Caracas: Universidad Central de Venezuela
- Manual de usuario: HUAWEI iManager N2000 Fixed Network Integrated Management System User Manual, HUAWEI, 2006.
- Manual Introducción al sistema UA5000 y estructura de hardware, edición 2.0, sección de desarrollo de cursos sobre redes fijas, 2007.
- Piedrahita, E (2012) Evaluación de los Protocolos de Señalización en el Plano de Control en Redes GMPLS. Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Colombia.
- Rivas, J. (2008). Diseño e Implementación de una tecnología para el monitoreo y control del servicio ADSL sobre la plataforma NGN de CANTV. Tesis de grado. UCV.
- Romero J. (2011). Modelaje y análisis topológico-funcional de planta de acceso y transporte PSTN/NGN para operadora de Telecomunicaciones basada en el concepto IP multimedia subsystem. Tesis de grado. UCV.
- Rosen, E. (2007). Conmutación de Etiquetas. Arquitectura de Multiprotocolo. Alicante, España. Editorial ECU.
- Stalling, W. (1999) Comunicaciones y Redes de Computadores. Madrid. Prentice Hall.
- Sevilla, E. (2007). Sistema de comunicación para la transición de voz, datos y vídeo, entre la central digital de la empresa cantv en la ciudad de palo negro y el sector los hornos de la misma ciudad. Trabajo especial de Grado. UCV
- Tanenbaum, A. (2007). Redes de Computadoras. México. DF: Prentice Hall.

- Terán, W. (2003). Propuesta de Diseño e Implantación de una Red MAN para la Gobernación del Estado Guárico. Trabajo especial de Grado para Optar al Título de Ingeniero en Sistemas Mención Telecomunicaciones de la Universidad Bicentennial de Aragua.
- Thomas, S. (2003). Conmutación IP y Enrutamiento Esencial. Madrid. Prentice Hall.
- Tiperman, W. (2006). Arquitecturas de redes y plataformas de servicios.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Manual de Trabajos de Grado, de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales. UPEL. (2006). Caracas. Fondo Editorial FEDUPEL.
- Wayne, T (1996). Sistemas de comunicaciones electrónicas. Segunda edición. México, D.F: Prentice hall.

REFERENCIAS DE INTERNET

- Cisco System Inc. Cisco IP Telephony Network Design Guide [en línea]. http://www.cisco.com/global/ES/solutions/ent/avvid_solutions/tdm_ipstel_home.shtml
- http://market.huawei.com/hwgg/access/en/products/indoor_cabinet.html
- NS-2. The Network Simulator. <http://www.isi.edu/nsnam/ns/>
- Tutorial: Aspectos técnicos de las comunicaciones. <http://www.zator.com/internet/index.htm>.

ANEXOS



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

GUIÓN DE ENTREVISTA

1. ¿Qué problemas presenta la central Mucujepe con respecto a la tecnología que está actualmente funcionando?
2. ¿Según su criterio cuales son los requerimientos que posee actualmente la central telefónica Mucujepe para cubrir la capacidad de líneas suministradas?
3. ¿De aprobarse el proyecto cuales serían a su parecer las ventajas que trae consigo el desarrollo técnico de la central de Mucujepe para las poblaciones circunvecinas?
4. ¿Considera importante implementar la red de nueva generación (NGN) en la central telefónica Mucujepe?