



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN

CARRERA: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES

TEMA: Elaboración de un manual técnico de procedimientos para la atención de fallas, reparación y pruebas de la Red de Acceso DSLAM de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT E.P.

AUTORA: María Isabel Palate Sigcho

TUTORA: Ing. Tannia Mayorga Jácome Mg.

AÑO: 2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Graduación certifico:

Que el Trabajo de Titulación “ELABORACIÓN DE UN MANUAL TÉCNICO DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE FALLAS, REPARACIÓN Y PRUEBAS DE LA RED DE ACCESO DSLAM DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT E.P.”, presentado por la señorita María Isabel Palate Sigcho, estudiante de la carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y certificación.

Quito D.M. Junio del 2015.

TUTOR

Ing. Tannia Mayorga Jácome Mg.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La abajo firmante en la calidad de estudiante de la Carrera de Electrónica y Telecomunicaciones, declara que los contenidos de este Trabajo de Titulación, requisito previo a la obtención del Grado de Ingeniería en Electrónica Digital y Telecomunicaciones, son absolutamente originales, auténticas y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito D.M. Junio del 2015.

María Isabel Palate Sigcho
C.C. 2000066551

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado, aprueban el Trabajo de Titulación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Tecnológica Israel para Títulos de Pregrado.

Quito D.M. Junio del 2015.

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

PRESIDENTE

MIEMBRO 1

MIEMBRO 2

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento en primera instancia a Dios por regalarme la vida y permitirme llegar a este punto, a mi familia por todo el amor y apoyo incondicional que me han brindado, al Ing. José Robles Salazar Mg.y a la Ing. Tannia Mayorga Mg. por su dedicada labor en la culminación del presente proyecto, a todos mis compañeros y maestros por haber formado parte de cada etapa hasta llegar a la culminación de esta meta y a la CTN E.P. por brindarme una fuente de trabajo y permitirme la realización del presente proyecto.

DEDICATORIA

Con un inmenso y ferviente amor, a mis padres Segundo y Zoila; por ser el más grande ejemplo de esfuerzo, lucha y constancia para lograr las metas propuestas y por llenarme de su amor incondicional en cada paso dado a lo largo de mi vida.

A mi hijo Gael, por brindarme a través de su sonrisa el más grande aliciente para seguir adelante en la lucha constante por cumplir cada uno de mis sueños, por cada día contagiarme de su alegría y ganas de vivir y enseñarme a descubrir el amor más puro y sincero, el de una madre por su hijo. Te amo hijo mío.

A mi amado esposo Santiago, por su amor, paciencia y apoyo desde el día en que empezamos a compartir nuestras vidas hasta este último paso para llegar a ser una profesional.

A mis hermanos y sobrinos por formar parte esencial de mi vida y por su apoyo en todas mis decisiones.

Ma. Isabel

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
INTRODUCCIÓN	1
Problema de Investigación: presentación y argumentación	1
CAPÍTULO 1	3
1.1 Introducción	3
1.2 Tecnología ADSL para el servicio de banda ancha	3
1.2.1 Tecnologías XDSL	3
1.2.2 Tecnología ADSL.....	4
1.2.3 ADSL2	4
Características:.....	4
1.2.4 ADSL2+	4
1.3 Equipamiento de la red de acceso DSLAM.....	5
1.3.1 Funcionamiento:.....	5
1.3.2 Partes de un DSLAM.....	6
1.3.2.1 Tarjetas de Control.....	6
1.3.2.2 Tarjetas xDSL	7
1.3.3 Interconexión a la red de Acceso	7
1.4 Fallas en los equipos DSLAM.....	8
1.5 Gestión y Administración de Tecnologías de Información.....	9
1.5.1 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)	10
1.5.1.1 Soporte de Servicios.	10
1.5.1.2 Provisión de servicios	10
1.5.2 ISO 20000.....	11
CAPÍTULO 2	13
2.1 Introducción	13
2.2 Problema Principal.....	13
2.3 Objetivos	14
2.4 Hipótesis	15
2.5 Fundamentación Teórica	15
2.6 Metodología de la Investigación.	15
2.6.1 Investigación de Campo.....	15

2.6.2	Estudios de manuales de equipos.....	16
2.7	Resultados Esperados.....	16
2.7.1	Situación actual de la red de acceso DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)	16
2.7.1.1	Gestiones para el monitoreo de la red de acceso DSLAM	16
2.7.1.1.1	Gestiones Huawei.....	17
2.7.1.1.2	Gestión Alcatel.....	17
2.8	Políticas de atención de fallas.....	18
2.8.1	NOC (Network Operation Center).....	18
2.8.2	Escalamiento interno a DSLAM.....	18
2.8.3	Tiempos de respuesta.....	19
2.8.4	Justificación y resultados	20
CAPÍTULO 3	21
3.1	Introducción.....	21
3.2	Manual del Sistema de Gestión de la Calidad de Servicios de TI según ISO 20000, sección de Procesos de control, Procesos de Entrega, Procesos de Resolución y Procesos de Relación	21
3.2.1	Política	21
3.2.2	Estructura Orgánica de la CNT.	21
3.2.3	Compromiso de la Dirección	23
3.2.4	Proceso de Control	23
3.2.4.1	Gestión de la configuración.....	23
3.2.4.2	Gestión de Cambios.....	23
3.2.5	Proceso de entrega.....	24
3.2.5.1	Gestión de entrega.....	24
3.2.6	Procesos de Resolución.....	24
3.2.6.1	Gestión de Incidencias.....	24
3.2.6.2	Gestión de Problemas.....	25
3.2.6.2.1	MOP (Método de Procedimiento).....	25
3.2.6.2.2	Ventana de Mantenimiento	25
3.2.6.2.3	Autorización de Ingreso a sitios	25
3.2.7	Procesos de Relación.	26
3.2.7.1	Gestión de relaciones con el negocio.....	26
3.2.7.2	Gestión de Proveedores	26
3.3	Mantenimiento preventivo en equipos de la red de acceso DSLAM	26
3.3.1	Análisis e identificación de fallas leves o alarmas menores.....	27
3.3.2	Levantamiento de procedimientos para el mantenimiento preventivo...27	
3.4	Mantenimiento correctivo en equipos de la red de acceso DSLAM.....	28
3.4.1	Análisis e identificación de fallas de los equipos DSLAM	28
3.4.2	Levantamiento de procedimientos para atención de fallas	29

3.4.2.1	Pruebas de conectividad	30
3.4.2.2	Revisión Lógica de la ruta	30
3.4.2.3	Revisión lógica de la interfaz.....	30
3.5	Correcciones de la Falla	31
3.6	Manual de técnico procedimientos.....	32
3.6.1	Diagramas esquemáticos de los equipos de la red DSLAM.....	32
3.6.1.1	HUAWEI UA5000.....	32
3.6.1.1.1	Estructura del Frame.....	32
3.6.1.1.2	Distribución de la tarjeta controladora.....	32
3.6.1.1.3	Diagrama de conexión para el servicio ADSL	33
3.6.1.2	HUAWEI MA5600	33
3.6.1.2.1	Estructura del frame.....	33
3.6.1.2.2	Distribución de la tarjeta controladora.....	34
3.6.1.2.3	Diagrama de conexión para el servicio ADSL.....	34
3.6.1.3	HUAWEI MA5600T	35
3.6.1.3.1	Estructura del frame.....	35
3.6.1.3.2	Diagrama de conexión para el servicio ADSL.....	35
3.6.1.4	ALCATEL ISAM 7302	36
3.6.1.4.1	Distribución del Frame.....	36
3.6.1.4.2	Distribución de la tarjeta controladora.....	36
3.6.1.4.3	Diagrama de conexión para el servicio ADSL.....	37
3.6.1.5	ALCATEL ISAM 7330	37
3.6.1.5.1	Distribución del Frame.....	37
3.6.1.5.2	Distribución de la tarjeta controladora.....	37
3.6.1.5.3	Diagrama de conexión para el servicio ADSL.....	38
3.6.2.1	Objetivo.....	38
3.6.2.2	Introducción	39
3.6.2.3	Mantenimiento preventivo periódico a nivel de software.....	39
3.6.2.3.1	Procedimientos básicos	39
3.6.2.3.1.1	Ingreso a los equipos DSLAM	39
3.6.2.3.1.2	Seguir ruta del DSLAM en MPLS	42
3.6.2.3.2	Equipos Huawei.....	48
3.6.2.3.2.1	MA5600T.....	48
3.6.2.3.2.2	MA 5600V3.....	50
3.6.2.3.3	Equipos ALCATEL.....	52
3.6.2.3.3.1	ISAM7330, ISAM7302 Y Litespan 1540.....	52
3.6.3	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS	55
3.6.3.1	Objetivo	55
3.6.3.2	Introducción	55

3.6.3.2	Intermitencia a nivel de gestión.....	55
3.6.3.3.1	Cambio de direccionamiento de equipos ALCATEL 7330, 7302 y Litespan 1540.....	56
3.6.3.3.2	Cambio de direccionamiento de equipos HUAWEI MA5600, MA5600T y UA5000.....	56
3.6.3.3.3	Intermitencias en el servicio.....	57
3.6.3.3.3.1	Revisión de Negociación entre DSLAMs y equipo de transmisión.....	57
3.6.3.3.3.1.1	Negociación de equipos ALCATEL 7330, 7302 y Litespan 1540.....	58
3.6.3.3.3.1.2	Negociación de equipos HUAWEI MA5600.....	58
3.6.3.3.3.1.3	Negociación de equipos HUAWEI MA5600T.....	59
3.6.3.3.3.1.4	Negociación de equipos HUAWEI UA5000.....	60
3.6.3.3.4	Pérdida de gestión.....	61
3.6.3.3.4.1	Túneles de Vlan de gestión down.....	61
2.1.1.1.1.1	Desconfiguración de comunidades SNMP en equipos DSLAM.....	61
3.6.3.3.4.2.1	Equipos Alcatel ISAM 7302, ISAM 7330 y Litespan 1540.....	62
3.6.3.3.4.2.2	Equipos HUAWEI MA5600, MA5600T y UA5000.....	62
3.7	Análisis de resultados.....	63
3.7.1	Socialización del Manual Técnico de Procedimientos.....	63
3.7.2	Análisis estadístico del impacto del Manual Técnico de Procedimientos en la atención de fallas a nivel de equipamiento DSLAM y escalamiento de incidencias.....	64
3.7.3	Análisis estadístico del impacto del Manual Técnico de Procedimientos en la atención de fallas a nivel de equipamiento DSLAM y tiempos de respuesta.....	67
	Conclusiones y Recomendaciones.....	69
	Conclusiones.....	69
	Recomendaciones.....	70
	Bibliografía.....	71
	ANEXOS.....	73
	ANEXO 1.....	74
	Informe Técnico de atención de eventos.....	74
	ANEXO 2.....	76
	Formato de la orden de trabajo.....	76
	ANEXO 3.....	78
	Formato de registro de nueva falla.....	78
	ANEXO 4.....	80
	Formato de Registro de entrega de nueva falla.....	80
	ANEXO 5.....	82

Sistemas de Incidencia Remmedy	82
ANEXO 6	84
Checklist o Rutina de Mantenimiento Preventivo.....	84
ANEXO 7	86
Formato MOP (Método de Procedimiento)	86
Formato Ventana de Mantenimiento	90
ANEXO 9	92
Formato Autorización Ingreso a Sitios	92
ANEXO 10	94
Socialización del Manual Técnico.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Espectro de frecuencias de las tecnologías ADSL	5
Figura 1. 2 Estructura de un DSLAM.....	6
Figura 1. 3 Conexión de un DSLAM con la red de Telefonía	6
Figura 1. 4 Estructura Externa de un DSLAM.....	7
Figura 1. 5 Diagrama general de la Red DSLAM.....	8
Figura 1. 6 Sistema de Gestión de la calidad de servicios de TI según ISO 20000	11
Figura 3. 1 Diagrama de bloques del proceso general para atención de fallas en equipo DSLAM	29
Figura 3. 2 Distribución del frame equipo UA5000	32
Figura 3. 3 Distribución de la tarjeta controladora IPM	32
Figura 3. 4 Diagrama de conexión a la red de datos	33
Figura 3. 5 Distribución del frame DSLAM MA5600.....	33
Figura 3. 6 Diagrama de la parte frontal de la tarjeta controladora SCU.....	34
Figura 3. 7 Diagrama de conexión a la red.....	34
Figura 3. 8 Distribución del frame DSLAM MA5600T	35
Figura 3. 9 Diagrama de conexión a la red.....	35
Figura 3. 10 Distribución del frame ISAM7302	36
Figura 3. 11 Diagrama de la parte frontal de la tarjeta controladora NANT-A	36
Figura 3. 12 Diagrama de conexión a la red.....	37
Figura 3. 13 Distribución del frame ISAM7330	37
Figura 3. 14 Diagrama de la parte frontal de la tarjeta controladora NANT-A	38
Figura 3. 15 Diagrama de conexión a la red.....	38
Figura 3. 16 Gestor U2000 equipos Huawei	39
Figura 3. 17 Cuadro de consola equipo Huawei	40
Figura 3. 18 Gestión AMS equipos Alcatel	40
Figura 3. 19 Cuadro de credenciales para ingreso a consola equipos Alcatel	41
Figura 3. 20 Acceso a red MPLS por cliente acceso remoto	41
Figura 3. 21 Ingreso a MPLS a través de un cliente remoto	42

Figura 3. 22 Gráfico estadístico de casos atendidos sobre la red DSLAM en Junio y Julio 2014	65
Figura 3. 23 Estadística de atención de casos en la red DSLAM en los meses de Agosto y Septiembre	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 1 Tabla de servicios XDSL	4
Tabla 1. 2 Clasificación de las alarmas	9
Tabla 1. 3 Componentes de la metodología de soporte de servicios	10
Tabla 1. 4 Componentes de la metodología de provisión de servicios	11
Tabla 1. 5 Procesos o procedimientos exigidos por ISO 20000.....	12
Tabla 2. 1 Tabla de indicadores de tiempos de atención de eventos en equipos DSLAM.....	19
Tabla 3. 1 Fallas menores en la red de equipos DSLAM	27
Tabla 3. 2 Principales daños en el equipamiento DSLAM	28
Tabla 3. 3 Revisión lógica de la interfaz	30
Tabla 3. 4 Listado de correcciones de falla	31
Tabla 3. 5 Número de eventos presentados en Junio y Julio 2014.....	64
Tabla 3. 6 Casos presentados en la red DSLAM en Agosto y Septiembre	65

INTRODUCCIÓN

Problema de Investigación: presentación y argumentación

Actualmente la Corporación Nacional de Telecomunicaciones E.P. cuenta con una extensa red de equipos de acceso DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer), los cuales son administrados por la Jefatura de Operación y Mantenimientos Internet, TV y Datos y específicamente por la Unidad de Administración Plataformas DSLAM que cuenta con sus oficinas en el edificio Mariscal ubicado en la Av. Reina Victoria N22-55 e Ignacio de Veintimilla 2do piso.

Los equipos DSLAM de la Red de Acceso pueden presentar eventualidades en su funcionamiento que afecten a la provisión del servicio final de Datos e Internet de sus clientes finales tanto residenciales como corporativos, estos eventos son analizados en primer nivel por el NOC (Network Operation Center) de la empresa y la mayoría de los casos son escalados al Centro de Gestión de Plataformas DSLAM sin presentar un análisis que demuestre haber seguido un procedimiento estándar con el fin de hallar una causa de la eventualidad presentada, esto ocasiona que el Centro de Gestión de Plataformas DSLAM vuelva a iniciar el análisis desde cero, retrasando principalmente los tiempos de respuesta y solución de los eventos, por lo que se hace necesaria la elaboración de un Manual Técnico que contenga los procedimientos que se deben seguir en referencia a las diferentes eventualidades que puedan generarse en los equipos de la Red de Acceso DSLAM de la CNT EP.

El desarrollo de la investigación para este proyecto se enfoca a analizar los eventos que se pueden presentar en los equipos DSLAM de la CNT EP y en base a esto desarrollar un Manual técnico de Procedimientos para estandarizar la manera de tratar dichos eventos y así encontrar la causa raíz de la falla

Objetivo General

Elaborar un manual técnico de procedimientos para la atención de fallas, reparación y pruebas en la red de acceso DSLAM de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT E.P.

Objetivos Específicos

- Investigar y enumerar las incidencias de fallas que se puedan presentar en un equipo DSLAM para establecer los pasos a seguir para la solución.
- Implantar procedimientos para brindar soporte y troubleshooting en la red de acceso DSLAM.
- Reducir el número de incidencias escaladas por parte del personal del NOC a Administración Plataformas DSLAM para optimizar la disponibilidad de la red.
- Disminuir los tiempos de respuesta en solución de casos que afecten al cliente final a través de la utilización del manual de procedimientos para brindar un mejor servicio.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción

Para proporcionar servicios de Internet y Datos, los proveedores de servicio utilizan varias tecnologías de acceso para permitir que sus clientes finales puedan conectarse a sus servicios. La tecnología más utilizada es mediante cable físico y en el caso de la CNT EP, el medio de acceso físico es el Par de Cobre.

En el presente capítulo se va a revisar la teoría de la transmisión de datos a través del Par de Cobre, enfocándose también en el funcionamiento de la tecnología xDSL (Digital Subscriber Line) y de los equipos DSLAM para finalmente presentar los posibles eventos de fallas que se puedan ocasionar.

1.2 Tecnología ADSL para el servicio de banda ancha

1.2.1 Tecnologías XDSL

XDSL (*digital subscriber lines* o *líneas digitales de abonado*) es un grupo de técnicas que se utilizan para proveer servicio de banda ancha a través de cable de cobre.

Las tecnologías XDSL surgieron para lograr que la red de cobre que actualmente se encuentra instalada en los hogares para el servicio telefónico, se pueda transformar adicionalmente en una línea de acceso que nos permita la transportación de datos a una gran velocidad. En XDSL se utilizan módems en ambos extremos de la línea para permitir el flujo de datos.

Los dos tipos de servicios XDSL (donde X varía dependiendo del tipo tecnología, puede ser ADSL en servicios asimétricos o SDSL en servicios simétricos) son:

- **Simétricos:** La velocidad de downstream (red – abonado) y upstream (abonado – red) son iguales, aquí tenemos: shdsl, sdsl y hdsl.
- **Asimétricos:** la velocidad de downstream (red – abonado) es mayor a la de upstream (abonado – red) aquí tenemos: adsl, vdsl, entre otros. (Malfer & Quezada Daniel, 2009)

El detalle del tipo de servicios se encuentra en la Tabla 1.1 a continuación.

Tipo de DSL	Flujo Descendiente	Flujo Ascendente	Distancia en metros
ADSL	1.5 - 8 Mbit/s	32 - 640 kbit/s	3000 - 5400
ADSL2+	24 Mbit/s	2 Mbit/s	1500
HDSL	1.544 - 2.048 Mbit/s	1.544 - 2.048 Mbit/s	3600 (1 a 3 pares)
SDSL	144 kbit/s - 2 Mbit/s	144 kbit/s - 2 Mbit/s	34500 a 6600
IDSL	144 kbit/s	144 kbit/s	5400
VDSL	2.3 Mbit/s - 52 Mbit/s	1.6 - 26 Mbit/s	350 a 1350
G.G.SHDSL	192 kbit/s - 2.312 Mbit/s	192 kbit/s - 2.312 Mbit/s	4200

Tabla 1. 1 Tabla de servicios XDSL
Fuente: (Contreras, 2009)

A mayor distancia, menor ancho de banda ya que en grandes distancias aumenta mucho la atenuación y disminuye la relación Señal a Ruido (SNR) del par de cobre. (Malfer & Quezada Daniel, 2009)

1.2.2 Tecnología ADSL

ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica) comparte el par de cobre de la línea telefónica tradicional para la transmisión de datos por lo cual utiliza frecuencias superiores a la de la banda de voz (4KHz).

Entre las principales características de ADSL se tiene:

- ADSL utiliza frecuencias que llegan hasta 1,1MHz.
- Utiliza un rango de frecuencias que permite el uso del servicio telefónico y el servicio de datos sin que se presente interferencia entre ambos.
- Permite mayor caudal en downstream que en upstream. (Malfer & Quezada Daniel, 2009)

1.2.3 ADSL2

ADSL 2 es un estándar que presenta mejoras sobre ADSL.

Características:

- Mayor ancho de banda.
- Mayores distancias alcanzadas
- Mejoras en el manejo de potencia y consumo.

1.2.4 ADSL2+

- Evolución sobre ADSL2.
- El ancho de banda utilizado se duplica y llega a 2.2MHz.

- Velocidad de descarga (downstream) llega hasta 26 Mbps para circuitos cortos.
- Mayor distancia (>5.5 Km aprox.) (Malfer & Quezada Daniel, 2009)

En la Figura 1.1 se muestra el espectro de frecuencias de las tecnologías ADSL.

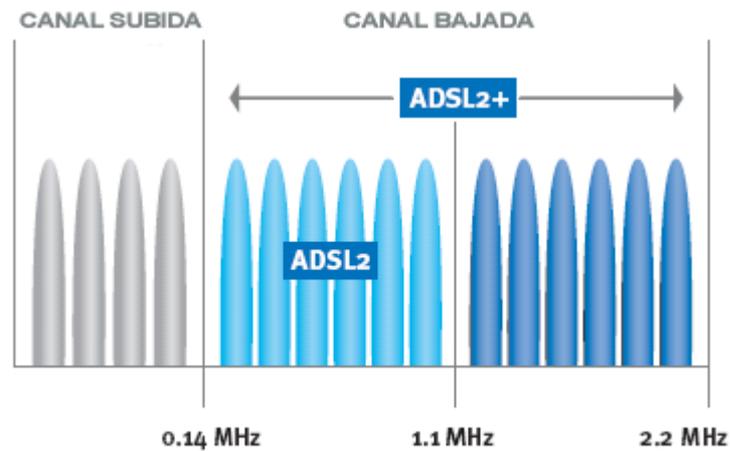


Figura 1. 1 Espectro de frecuencias de las tecnologías ADSL
Fuente: (Perea, 2009)

1.3 Equipamiento de la red de acceso DSLAM

Los elementos que prevalecen en la red de acceso de la CNT E.P. son los DSLAM, éstos permiten brindar servicio de banda ancha a través de la red telefónica actual utilizando las tecnologías xDSL. Estos equipos poseen una interfaz de gran capacidad de transmisión, capaz de concentrar el tráfico de los enlaces DSL hacia la red.

1.3.1 Funcionamiento:

Un DSLAM funciona como un multiplexor que consta de varios módems ATU-C (ADSL Terminal Unit-Central) agrupados en tarjetas, cada uno de estos se conecta con un modem terminal ubicado en la casa del abonado (ATU-R o ADSL Terminal Unit-Remote). Delante de cada uno de éstos módems se coloca un splitter que consta de dos filtros, un pasa altos y un pasa bajos para separar la voz de los datos que son transmitidos a través de la línea telefónica convencional. (Commons, 2012)

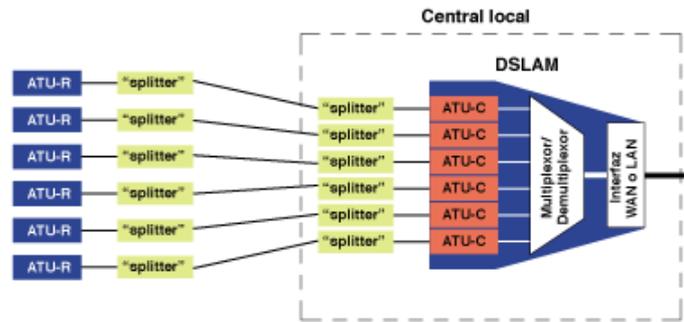


Figura 1. 2 Estructura de un DSLAM
Fuente: (Perea, 2009)

A continuación se presenta un esquema general que nos muestra la conexión desde el DSLAM hasta llegar a la red del abonado a través de la línea telefónica

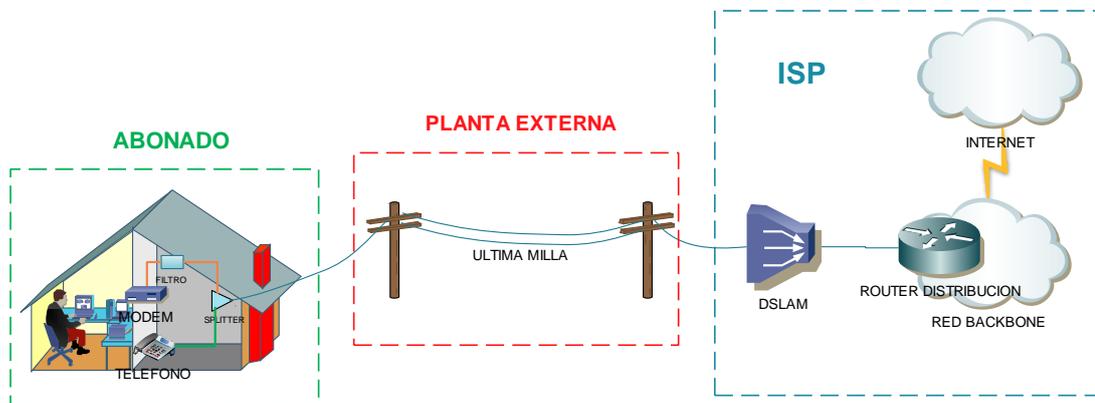


Figura 1. 3 Conexión de un DSLAM con la red de Telefonía
(Fuente: Investigador)

1.3.2 Partes de un DSLAM

Un DSLAM consta de una serie de tarjetas que permiten el funcionamiento del mismo.

1.3.2.1 Tarjetas de Control

Estas tarjetas son las que contienen toda la configuración e información del DSLAM, aquí se guardan todos los cambios o configuraciones que se realizan en todos los puertos de las tarjetas. Por lo regular se utiliza una tarjeta de control principal y una en stand by o backup que entra en funcionamiento si deja de funcionar la principal. En estas tarjetas encontramos los puertos de uplink que son los que conectan el DSLAM con la red de transmisión de datos hasta llegar a la nube de internet.

Dependiente de la marca o modelo de equipamiento DSLAM existen varios tipos de tarjetas de control. (Commons, 2012)

1.3.2.2 Tarjetas xDSL

En éstas se encuentran los puertos de acceso que provee el servicio ADSL que se asignan a los abonados. De acuerdo a la capacidad y modelo del equipo las tarjetas vienen configuradas con 32, 48 o 64 puertos para abonados. (Commons, 2012)

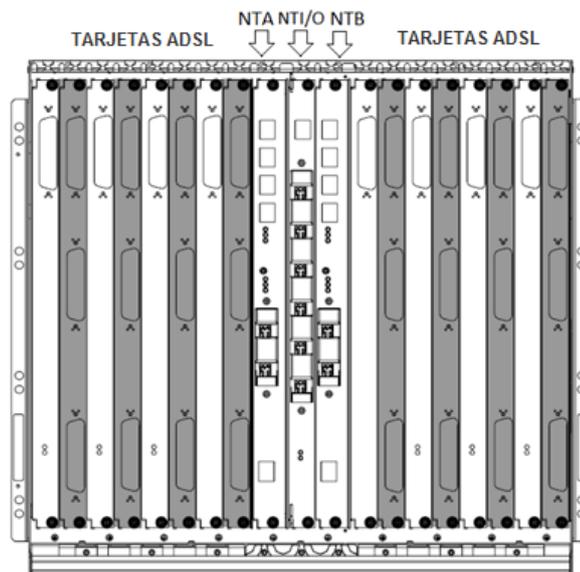


Figura 1. 4 Estructura Externa de un DSLAM
Fuente: (Perea, 2009)

1.3.3 Interconexión a la red de Acceso

La red de acceso DSLAM se conecta a través de diferentes medios de transmisión a los equipos de Acceso y/o Distribución, por lo general en las centrales donde existe equipamiento de distribución los DSLAM se conectan directamente mediante medios eléctricos (interfaces Fast Ethernet) o medios ópticos (interfaces Giga Ethernet), en donde no se tiene equipamiento de acceso los medios pueden ser ópticos o inalámbricos (radio o satélite).

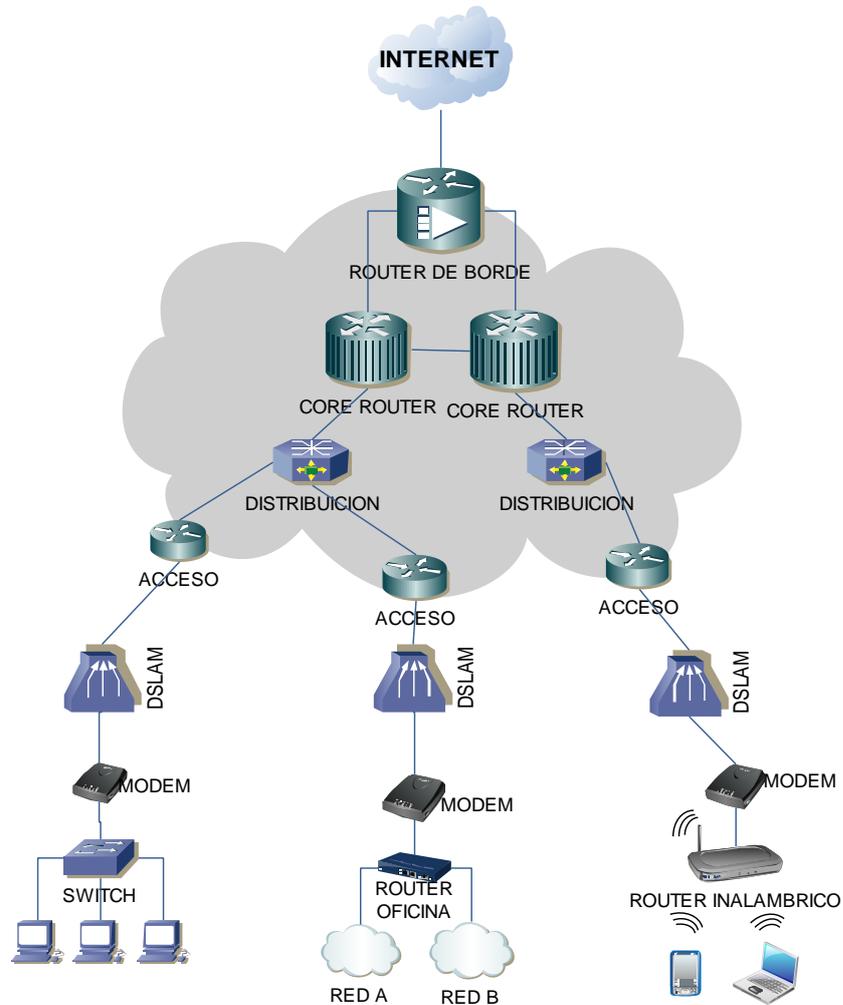


Figura 1. 5 Diagrama general de la Red DSLAM
Fuente: Investigador

1.4 Fallas en los equipos DSLAM

Con el fin de mantener el correcto funcionamiento de los equipos DSLAM, se realizan periódicamente mantenimientos preventivos pero éstos no eliminan en su totalidad el riesgo de que se presente alguna falla. Estos fallos pueden ser identificados principalmente por las alarmas que se presentan en los sistemas de gestión de los equipos DSLAM. A continuación se presenta una tabla con los principales tipos de alarmas que pueden ocurrir dentro de la red de acceso. (Yacelga Pinto & Pérez Landázuri, 2011)

	Sin Alarmas 	Alarmas Menores 	Alarmas Críticas 
Equipos	Funcionamiento Correcto	Equipo Inestable	Equipo Fuera de servicio
Comunicaciones	Funcionamiento Correcto	Interferencias en comunicación (Intermitencias)	No se puede realizar la comunicación con otra red
Procesos	Procesos normales	Procesos inestables	Proceso Saturado
Ambientales	Condiciones óptimas	Condiciones Riesgosas	Condiciones Críticas

Tabla 1. 2 Clasificación de las alarmas
Fuente: Investigador

- **Alarmas en Equipos:** Se presentan por errores a nivel de hardware.
- **Alarmas en Comunicaciones:** Son errores en los medios de transmisión.
- **Alarmas en los Procesos:** Se presentan por problemas a nivel de software del equipo DSLAM.
- **Alarmas Ambientales:** Se presentan cuando las condiciones ambientales para el funcionamiento del DSLAM no son favorables para el buen funcionamiento del equipo. (Yacelga Pinto & Pérez Landázuri, 2011)

1.5 Gestión y Administración de Tecnologías de Información

La aplicación de las Tecnologías de la Información ha permitido lograr una convergencia en áreas afines a la comunicación, computación y procesamiento de datos tomando en cuenta sus principales componentes como información, equipamiento, factor humano, infraestructura, software, intercambio de información y regulaciones. Existen procedimientos y sistemas que se encargan de normar la correcta administración de las tecnologías de la información, a continuación se describen las principales entidades o procesos relacionados a la correcta gestión de estas tecnologías y que en este caso proporcionan técnicas para un mejor levantamiento y desarrollo del presente manual, objeto de este proyecto.

1.5.1 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)

Son un conjunto de guías desarrolladas en las cuales se describen los procesos necesarios para una efectiva gestión de los Servicios de Tecnologías de Información en una organización. ITIL reúne las mejores prácticas y estándares en procesos con el fin de hacer más eficiente el diseño y administración de infraestructuras de datos de manera que se garantice los niveles de servicio establecidos entre una determinada organización y sus clientes. (Ojeda Ojeda & Valdivieso Carrión, 2011)

Las librerías centrales de ITIL se han agrupado en dos, éstas se dividen en diez procesos que cubren las áreas de Servicio de Soporte y Provisión de servicios (Ojeda Ojeda & Valdivieso Carrión, 2011)

1.5.1.1 Soporte de Servicios.

El soporte de servicios se preocupa de todos los aspectos que se necesitan para garantizar la continuidad, disponibilidad y calidad del servicio que se presta o brinda al usuario.

Los componentes de la Metodología de Soporte de Servicios se presentan en la siguiente tabla:

Soporte de Servicios ITIL
<ul style="list-style-type: none">• Gestión de Incidentes• Gestión de Problemas• Gestión del Cambio• Gestión de la Configuración• Gestión de versiones

Tabla 1. 3 Componentes de la metodología de soporte de servicios
Fuente: (Ojeda Ojeda & Valdivieso Carrión, 2011)

1.5.1.2 Provisión de servicios

La provisión de servicios se ocupa de los servicios que ofrece una organización. Los componentes de la metodología de provisión de servicios se presentan en la siguiente tabla:

Provisión de Servicios ITIL
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de nivel de servicio • Gestión financiera • Gestión de la capacidad • Gestión de la disponibilidad • Gestión de la continuidad • Gestión de la seguridad

Tabla 1. 4 Componentes de la metodología de provisión de servicios
Fuente: (Ojeda Ojeda & Valdivieso Carrión, 2011)

1.5.2 ISO 20000

ISO 20000 es una norma internacional que tiene por principal objetivo garantizar la prestación de servicios gestionados de TI con una calidad aceptable para los clientes de un proveedor de servicios. (ISOTools, 2012)

ISO 20000 permite fomentar la adopción de un planteamiento de procesos integrados. Una organización que quiera desarrollar un sistema de gestión de la calidad tiene que identificar su propósito, definir las políticas y objetivos y determinar los procesos y su secuencia. Para planificar un proceso una institución tiene que definir las actividades que componen este proceso. (ISOTools, 2012)

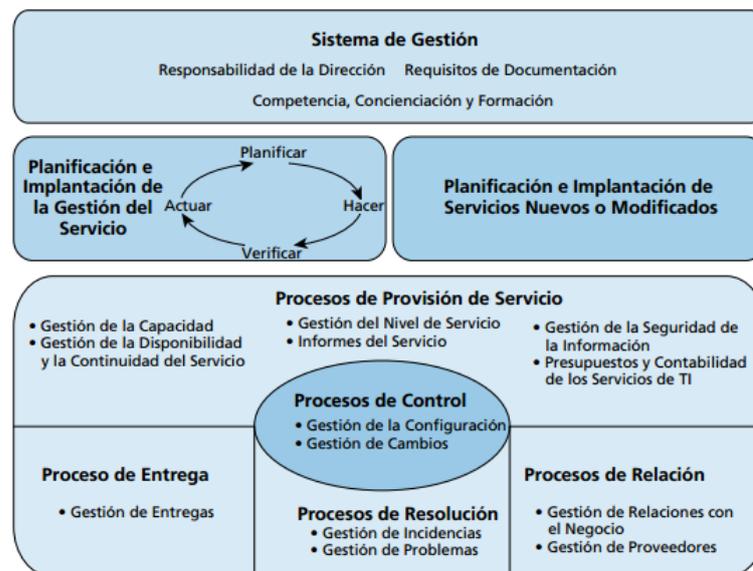


Figura 1. 6 Sistema de Gestión de la calidad de servicios de TI según ISO 20000
Fuente: (ISOTools, 2012)

ISO requiere procedimientos documentados y bien mantenidos para cada proceso o conjunto de procesos. Por lo tanto la descripción de los procesos debe incluir también la descripción de todos los procedimientos. Los proveedores de servicios deberán proporcionar documentación y registros para dar soporte a los procesos de gestión, éstos incluyen:

- Políticas y planes
- Acuerdos de nivel de servicio (SLAs)
- Procedimientos y procesos (ISOTools, 2012)

A continuación se presenta una tabla de algunos procesos que son exigidos para el cumplimiento de la norma ISO 20000

(Sub)Sección de la Parte 1	Proceso o procedimiento exigido
3.2 Requisitos de la documentación	Procedimientos de documentación
4.2 Implantación de la Gestión del Servicio y provisión de los servicios (Hacer)	Procedimientos documentados y bien mantenidos para cada proceso o conjunto de procesos
4.3 Monitorización, medición y revisión (Verificar)	Realización de auditorías
4.4 Mejora continua (Actuar)	Mejora de la Gestión del Servicio
6.1 Gestión del nivel de servicio	Soporte de procedimientos de SLA
6.4 Presupuestos y contabilidad de los servicios de TI	Presupuesto y contabilidad de todos los componentes Distribución de costes indirectos y asignación de costes directos a los servicios Control financiero y de autorizaciones
6.5 Gestión de la capacidad	Monitorización de la capacidad del servicio Ajuste del rendimiento del servicio Provisión de la capacidad adecuada
6.6 Gestión de la seguridad de la información	Investigación de todas las incidencias de seguridad Adopción de acciones de gestión
7.2 Gestión de relaciones con el negocio	Proceso de quejas Proceso de satisfacción del cliente
7.3 Gestión de Proveedores	Control del suministrador: • Revisión de contratos • Disputas contractuales • Fin de servicio Procesos de suministradores y subcontratistas
8.2 Gestión de incidencias	Gestión del impacto de incidencias Definición de registro, priorización, impacto en el negocio, clasificación, actualización, escalado, resolución y cierre formal de todas las incidencias
8.3 Gestión de problemas	Identificación, minimización y eliminación del impacto de incidencias y problemas
9.1 Gestión de la configuración	Comprobación de la integridad de sistemas, servicios y componentes de los servicios Registro de deficiencias, inicio de acciones correctivas y preparación de informes
9.2 Gestión de cambios	Control de la autorización e implantación de cambios de emergencia
10.1 Gestión de entregas	Actualización y modificación de la información de configuración y los registros de cambios

Tabla 1. 5 Procesos o procedimientos exigidos por ISO 20000
Fuente: (ISOTools, 2012)

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA ESTUDIADO Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INVESTIGATIVO REALIZADO

2.1 Introducción

Debido a la creciente demanda de servicios de Internet y Datos de Banda Ancha, la cantidad de equipos y recursos que conforman la Red de Acceso DSLAM de CNT EP se ha incrementado considerablemente, esto implica que cualquier eventualidad que se presente en esta red debe ser diagnosticada y solventada con mayor eficiencia, sin embargo a pesar de tener un nivel de escalamiento y atención de fallas en la Organización, hace falta establecer un proceso que detalle y oriente sobre el tratamiento y resolución de los principales eventos que ocurran en esta red a fin de mantener un nivel de calidad aceptable frente al cliente final.

2.2 Problema Principal

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones E.P. (CNT EP) actualmente cuenta con una extensa red de equipos de acceso DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) ubicados a nivel nacional con el fin de cubrir de manera satisfactoria la gran demanda de servicios de internet y datos existente; esta red es administrada por el Centro de Gestión de Plataformas DSLAM de la CNT EP el cual cuenta con personal técnico especializado en su manipulación y se encarga principalmente de la Operación y Mantenimiento de esta red.

Las labores de Operación incluyen principalmente el aprovisionamiento continuo de servicios corporativos y masivos y soporte técnico básico a otras áreas de la empresa. En cuanto que las labores de mantenimiento incluyen análisis de funcionamiento de equipos, análisis de tráfico y capacidades, estado de salas y localidades, revisión de enlaces, depuración de configuraciones, planeación de mantenimientos preventivos administración de servidores, entre otros. los cuales ocupan un buen porcentaje de la jornada laboral que la Unidad cumple.

En el caso de producirse fallos en el funcionamiento de los equipos de la red DSLAM que afecten al servicio final, los asesores técnicos deben atender estos eventos de manera inmediata con el objetivo de dar una solución rápida y oportuna y de esta

manera aminorar el tiempo de falta de servicio para que así no se vea afectada la reputación de la empresa ante el cliente final.

La primera revisión de cualquier eventualidad está a cargo del Centro de Operaciones NOC, quienes son el primer nivel de escalamiento, en caso de deducir que la causa del evento se encuentre en los equipos de la red DSLAM, el personal del NOC escalará el evento a los asesores de segundo nivel que son los técnicos que laboran en el Centro de Gestión de Plataformas DSLAM. Dichos asesores se encargarán de prestar la solución si la causa del incidente se encuentra en los equipos de acceso DSLAM, para esto es necesario llevar a cabo el análisis respectivo de la falla de acuerdo al caso que se presente y así poder determinar la causa raíz del incidente. Se debe tomar en cuenta que por lo general el tiempo que pasa hasta que el NOC escala la revisión del evento al segundo nivel es considerable y origina un tiempo de solución más amplio.

2.3 Objetivos

Para dar una solución al problema planteado se propone como objetivo general la elaboración de un manual técnico en el que se describa las instrucciones a seguir en caso de afectación de un equipo de acceso DSLAM, a través de este documento se regularía de mejor manera el escalamiento a soporte de segundo nivel y la mayoría de problemas podrían ser resueltos inmediatamente desde el centro de operaciones NOC disminuyendo de esta manera los tiempos de respuesta a este tipo de eventos y brindando una mejor calidad en el servicio que recibe el cliente final. Además este manual sería de gran utilidad en los casos en el que el personal tenga que rotar en turnos o en el caso de ingreso de personal nuevo para su pronta capacitación.

Al poder brindar una solución en el menor tiempo posible a un fallo en la red de acceso DSLAM estamos aumentando la calidad y disponibilidad del servicio de internet brindado por parte de CNT E.P. al cliente final.

Al disminuir los tiempos de solución a cualquier eventualidad que se presente dentro de los equipos de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones se puede garantizar los Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) que se contratan con clientes corporativos y masivos.

2.4 Hipótesis

La hipótesis planteada nos indica: mediante la elaboración de un documento técnico que describa y estandarice los procesos a seguir cuando se presente un evento que afecte el correcto funcionamiento de un equipo de la red de Acceso DSLAM se podrá atender de una forma inmediata y con criterio desde el centro de operaciones NOC el fallo presentado.

2.5 Fundamentación Teórica

Actualmente la CNT cuenta con una extensa red de cobre de telefonía, la misma es aprovechada para brindar servicios de banda ancha a los usuarios con costos bajos ya que no es necesario la implementación de una nueva red. Para poder entender más sobre la transmisión de datos de internet banda ancha sobre la red de cobre es necesario conocer sobre el principio de funcionamiento de la tecnología xDSL, equipos de acceso DSLAM y la teoría de transmisión de datos a través de los diversos medio de transmisión ya que al tener claro el funcionamiento de la red de la CNT se puede aplicar de una forma más rápida y oportuna soluciones a cualquier problema presentado sobre el equipamiento de la misma.

2.6 Metodología de la Investigación.

Debido a la información contenida y el objetivo del proyecto, se realizará en primer lugar una investigación de campo ya que es necesario la recopilación de información para poder determinar y enumerar los principales casos de fallo de los equipos que se puedan presentar, posteriormente se utilizará el método teórico basado en documentación propietaria de los equipos, manuales y presentaciones recopiladas, actualización de procedimientos, etc. que permitirán finalmente desarrollar un documento que contenga la información requerida y que sea fácilmente entendible para el lector.

2.6.1 Investigación de Campo

La investigación que se llevó a cabo es considerada como de campo ya que fue necesario realizar diversas pruebas dentro de los equipos DSLAM mediante las cuales se pudo establecer un procedimiento confiable a seguir en caso de que se llegara a presentar una falla en el equipo. Se realizaron diferentes escenarios de fallas y se

determinaron las soluciones más óptimas que se pueden aplicar en cada caso ya que se pudo trabajar con el DSLAM tanto en la parte física como lógica.

2.6.2 Estudios de manuales de equipos.

Se realizó en estudio de los manuales que existen de los equipos DSLAM proporcionados por el fabricante para poder entender más a fondo el funcionamiento tanto a nivel de hardware como de software del equipo

2.7 Resultados Esperados

Para poder describir los resultados que se esperan obtener con la realización del presente proyecto primero se describirá la forma en que se manejan actualmente los problemas sobre la red de acceso DSLAM en la CNT E.P.

2.7.1 Situación actual de la red de acceso DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer)

La CNT E.P. con la finalidad de cubrir la demanda de servicio de internet fijo masivo y corporativo a nivel nacional cuenta con una extensa red de equipos de acceso DSLAM ubicados en varios puntos del país. Esta red es administrada por la jefatura O&M Soluciones Internet TV y Datos y de manera específica por la Unidad Administración Plataformas DSLAM que se encuentra ubicado en la ciudad de Quito (Pichincha, Ecuador) en la Av. Reina Victoria N22-55 e Ignacio de Veintimilla 2do piso, y al momento se cuentan con alrededor de 3000 equipos DSLAM distribuidos en su mayoría entre las marcas Alcatel y Huawei

2.7.1.1 Gestiones para el monitoreo de la red de acceso DSLAM

Para el monitoreo de los equipos de acceso DSLAM se cuenta con algunos de gestión, estos sistemas son propios de cada fabricante y se describirán a continuación. A través de estos sistema se reciben diversas alarmas que nos indican que se está presentando algún problema con el equipo DSLAM, este sistema de gestión también es utilizado por el NOC (Network Operation Center) de CNT para verificar las eventualidades que se presentan y de esta manera hacer la respectiva revisión y a la vez poder notificar a las áreas correspondiente del problema presentado con el fin de darle solución.

2.7.1.1.1 Gestiones Huawei

Para el monitoreo y gestión de los equipos Huawei se cuenta con los gestores IManager N2000 y U2000 los cuales tienen las siguientes características:

- Se puede interactuar con los equipo mediante telnet
- Posee vista topológica de la red
- Permite agregar manualmente equipos en la red
- Interfaz gráfica muy fácil de manejar.
- Búsqueda rápida de los equipos DSLAM.
- Trabaja con SNMP para la comunicación con los equipos. (Ltd, 2010)

Dentro de este sistema de gestión tenemos los siguientes modelos de equipos

- HUAWEI MA5600: Proporciona servicios de internet y datos
- HUAWEI MA5600T: Proporciona servicios de internet y datos
- HUAWEI UA5000: Proporciona servicios de voz, internet y datos

2.7.1.1.2 Gestión Alcatel

La Gestión ALCATEL posee el AMS, éste es un sistema integrado de administración de red de los DSLAM.

Características:

- Es una gestión punto a punto, se produce la comunicación e interacción de los equipos a través de telnet.
- Vista topológica de la red
- Permite agregar manualmente equipos en la red
- Interfaz gráfica de fácil manejo que permite realizar configuraciones
- Búsqueda rápida de equipos en la red
- Trabaja con SNMP y TMN. (University, 2008)

Dentro de ALCATEL existen siguientes modelos de equipos

- ISAM 7302: Proporciona servicios de internet y datos
- ISAM 7330: Proporciona servicios de internet y datos
- LITESPAN 1540: Proporciona servicios de internet, datos y voz

2.8 Políticas de atención de fallas

2.8.1 NOC (Network Operation Center)

El NOC (Network Operation Center) es el departamento encargado del monitoreo de todas las plataformas de la CNT E.P. a través de los diferentes sistemas de gestión de los equipos de acceso, transmisión, móvil, etc. El NOC se encuentra disponibles los 365 días del año y las 24 horas del día y realiza principalmente las siguientes funciones.

- Identificación de incidentes en la red y aplicación de procedimientos
- Diagnóstico y pruebas de primer nivel en fallas de equipos de la red de CNT.
- Diagnóstico y pruebas de primer nivel en caso de pérdida o intermitencias en servicios de internet masivo y corporativo.
- Ingreso y seguimientos de incidencias en los diferentes sistemas de administración de las mismas.

2.8.2 Escalamiento interno a DSLAM

Para la atención de fallas o eventos que impliquen pérdida de operatividad de los equipos de acceso DSLAM de la red de la CNT o cortes de servicio de clientes de internet fijo masivos o corporativos se realiza el siguiente procedimiento.

- Personal del NOC detecta el evento presentado en ya sea a través del monitoreo en los sistemas de gestión, a través de correos con reportes de eventos que se reciben del Call Center o por medios de llamadas telefónicas de personal técnico de las diferentes sucursales.
- Verifica los datos del equipo o clientes que presenta el problema.
- Solicita la Call Center la apertura de un ticket para el seguimiento respectivo del caso
- Realiza pruebas de primer nivel para intentar solventar el evento reportado.
- En caso de no poder dar solución realiza el reporte y escalamiento de ticket del evento vía e-mail al departamento Administración Plataformas DSLAM.
- Cuando el evento se encuentra solventado personal de DSLAM realiza la notificación al NOC vía e-mail para el cierre del ticket escalado.

2.8.3 Tiempos de respuesta

Para la atención y solución de cualquier evento que implique pérdida de operatividad en los equipos de acceso DSLAM y por consiguiente pérdida servicios de internet de los clientes masivos y corporativos que se encuentran en el equipo afectado se tiene un tiempo establecido de tres horas para los sitios cercanos y para los lugares que se encuentran lejos o de difícil acceso se debe adicionar el tiempo que conlleva el transportarse hasta el mismo. Este margen de tiempo para atención de eventos ha sido establecido en los SLA (Acuerdo de Niveles de Servicio) que se ofrece a los clientes por parte de la CNT con el fin de asegurar la disponibilidad del servicio brindado.

En la tabla 2.1 se observa los tiempos de inicio y finalización de algunos eventos presentados en la red de acceso DSLAM y se puede notar que la mayor parte de eventos fueron atendidos fuera del tiempo establecido en los SLA lo que implica una mala imagen de la CNT frente al cliente final. Estos inconvenientes muchas veces son consecuencia de la inexperiencia y falta de conocimiento del personal que labora en el NOC ya que muchos de los casos no son analizados de una manera óptima y se procede con el escalamiento de casos que pudieron ser resueltos inmediatamente con el soporte de primer nivel.

Número de Incidencia	Fecha y hora de inicio	Fecha y hora de finalización	Tipo de Problema	Descripción	Resolución
INC000000975731	01/13/2014 23:56	01/14/2014 18:34	SIN SERVICIO	DSLAM Vergeles-Guayacanes Caído	Cambiar el direccionamiento de los DSLAM al PE de Guayacanes
INC000000976044	01/14/2014 11:21	01/14/2014 23:02	SIN SERVICIO	DSLAM Punta Centinela CAIDO	Cambio de negociación de la Tarjeta de Uplink
INC000000977604	01/15/2014 17:25	01/15/2014 19:42	SIN SERVICIO	DSLAM Escuela Milenio CAIDO	Reset de Dslam.
INC000000977730	01/15/2014 21:16	01/15/2014 23:26	SIN SERVICIO	DSLAM IHUA1 SAN PEDRO CAIDO	Cambio de Patchcord y SFP
INC000000988815	01/30/2014 18:19	01/30/2014 23:29	SIN SERVICIO	DSLAM Escuela del Milenio Caído-	Cambio de puerto de Uplink

Tabla 2. 1 Tabla de indicadores de tiempos de atención de eventos en equipos DSLAM
Fuente: Documentación interna de la CNT EP.

2.8.4 Justificación y resultados

Todo proceso de resolución de fallas debe ser complementado con un manual técnico que sirva de principal medio de referencia para el personal que presta soporte frente a cualquier eventualidad que se presente en una red de datos, esto servirá principalmente para poder agilizar los tiempos de respuesta ante estas eventualidades y mantener en operación el equipamiento la mayor parte del tiempo. El manual técnico servirá también como documento de instrucción y resolver así una eventual carencia de conocimientos de parte del personal técnico.

El manual técnico estará comprendido de los principales procesos para gestionar los equipos DSLAM en cuanto a problemas de funcionamiento y/o configuración y el técnico de soporte tendrá un acceso oportuno a información de relevancia y podrá resolver el evento de manera óptima, en el caso de que se requiera escalar el mismo, no se tomará demasiado tiempo ya que el manual técnico contemplará los casos en los que se requiera hacerlo sin extender tiempo de respuesta.

CAPÍTULO 3

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 Introducción

En este capítulo se presentan los resultados de la investigación desarrollada, es decir los procedimientos a seguir para la atención de las diferentes fallas presentadas en el equipamiento de la red DSLAM

3.2 Manual del Sistema de Gestión de la Calidad de Servicios de TI según ISO 20000, sección de Procesos de control, Procesos de Entrega, Procesos de Resolución y Procesos de Relación

La CNT con el afán de brindar un servicio de calidad a sus clientes ha tratado de implementar las mejores prácticas para el monitoreo y control del buen funcionamiento de su red. A continuación se describirán como se llevan a cabo cada uno de los procesos con los que se trata de mantener la disponibilidad de la red y por ende de los servicios de TI que ofrece como empresa de Telecomunicaciones.

3.2.1 Política

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT E. P. trabaja para satisfacer de manera socialmente responsable y sostenible las necesidades de servicios de telecomunicaciones, televisión y de valor agregado de sus clientes. Nos administramos por objetivos y realizamos revisiones periódicas a nuestro sistema para promover la mejora continua.

3.2.2 Estructura Orgánica de la CNT.

En las figura 3.1 que se presentan a continuación podemos observar cómo se encuentra actualmente estructurada la CNT de manera general.

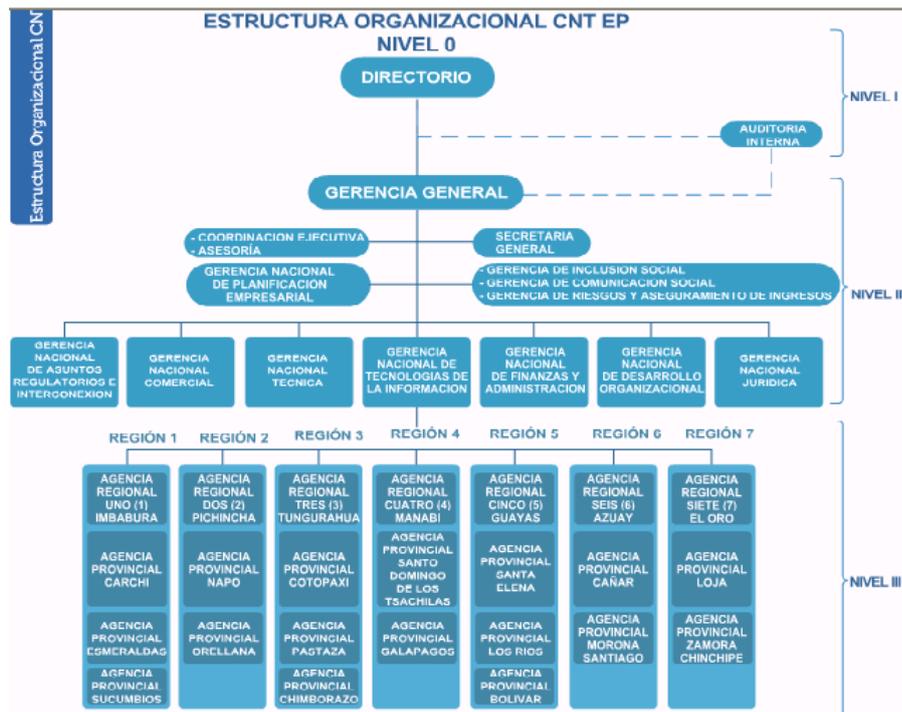


Figura 3. 1 Estructura General de la CNT E. P.
Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones

En la figura 3.2 presenta la estructura de la Gerencia Nacional Técnica de la CNT dentro de la cual se encuentra la jefatura de O&M Soluciones internet, datos y TV que maneja la unidad Administración Plataformas DSLAM.



Figura 3. 2 Estructura de la Gerencia Nacional Técnica de la CNT E.P.
Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones

3.2.3 Compromiso de la Dirección

Todos los procesos de mejora continua de la calidad en los servicios de telecomunicaciones que proporciona la Corporación Nacional de Telecomunicaciones están dirigidos por la Gerencia General en base a los procedimientos establecidos y a las normas que regulan las entidades de control.

3.2.4 Proceso de Control

Dentro de los procesos para el control de la calidad de los servicios de telecomunicaciones en la CNT E.P. se llevan a cabo las siguientes gestiones.

3.2.4.1 Gestión de la configuración.

Todo evento atendido en la red de acceso DSLAM o en cualquier parte de la red de datos de la CNT E.P es respaldada por un informe técnico donde constan todas las actividades realizadas para solventar un problema, este informe es colocado en servidor de registro de procesos como constancia de los trabajos realizados. En el Anexo 1 se presenta el formato de un informe técnico.

3.2.4.2 Gestión de Cambios.

Todo cambio realizado dentro de la red de al CNT E.P. debe ser debidamente documentado. Para cumplir con este punto del Proceso de Control cualquier cambio a nivel físico o lógico que se realiza en el equipamiento DSLAM de la red de acceso se debe ingresar a través del sistema Remmedy como una orden de trabajo que quede como constancia del trabajo realizado. En el anexo 2 se adjunta el formato de una orden de trabajo.

Adicional a esto todo cambio o nuevo caso de falla que se desee incluir en el manual técnico de procedimientos debe ser notificado por personal de soporte nivel 1 (NOC) al coordinador del área administración plataformas DSLAM, este cambio debe ser presentado en el formato de registro de nuevas incidencias de falla que se adjunta en el Anexo 3. La notificación para que se incluya una nueva incidencia de falla en el manual debe ser enviada vía correo electrónico al coordinador del área DSLAM y con copia al grupo TEC ADM PLATAFORMAS DSLM CORPORATIVO como constancia del requerimiento de cambio para la posterior entrega/recepción del formato.

3.2.5 Proceso de entrega.

Dentro de este proceso tenemos la siguiente gestión:

3.2.5.1 Gestión de entrega.

Para concluir con el proceso de registro de una nueva incidencia de falla en el manual técnico se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Una vez generado el requerimiento de cambio por parte de personal de soporte nivel 1 el coordinador del área DSLAM se debe encargar de recepetar la solicitud de manera personalizada. El momento de la recepción deberá ser firmada el acta de entrega recepción del documento (Anexo 4) para constancia de que se ha recibido el requerimiento.
- El coordinador del área DSLAM se debe encargar de realizar la revisión del registro de la nueva incidencia de falla, analizarlo y si es procedente generar el procedimiento de la nueva falla para incluirla en el manual.
- Cuando ya se haya incluido la nueva incidencia de falla en el manual técnico el coordinador del área DSLAM se debe encargar de socializar la nueva versión del manual con el personal de soporte nivel 1 para verificar la aceptación y e impacto del nuevo procedimiento incluido.
- Si el nuevo procedimiento implantado en el manual es probado y aceptado, el coordinador del área DSLAM deberá contactarse con el encargado del área de TI para el registro del cambio en el proceso.

3.2.6 Procesos de Resolución

Dentro de este proceso interviene las siguientes gestiones:

3.2.6.1 Gestión de Incidencias

Dentro de la gestión de incidencias se manejan los mantenimientos correctivos en la red de acceso DSLAM, todo problema en la red de acceso DSLAM es registrado mediante un ticket o número de incidencia que se crea en sistema Remmedy (Anexo 5). La falla presentada en primera instancia es atendida por personal del NOC, si la falla puede ser

solventada por este personal con la ayuda del manual técnico la incidencia es atendida de manera mucho más rápida y oportuna, En caso de que la falla no pueda ser atendida por personal del NOC se escala la incidencia al personal de DSLAM los cuales deben realizar la atención dentro de los tiempos establecidos. Una vez solventada la falla se debe notificar a personal del NOC para el cierre del ticket ingresado en el sistema Remmedy.

En caso de que la falla no se pudo atender porque el procedimiento no estaba incluido en el manual, personal de soporte nivel 1 (NOC) debe realizar seguir el proceso indicado en la parte de Gestión de cambios.

3.2.6.2 Gestión de Problemas

La manera más óptima de prevenir los problemas o fallas dentro de la red de acceso DSLAM es con la realización de mantenimientos preventivos periódicos en los equipos de la red. Al realizar un mantenimiento preventivo se asegura la disponibilidad del servicio el mayor tiempo posible y se puede corregir algún pequeño problema que se presente antes de que este afecte el funcionamiento del DSLAM. El mantenimiento preventivo periódico incluye la revisión del equipo de acuerdo al checklist o rutina de mantenimiento (Anexo 6) proporcionada por el fabricante. Todos los mantenimientos programados en la red se deben registrar a través del sistema SISMAC, adicionalmente es necesario que se emitan los siguientes documentos para la realización de los mismos:

3.2.6.2.1 MOP (Método de Procedimiento)

En este documento se describe el método de cómo se va a llevar a cabo el mantenimiento (actividades) programado sobre determinado equipo y el personal que participa en el mismo. (Ver Anexo 7)

3.2.6.2.2 Ventana de Mantenimiento

En este documento se describe el equipo y cantidad de clientes que se verán o no afectados por la ejecución de la ventana de mantenimiento programada. (Ver Anexo 8)

3.2.6.2.3 Autorización de Ingreso a sitios

Aquí se describe el personal que tendrá acceso al nodo en el que se encuentra ubicado el equipo que va a ser intervenido para la respectiva autorización. (Ver Anexo 9)

3.2.7 Procesos de Relación.

Dentro de este proceso encontramos las siguientes gestiones:

3.2.7.1 Gestión de relaciones con el negocio.

Para cualquier cambio en la red de la CNT que implique afectación de servicios el cliente debe ser notificado con anterioridad de los trabajos a realizarse con el fin de no afectar la imagen de la empresa frente al cliente final. En todos los trabajos realizados se respeta el período de afectación notificado al cliente. En el anexo 10 se puede observar las notificaciones realizadas a los clientes para mantenimientos programados. En caso de ser mantenimientos correctivos o fallas en el equipamiento se trata de respetar los acuerdos de nivel de servicio (SLA) establecidos con el cliente.

3.2.7.2 Gestión de Proveedores

La CNT posee diversos contratos con las empresas proveedoras para extender las garantías del equipamiento instalado en la red de acceso DSLAM

En caso de presentarse eventos que no puedan ser solventados por personal de soporte de primer nivel ni por el área de DSLAM, es decir cuando se presenta avería en alguna parte del equipamiento es necesario escalar el caso directamente al proveedor para que a través de los acuerdos a nivel contractual se puedan entregar nuevas partes. En el Anexo 11 se puede verificar el formato para realizar la reposición de partes averiadas.

3.3 Mantenimiento preventivo en equipos de la red de acceso DSLAM

Con el fin brindar un servicio de calidad al cliente final es necesario planificar una serie de actividades o pruebas mediante las cuales se pueda identificar si los equipos que conforman la red de acceso DSLAM se encuentran funcionando de manera correcta y al 100% de su rendimiento. A este conjunto de actividades que se realizan cada determinado tiempo se las conoce como Mantenimiento Preventivo y se llevan a cabo con el fin de solucionar cualquier pequeño inconveniente al instante y evitar la posterior pérdida de operatividad del DSLAM.

3.3.1 Análisis e identificación de fallas leves o alarmas menores

Las diferentes fallas menores (no implican afectación de servicios) a nivel de equipamiento DSLAM se presentan por diferentes razones, estas pueden ser por algún fallo a nivel de software o hardware en el DSLAM o por la necesidad de la ampliación de recursos a nivel de transmisión. A continuación se presenta en la tabla 3.1 de manera más específicas las diferentes razones por las que se debe llevar a cabo un mantenimiento preventivo.

Tipo de Problema	Descripción	Tipo de daño
Mantenimiento periódico de Hardware	Realizar una limpieza periódica de los equipos, racks, filtros, ventiladores	Hardware
Mantenimiento periódico de Software	Revisión periódica de CPU, memoria, etc. De los equipos DSLAM de acuerdo al checklist establecido (ver ANEXO 6)	Software
Alarmas de temperatura a nivel de tarjetas de servicio	Filtros y ventiladores del equipo pueden estar sucios o averiados	Hardware
Interfaces a punto de saturar	Tráfico del equipo a punto de superar la capacidad brindada por la interfaz de uplink (transmisión)	Software/hardware

Tabla 3. 1 Fallas menores en la red de equipos DSLAM
Fuente: Investigador

3.3.2 Levantamiento de procedimientos para el mantenimiento preventivo

- a) Se debe realizar un cronograma que incluya fechas y nombres de los sitios que serán intervenidos.
- b) Se debe realizar el trámite respectivo para las respectivas autorizaciones y notificaciones a las áreas correspondientes y clientes del mantenimiento a realizarse. El mantenimiento puede ser con o sin afectación en los servicios.
- c) En el caso de mantenimientos periódicos se debe proceder tanto a la revisión de la parte de hardware como de software del equipo. La revisión del software del equipo se la realiza en base a un checklist establecido para estos casos (ver ANEXO 6)
- d) En el caso de mantenimientos realizados para corregir una falla leve o una alarma menor se debe realizar sólo la actividad indicada al momento de solicitar la respectiva autorización.

3.4 Mantenimiento correctivo en equipos de la red de acceso DSLAM

Los mantenimientos correctivos se llevan a cabo una vez que ya se ha presentado la falla dentro la red procurando que sean atendidos de la manera más rápida posible para garantizar un buen nivel de servicio al cliente final.

3.4.1 Análisis e identificación de fallas de los equipos DSLAM

Los principales eventos o fallas en los equipos de acceso DSLAM se presentan por diversas causas, éstas pueden ser daños a nivel físico o lógico dentro del equipo o algún problema que se presente a lo largo del medio de transmisión que hace que el DSLAM pierda operatividad. Toda la información de los casos obtenidos se almacena de acuerdo a la cantidad de casos que se hayan registrado en el sistema de manejo de Incidencias con el que cuenta la CNT E.P. En la siguiente tabla se puede observar el detalle de los principales daños que se presentan en la red de los equipos de acceso.

Tipo de problema	Descripción causa	Tipo de daño
Intermitencias a nivel de gestión	Se necesita cambio de direccionamiento a un PE local	Software
Intermitencia en el servicio	Revisión de negociación entre DSLAM y equipos de transmisión	Software
Pérdida de gestión	túneles de VLAN de gestión DOWN	Software
	Desconfiguración de comunidades SNMP	Software
	Desconfiguración de la VLAN de gestión	Software
	Inhibición de la tarjeta controladora del equipo	Software
Pérdida de servicio	Inhibición de tarjeta de servicio	Software
	Desconfiguración de puertos	Software
	Desconfiguración de la VLAN de servicio	Software
	Daño de tarjeta controladora	Hardware
	Daño en tarjeta de servicio	Hardware
	Daño en conectores de la interfaz de uplink	Hardware
	Daño del equipamiento DSLAM	Hardware

Tabla 3. 2 Principales daños en el equipamiento DSLAM
Fuente: Investigador

3.4.2 Levantamiento de procedimientos para atención de fallas

Con el fin de poder dar una solución al evento que afecta el funcionamiento del equipo DSLAM, a continuación se presenta un diagrama de bloques que describe el proceso general que se debe llevar a cabo para poder identificar el daño y prestar la adecuada solución en el menor tiempo posible.

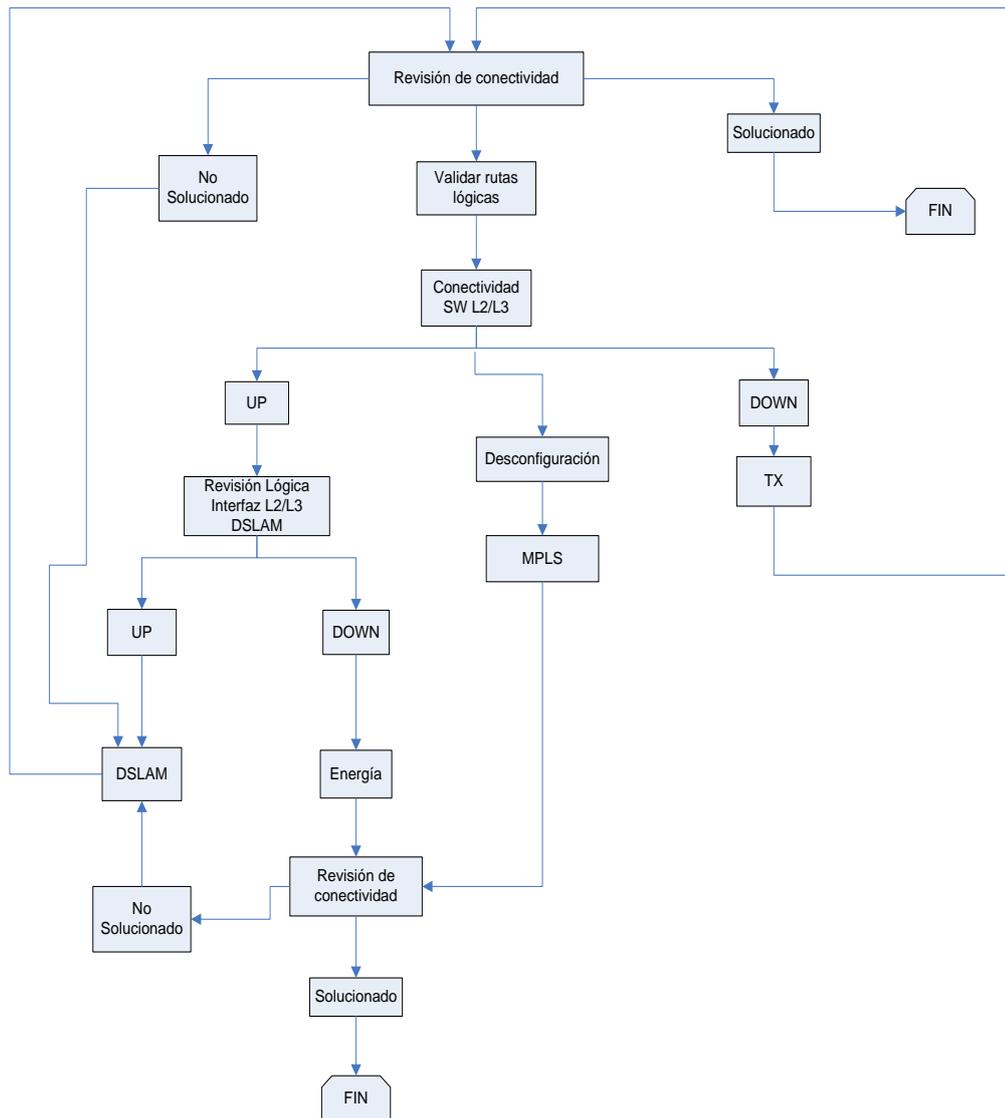


Figura 3. 3 Diagrama de bloques del proceso general para atención de fallas en equipo DSLAM
Fuente: Investigador

El proceso general para mantenimiento correctivo en los equipos DSLAM se puede definir de la siguiente manera.

3.4.2.1 Pruebas de conectividad

La manera más precisa para verificar que se presente algún evento a nivel de DSLAM es realizando pruebas de ping. Si la prueba de ping es satisfactoria no se tiene afectación, caso contrario es necesario realizar las pruebas respectivas para encontrar la falla presentada. Las pruebas de conectividad se deben realizar también después de solventar la falla para verificar que el evento ha sido totalmente superado.

3.4.2.2 Revisión Lógica de la ruta

Para poder darle una solución a cualquier inconveniente reportado en el DSLAM primero es necesario verificar la ruta lógica del mismo, es decir el equipo MPLS capa 2 o capa 3 y la interfaz en la que se conecta. Con la revisión a través de este procedimiento se puede verificar también la operatividad de los equipos MPLS, en caso de tener algún problema con la conectividad es necesario escalar al área de transmisiones para solucionar el problema, si no se tiene problemas se continúa con la revisión.

3.4.2.3 Revisión lógica de la interfaz

Una vez identificada la interfaz del equipo MPLS en la que se conecta el DSLAM es necesario verificar el estado de la misma, en esta revisión se pueden dar los siguientes casos.

Estado de la interfaz	Tipo de Revisión	Procedimiento
Up	Revisión en sitio del equipo DSLAM	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de tarjetas controladoras en buen estado• Reinicio físico del DSLAM
Down	Revisión en sitio de personal de energía / transmisión / DSLAM	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de energía en el nodo• Revisión de las interfaces que se conectan en el DSLAM• Revisión del medio de transmisión
Desconfigurado	Revisión remota por parte de MPLS	Configuración de la interfaz que se conecta al DSLAM

Tabla 3. 3 Revisión lógica de la interfaz
Fuente: Investigador

Luego de cada una de las acciones tomadas se debe verificar que se tenga nuevamente operatividad en el DSLAM.

3.5 Correcciones de la Falla

A continuación en la tabla 3.3 se presentan las principales soluciones con las que se puede solventar una falla en el equipamiento DSLAM.

TIPO	SOLUCION	DESCRIPCION
HARDWARE	<i>Reemplazo de partes averiadas</i>	Cuando se realiza el remplazo de cualquier parte del DSLAM que se encuentre averiada, de ser el caso se deberá cambiar todo el equipo DSLAM
	<i>Aislamiento de elementos</i>	Cuando se aíslan los elementos que están causando que el equipo no tenga un buen funcionamiento, esto puede ser cables en mal estado, polvo de las centrales, etc.
	<i>Redundancia</i>	Cuando las tarjetas controladoras conmutan de la activa a la stand by automáticamente y se debe volver manualmente al funcionamiento anterior
SOFTWARE	<i>Recargar el sistema</i>	Cuando se debe reiniciar el equipo (apagado/encendido) o reset de tarjetas controladoras o de servicio.
	<i>Instalación de Software</i>	Cuando se pierde toda la configuración del equipo y se debe restaurar el software o al instalar parches o actualizaciones en los equipos.
	<i>Correcciones en la Configuración</i>	Cuando se corrige algún parámetro dentro de la configuración del equipo.

Tabla 3. 4 Listado de correcciones de falla
Fuente: (Yacelga Pinto & Pérez Landázuri, 2011)

3.6 Manual de técnico procedimientos.

3.6.1 Diagramas esquemáticos de los equipos de la red DSLAM

3.6.1.1 HUAWEI UA5000

3.6.1.1.1 Estructura del Frame



Figura 3. 4 Distribución del frame equipo UA5000
Fuente: (Huawei Technologies Co. Ltd, 2010)

- Tarjeta IPM (tarjetas de control)
- Tarjetas PWX (tarjetas de alimentación)
- Tarjetas XSL (tarjetas de servicio)
- Unidad de ventilación del equipo
- Tarjeta TSSB (Tarjeta de sistema de abonado de prueba)

3.6.1.1.2 Distribución de la tarjeta controladora

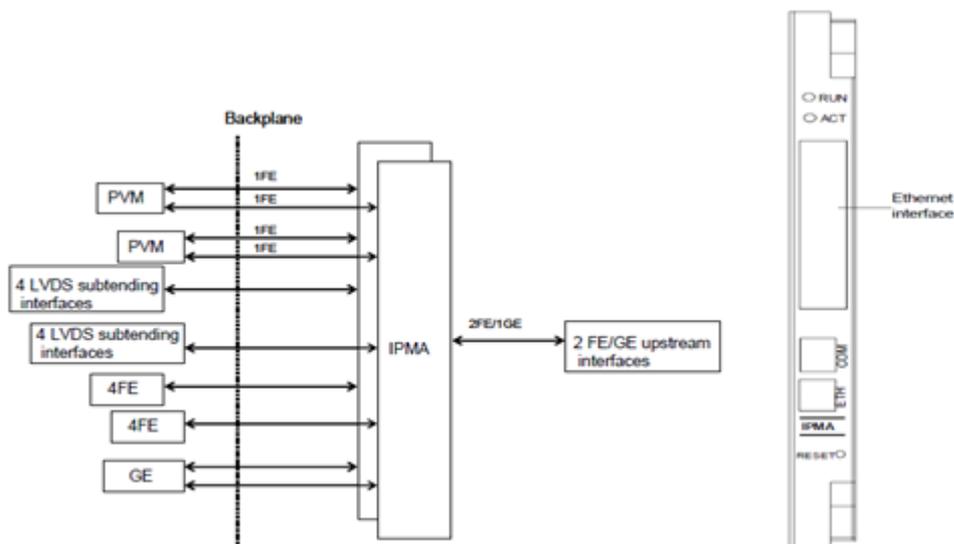


Figura 3. 5 Distribución de la tarjeta controladora IPM
Fuente: (Huawei Technologies Co. Ltd, 2010)

3.6.1.1.3 Diagrama de conexión para el servicio ADSL

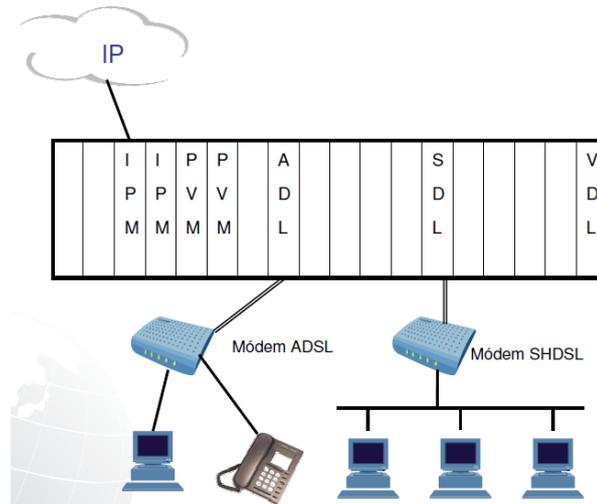


Figura 3. 6 Diagrama de conexión a la red de datos
Fuente: (Huawei Technologies Co. Ltd, 2010)

3.6.1.2 HUAWEI MA5600

3.6.1.2.1 Estructura del frame

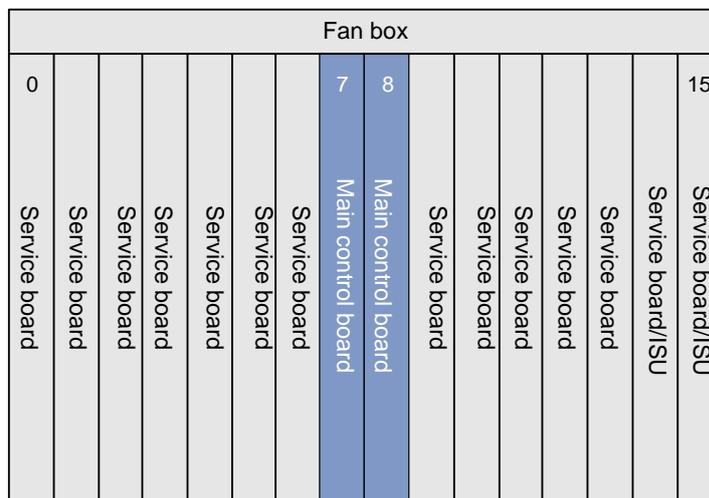


Figura 3. 7 Distribución del frame DSLAM MA5600
Fuente: (Huawei Technologies Co. Ltd, 2010)

- Slots 7 and 8: tarjetas controladoras SCU
- Otros 14 Slots para tarjetas de servicio.
- Fan box: Unidad de ventilación

3.6.1.2.2 Distribución de la tarjeta controladora

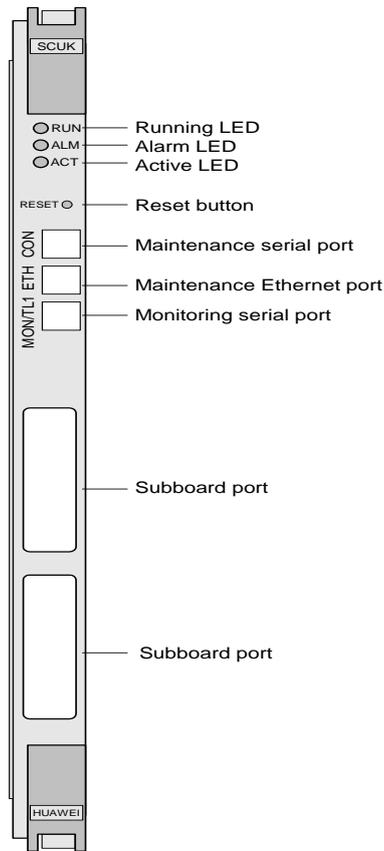


Figura 3. 8 Diagrama de la parte frontal de la tarjeta controladora SCU
Fuente: (Huawei Technologies Co. Ltd, 2010)

3.6.1.2.3 Diagrama de conexión para el servicio ADSL.

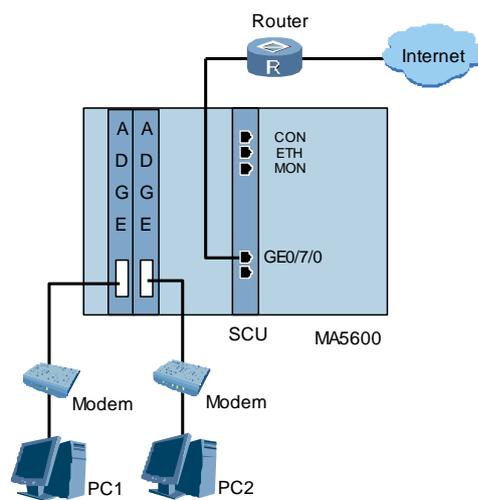


Figura 3. 9 Diagrama de conexión a la red.
Fuente: (Huawei Technologies Co. Ltd, 2010)

3.6.1.4 ALCATEL ISAM 7302

3.6.1.4.1 Distribución del Frame.

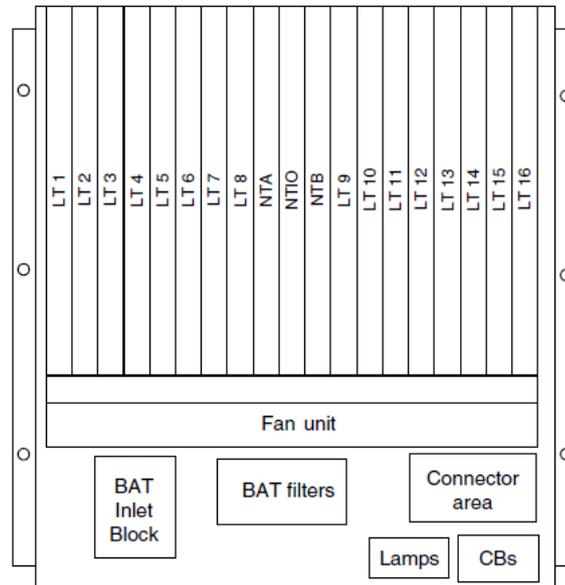


Figura 3. 12 Distribución del frame ISAM7302
Autor: (University A. L., 2008)

- NT: Tarjetas controladoras
- LT: Tarjetas de servicio
- Fan Unit: Unidad de ventilación.

3.6.1.4.2 Distribución de la tarjeta controladora

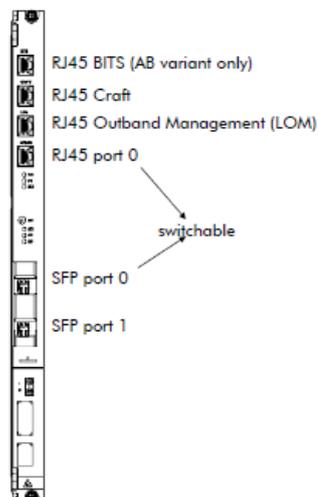


Figura 3. 13 Diagrama de la parte frontal de la tarjeta controladora NANT-A
Autor: (University A. L., 2008)

3.6.1.4.3 Diagrama de conexión para el servicio ADSL.

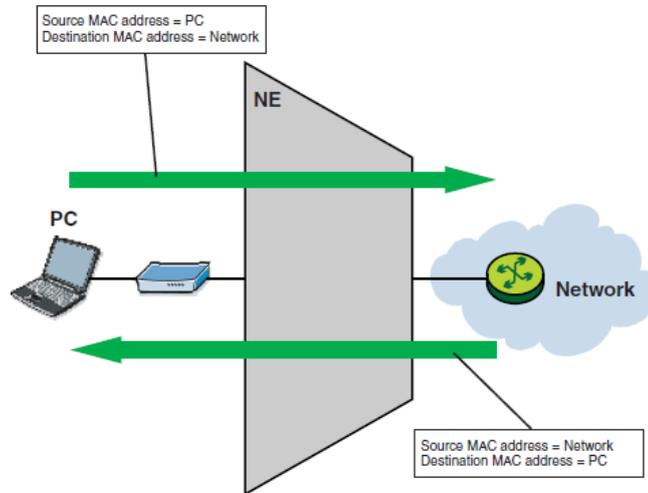


Figura 3. 14 Diagrama de conexión a la red
Autor: (University A. L., 2008)

3.6.1.5 ALCATEL ISAM 7330

3.6.1.5.1 Distribución del Frame.

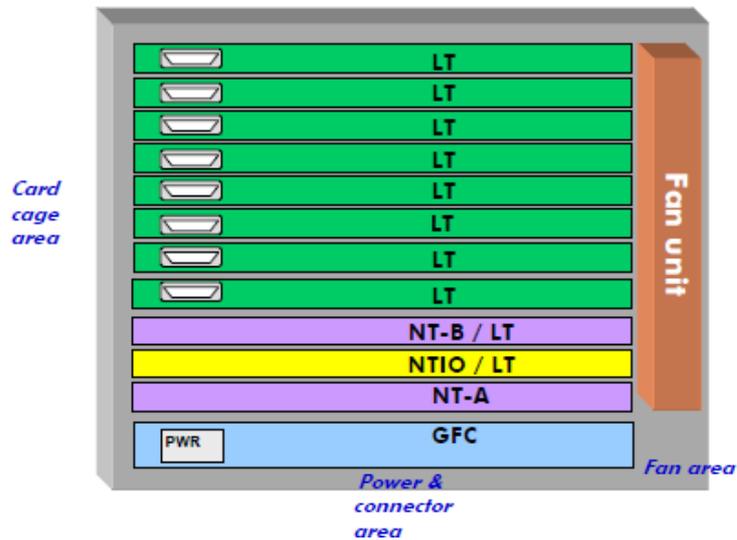


Figura 3. 15 Distribución del frame ISAM7330
Fuente: (University A. L., 2008)

- NT: Tarjetas controladoras
- LT: Tarjetas de servicio
- Fan Unit: Unidad de ventilación

3.6.1.5.2 Distribución de la tarjeta controladora

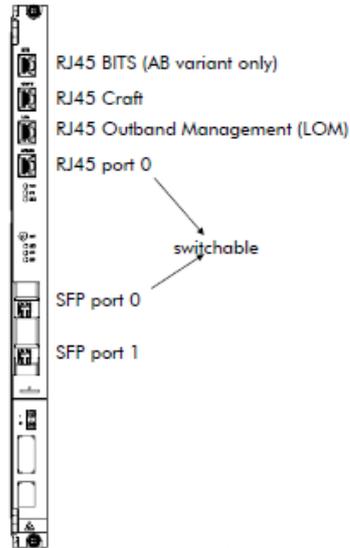


Figura 3. 16 Diagrama de la parte frontal de la tarjeta controladora NANT-A
Fuente: (University A. L., 2008)

3.6.1.5.3 Diagrama de conexión para el servicio ADSL.

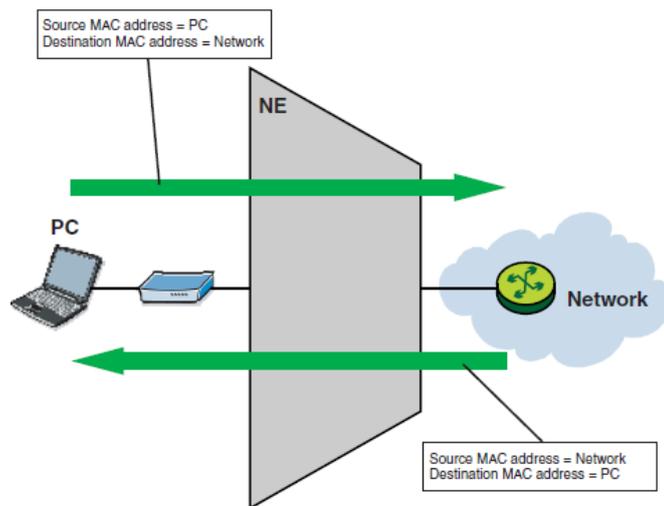


Figura 3. 17 Diagrama de conexión a la red
Autor: (University A. L., 2008)

3.6.2.1 Objetivo

Conocer los comandos y procedimientos que se deben ejecutar en los diferentes tipos de equipos de la red DSLAM para mantener un control del buen funcionamiento de los mismos.

3.6.2.2 Introducción

Los equipos de la red DSLAM deben ser monitoreados y controlados periódicamente para mantener un correcto funcionamiento y no tener inconvenientes con la calidad del servicio que se entrega al cliente final. Basándonos en lo anterior es necesario realizar los Mantenimientos Preventivos y conocer la manera correcta para ejecutarlos, a continuación se describe detalladamente cada uno de los pasos para proceder con el mantenimiento.

3.6.2.3 Mantenimiento preventivo periódico a nivel de software.

3.6.2.3.1 Procedimientos básicos

3.6.2.3.1.1 Ingreso a los equipos DSLAM

1. Ingresar vía telnet al equipo DSLAM que se necesita revisar. Esto se lo puede realizar desde el gestor o desde MPLS
2. En el Gestor U2000 (Equipos Huawei) dar un click derecho sobre el nodo a revisar, escoger "Tool" y luego "Telnet".

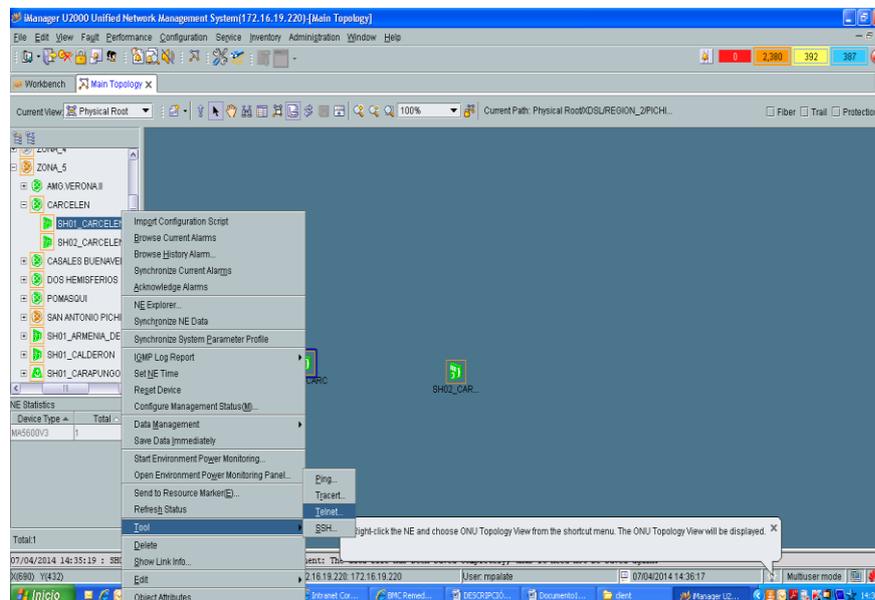


Figura 3. 18 Gestor U2000 equipos Huawei
Fuente: (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, 2014)

3. Enseguida aparecerá el cuadro de consola del equipo donde se deben ingresar las credenciales de acceso.

```
Huawei Integrated Access Software (MA5600).
Copyright (C) Huawei Technologies Co., Ltd. 1998-2007. All rights reserved.

>>User name:root
>>User password:

SH01_CARCELEN>
| EVENT WARNING 2014-07-02 16:04:09 DST
| ALARM NAME :Change of maintenance user's status
| PARAMETERS :User name: root, Log mode: Telnet, IP: 192.168.253.10, State:
| Log on
SH01_CARCELEN>
```

Figura 3. 19 Cuadro de consola equipo Huawei
Fuente: (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, 2014)

4. Ejecutar el comando “enable” para entrar a modo privilegiado.

```
IHUA1>enable
IHUA1#
```

5. Ejecutar el comando “config” para entrar a modo configuración.

```
IHUA1#config
IHUA1 (config) #
```

6. Para ingresar por consola a los equipos ALCATEL, en el gestor AMS damos click derecho sobre el nodo que deseamos revisar, se debe escoger la opción “Cut Through” y luego “on NE”

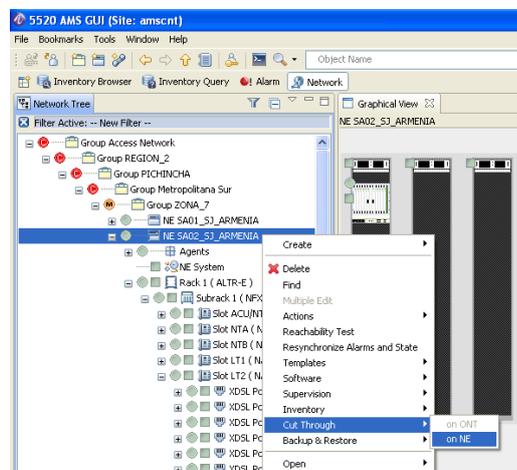


Figura 3. 20 Gestión AMS equipos Alcatel
Fuente: (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, 2014)

7. Después de esto se despliega la siguiente pantalla donde se encuentra ya establecido el usuario y contraseña, dar click en finish e inmediatamente se despliega la pantalla para ejecutar los comandos.

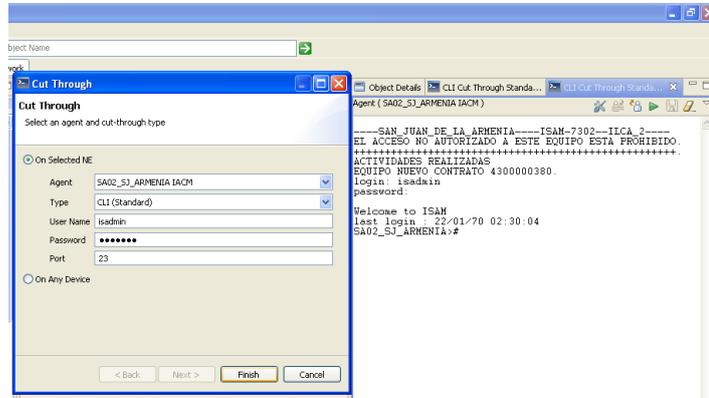


Figura 3. 21 Cuadro de credenciales para ingreso a consola equipos Alcatel
Fuente: (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, 2014)

8. Si se desea ingresar al DSLAM desde MPLS se debe ingresar a cualquier equipo capa3 con el usuario y contraseña que se tiene asignado, para esto debemos ingresar la IP del router en cliente de acceso remoto y realizar una sesión ssh

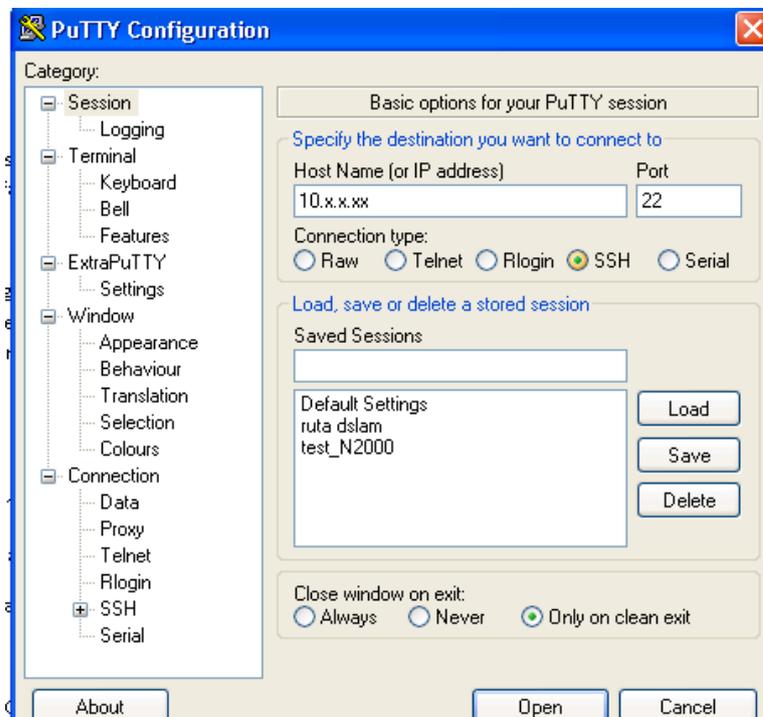


Figura 3. 22 Acceso a red MPLS por cliente acceso remoto
Fuente: (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, 2014)

9. Enseguida nos pide nombre de usuario y contraseña para acceder al equipo.

```
login as: usuario1
usuario1@10.8.X.XX's password: *****
```

10. Ya dentro del equipo MPLS se debe ingresar el siguiente comando para ingresar al DSLAM.

```
ROUTER1#telnet 10.XX.XX.XX / vrf gesxds1
```

3.6.2.3.1.2 Seguir ruta del DSLAM en MPLS

Para seguir la ruta del DSLAM y realizar la verificación de como se encuentran lógicamente la interfaz MPLS donde se encuentra conectado el DSLAM se deben seguir los siguientes pasos:

1.- Ingresar a cualquier equipo MPLS capa3 con el usuario y contraseña que se tiene asignado, para esto debemos ingresar la IP del router en cualquier programa terminal y realizar una sesión ssh

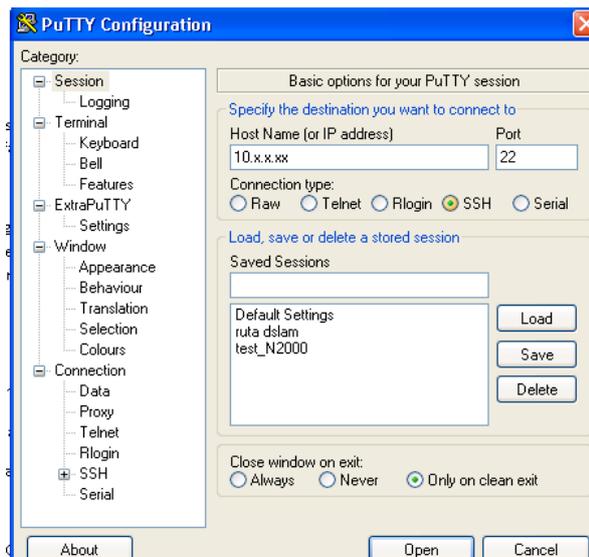


Figura 3. 23 Ingreso a MPLS a través de un cliente remoto
Fuente: (Corporación Nacional de Telecomunicaciones, 2014)

2. Ingresar nombre de usuario y contraseña para acceder al equipo.

```
login as: usuario1
usuario1@10.8.0.42's password: *****
```

3. Una vez dentro del equipo MPLS se debe ingresar el siguiente comando para verificar desde que equipo CAPA 3 se está conectando el DSLAM a la red MPLS. Enseguida nos muestra la tabla de ruta desde donde aprende la vrf y la IP ingresada

```
ROUTER1#show ip route vrf gesxds1 10.XX.XX.XX
Routing Table: gesxds1
Routing entry for 10.XX.XX.XX/24
  Known via "bgp 28006", distance 200, metric 0, type internal
  Last update from 10.XX.XX.XX 7w0d ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.XX.XX.XX (default), from 10.XX.XX.XX, 7w0d ago
    Route metric is 0, traffic share count is 1
    AS Hops 0
    MPLS label: 70
    MPLS Flags: MPLS Required, NSF
```

5. La dirección IP resaltada en amarillo en el paso anterior corresponde al equipo MPLS capa3 por el que el DSLAM se conecta a la red MPLS, ahora debemos ingresar al equipo mediante la IP y con una sesión SSH e ingresar inmediatamente el password asignado

```
ROUTER1#ssh 10.XX.XX.XX
Password: *****
```

6. Ya dentro del equipo colocar el siguiente comando para traducir la dirección IP del DSLAM en la mac-address y poder continuar con el chequeo de la ruta

```
ROUTER1#sh ip arp vrf gesxds1 10.XX.XX.XX
Protocol Address Age (min) Hardware Addr Type Interface
Internet 10.XX.XX.XX 24 ac9c.e428.XXXX ARPA Vlan200
```

7. Si ya se obtiene el dato de la mac address del DSLAM ingresar el siguiente comando para verificar por qué interfaz del equipo MPLS se aprende la misma. En este caso podemos verificar resaltado en amarillo que el resultado obtenido no es un puerto del equipo MPLS sino la dirección IP de otro equipo MPLS, esto nos indica que la mac address del DSLAM se aprende a través de un túnel lógico realizado entre dos equipos MPLS

```
ROUTER1#sh mac add add ac9c.e428.XXXX
Legend: * - primary entry
       age - seconds since last seen
       n/a - not available
```

vlan	mac address	type	learn	age	ports
Active Supervisor:					
* 200	ac9c.e428.XXXX	dynamic	Yes	25	10.2.XXX.XXX, 200
Standby Supervisor:					
* 200	ac9c.e428.XXXX	dynamic	Yes	25	10.2.XXX.XXX, 200

8. Se debe realizar ssh a la IP encontrada en el paso anterior e ingresar la contraseña

```
ROUTER1#ssh 10.2.150.100
Password: *****
ROUTER2#
```

9. Una vez ingresados en el Router2 se debe ejecutar el siguiente comando para continuar con el seguimiento de la ruta del DSLAM, ahora se puede verificar resaltado en amarillo que se indica la interfaz del equipo MPLS por donde se está preniendo la mac address del DSLAM

```
ROUTER2#sh mac address-table address ac9c.e428.XXXX
Mac Address Table
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
200	ac9c.e428.XXXX	DYNAMIC	Gi0/6+Efp200

Total Mac Addresses for this criterion: 1

10. Se debe ejecutar el siguiente comando para verificar la configuración que se encuentra en la interfaz encontrada y a qué equipo pertenece.

```
ROUTER2#show running-config interface gi0/6
Building configuration...
Current configuration : 16656 bytes
!interface GigabitEthernet0/6
description ### MPLS - LINK TO SWITCH01 Gi0/24 ###
switchport trunk allowed vlan none
switchport mode trunk
dampening
mtu 2000
ip arp inspection limit none
load-interval 30
carrier-delay msec 0
service instance 1 ethernet
encapsulation untagged
l2protocol peer cdp stp
bridge-domain 1
!
service instance 100 ethernet
encapsulation dot1q 100
rewrite ingress tag pop 1 symmetric
bridge-domain 100
!
```

11. Con la descripción de la interfaz se puede ver que no se conecta al DSLAM sino a otro equipo de la red MPLS, en este caso buscamos la dirección IP del equipo en el archivo que incluye los datos de todos los equipos que forman parte de la red MPLS o lo podemos buscar a través del siguiente comando

```
ROUTER2#sh cdp neighbors detail
-----
Device ID: SWITCH01.cnt.gob.ec
Entry address(es):
  IP address: 10.2.XXX.XXX
Platform: cisco WS-C3560G-24TS, Capabilities: Switch IGMP
Interface: GigabitEthernet0/6, Port ID (outgoing port): GigabitEthernet0/24
Holdtime : 150 sec
Version :
Cisco IOS Software, C3560 Software (C3560-IPBASE-M), Version 12.2(35)SE5,
RELEASE SOFTWARE (fcl)
Copyright (c) 1986-2007 by Cisco Systems, Inc.
```

12. Ingresar vía telnet al SWITCH01 e ingresar usuario y contraseña de la siguiente manera.

```

ROUTER2#telnet 10.2.XXX.XXX
Trying 10.2.XXX.XXX ... Open
CC
*****
EL ACCESO NO AUTORIZADO A ESTE DISPOSITIVO ESTA PROHIBIDO.
Usted debe tener permiso explicito para acceder y/o
Configurar este dispositivo. Todas las actividades realizadas
en el dispositivo son almacenadas.
UNAUTHORIZED ACCESS TO THIS DEVICE IS PROHIBITED.
You must have explicit permission to access or
Configure this device. All activities performed on this device
are logged.
*****

username:mpalate
password:*****

```

13. Nuevamente ejecutar el comando siguiente para verificar por qué interfaz se aprende la mac address del DSLAM y continuar identificando la ruta del mismo

```

SWITCH01#show mac address-table address ac9c.e428.XXXX
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type        Ports
-----
200     ac9c.e428.XXXX  DYNAMIC    Gi0/26
Total Mac Addresses for this criterion: 1

```

14. Ejecutar el siguiente comando para identificar que configuración se tiene en la interfaz encontrada

```

SWITCH011#sh running-config interface gi0/26
Building configuration...

Current configuration : 339 bytes
!
interface GigabitEthernet0/26
 description ### MPLS LINK TO SWITCH02 Gi0/1 - 1Gbps FO##
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk allowed vlan 100,180,184,200-203,301,429,658,662,732,863-
 865
 switchport trunk allowed vlan add 970,1504,1567-1569,1571
 switchport mode trunk
 switchport nonegotiate
 speed nonegotiate
end

```

15. Como la interfaz aún no pertenece al DSLAM, nuevamente debemos buscar la IP del switch al que debemos ingresar para continuar con la ruta del DSLAM, para esto se debe ejecutar el siguiente comando

```
SWITCH02#show cdp neighbors detail
-----
Device ID: SWITCH03.cnt.gob.ec
Entry address(es):
  IP address: 10.2.XXX.XXX
Platform: cisco ME-3400E-24TS-M, Capabilities: Switch IGMP
```

16. Una vez que se encuentra la IP del switch, se procede a ingresar al mismo a través de “telnet” e ingresar usuario y password

```
SWITCH02#telnet 10.2.XXX.XXX
username:usuriol
password:*****
SWITCH03
```

17. Seguidamente se debe ejecutar el siguiente comando para seguir verificando de que interfaz se aprende la mac address del DSLAM.

```
SWITCH03#sh mac address-table address ac9c.e428.XXXX
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
-----
 200    ac9c.e428.XXXX  DYNAMIC   Fa0/1
```

18. Cuando ya se tiene la interfaz por donde se aprende la mac address, nuevamente se debe enviar el siguiente comando para verificar la configuración de la misma.

```
SWITCH03#sh running-config interface fa0/1
Building configuration...

Current configuration : 271 bytes
!
interface FastEthernet0/1
 description ### XDSL LINK TO DSLAM ILCA1 - UTP 100Mbps ###
 switchport trunk allowed vlan 180,184,200-203,301,662,732,865,970,1504,1567
 switchport trunk allowed vlan add 1568,1571
 switchport mode trunk
 speed 100
 duplex full
end
```

19. Se puede verificar resaltado en amarillo en el paso anterior que se ha encontrado la interfaz donde está conectado el DSLAM, en este momento termina el seguimiento de la ruta y se debe proceder a realizar las verificaciones correspondientes de acuerdo sea el caso.

3.6.2.3.2 Equipos Huawei

3.6.2.3.2.1 MA5600T

1. Ingresar al DSLAM sobre el que se desea trabajar utilizando cualquiera de los procedimientos básicos descritos anteriormente en el literal ***Ingreso a los equipos DSLAM***
2. Una vez en modo configuración del equipo como primer punto se debe realizar la revisión del estado del CPU, este no debe superar el 80% para un buen funcionamiento. Se debe ejecutar los siguientes comandos

```
IHUA1(config)#display cpu 0/7
 CPU occupancy: 9%
IHUA1(config)#display cpu 0/8
 Send message for inquiring board cpu occupancy
 successfully, board executing...
 CPU occupancy: 5%
```

3. Seguidamente se debe revisar que la fecha y hora del sistema estén correctos para esto se debe ejecutar el siguiente comando.

```

IHUA1(config)#display time
{ <cr>|dst<K>|time-stamp<K> }:
Command:
display time
2014-07-02 6:24:43-04:59 DST

```

4. Para revisar el estado de los puertos de uplink se deben utilizar los siguientes comandos.

Ingresar a la interfaz de la tarjeta uplink

```

IHUA1(config)#interface giu 0/20
IHUA1(config-if-giu-0/20)#display port state all
-----
Port  Port Optic   Native  MDI   Speed   Duplex   Flow-  Active  Link
Type  Status  VLAN    Type (Mbps)  Ctrl    State
-----
0  GE   normal    1 -    1000   full    off    active  online
1  GE   normal    1 -    auto   auto    off    deactive offline
2  GE   absence   1 -    auto   auto    off    deactive offline
3  GE   absence   1 -    auto   auto    off    deactive offline

```

5. El estado de las tarjetas de servicio del equipo se puede revisar ejecutando el siguiente comando

```

IHUA1#display board 0
-----
SlotID  BoardName  Status          SubType0  SubType1
-----
0       H565ADEE  Normal
1       H565ADEE  Normal
2       H565ADEE  Normal
3       H565ADEE  Normal
4       H565ADEE  Normal
5       H565ADEE  Normal
6       H565ADEE  Normal
7       H561SCUB  Active_normal  O2GS
8       H561SCUB  Standby_normal O2GS
9       H565ADEE  Normal
10      H565ADEE  Normal
11      H565ADEE  Normal
12      H565ADEE  Normal
13      H565ADEE  Normal
14      H565ADEE  Normal
15      H565ADEE  Normal
-----

```

8. La configuración actual que se encuentra en el equipo se puede verificar a través del siguiente comando

```
IHUA1(config)#display current-configuration
```

9. Las estadísticas de los puertos Ethernet se pueden verificar al ejecutar los siguientes comandos.

```
IHUA1(config)#interface giu 0/20  
IHUA1(config-if-giu-0/20)display port statistics 0
```

10. También se debe realizar todas las verificaciones a nivel físico (hardware) especificadas en el checklist (Ver ANEXO 6) proporcionado por el fabricante y anotar en el mismo todas las observaciones encontradas en la revisión.

3.6.2.3.2.2 MA 5600V3

1. Ingresar a modo configuración del equipo DSLAM deseado de acuerdo a lo indicado anteriormente.
2. La revisión del estado de uso del CPU se realiza de la siguiente manera.

```
IHUA1(config)#display cpu 0/7  
CPU occupancy: 12%
```

3. Verificar la fecha y hora del sistema ejecutando el siguiente comando.

```
IHUA1(config)#display time  
display time  
2014-07-02 17:56:08-05:00
```

4. El estado de los puertos de Uplink se verifica a través de los siguientes comandos

Ingresar a la interfaz de la tarjeta uplink

```
IHUA1(config)# interface scu 0/7
IHUA1(config-if-scu-0/7)#display port state all
```

Port	Port Type	Optic Status	Native VLAN	MDI	Speed (Mbps)	Duplex	Flow-Ctrl	Active State	Link
0	GE	normal	1	-	1000	full	off	active	online
1	GE	normal	1	-	auto	auto	off	deactive	offline
2	GE	absence	1	-	auto	auto	off	deactive	offline
3	GE	absence	1	-	auto	auto	off	deactive	offline

Note: For any port, setting MDI to auto-negotiation is invalid, For a 1000 M Electrical port in the full-duplex mode, setting MDI to any value is invalid

5. El estado de las tarjetas de servicio del equipo puede ser revisado al ejecutar el siguiente comando

```
IHUA1#display board 0
```

SlotID	BoardName	Status	SubType0	SubType1
0	H565ADEE	Normal		
1	H565ADEE	Normal		
2	H565ADEE	Normal		
3	H565ADEE	Normal		
4	H565ADEE	Normal		
5	H565ADEE	Normal		
6	H565ADEE	Normal		
7	H561SCUB	Active_normal	O2GS	
8	H561SCUB	Standby_normal	O2GS	
9	H565ADEE	Normal		
10	H565ADEE	Normal		
11	H565ADEE	Normal		
12	H565ADEE	Normal		
13	H565ADEE	Normal		
14	H565ADEE	Normal		
15	H565ADEE	Normal		

6. Ejecutar el siguiente comando para verificar toda la configuración que se encuentra en el equipo

```
IHUA1(config)#display current-configuration
```

7. Las estadísticas de los puertos Ethernet se pueden revisar de la siguiente manera:

```
IHUA1(config)# interface scu 0/7
IHUA1(config-if-scu-0/7)#display port statistics 0
```

8. También se debe realizar todas la verificaciones a nivel físico (hardware) especificadas en el checklist proporcionado por el fabricante

3.6.2.3.3 Equipos ALCATEL

3.6.2.3.3.1 ISAM7330, ISAM7302 Y Litespan 1540

Para todos los equipos Alcatel se utilizan los siguientes comandos

1. Ingresar vía telnet al equipo DSLAM que se necesita revisar. Esto se lo debe realizar con los procedimientos indicados anteriormente
2. Como primer punto se debe realizar la revisión del estado del CPU, este no debe superar el 80% para un buen funcionamiento. Se debe ejecutar los siguientes comandos

```
ILCA1-AMC >#show system cpu-load nt-a detail
=====
cpu-load table (detailed)
=====

cpu-load
      slot : nt-a
monitor-start-time : 1970-01-01:00:00:00
      average(%) : 0
oper-status : idle
```

3. Seguidamente se debe revisar que la fecha y hora del sistema estén correctos para esto se debe ejecutar el siguiente comando.

```

ILCA1-AMC >#show sntp
-----
sntp
-----
operating-mode : unicast
system-time : 2014-07-22:15:20:35
shub-time : 2014-07-22:15:20:35
#-----

```

4. Para revisar el estado de los puertos de uplink se debe utilizar los siguientes comandos.

```

ILCA1-AMC># show interface shub port
ILCA1-AMC># show interface shub statistics 0 (2) detail

port table
=====
port      |admin-status|oper-status|speed      |type      |duplex
-----+-----+-----+-----+-----+-----
-----+-----+-----+-----+-----+-----
lt:1/1/4  auto-up     up         one-gb     data      full
lt:1/1/5  auto-up     up         one-gb     data      full
lt:1/1/6  auto-up     up         one-gb     data      full
lt:1/1/7  auto-up     up         one-gb     data      full
lt:1/1/8  auto-up     up         one-gb     data      full
lt:1/1/9  auto-up     down      one-gb     data      full
lt:1/1/10 auto-up     down      one-gb     data      full
lt:1/1/11 auto-up     down      one-gb     data      full
7         down       down      one-gb     unused    full
6         down       down      one-gb     unused    full
5         down       down      one-gb     unused    full
4         down       down      one-gb     unused    full
3         auto-up    up         hundred-mbps subtending full
2         down       down      one-gb     network   full
1         down       down      one-gb     unused    full
0         up         up         hundred-mbps network   full
-----
port count : 16

```

5. Revisar el estado de las tarjetas de servicio del equipo ejecutando el siguiente comando

```
ILCA1-AMC># show equipment slot
slot table
=====slot
|actual-type|enabled|error-status      |availability |restrt-cnt
-----+-----+-----+-----+-----+-----
nt-a      nant-a      yes      no-error      available      0
nt-b      empty      no      no-error      not-installed  0
lt:1/1/4  nals-a      yes      no-error      available      0
lt:1/1/5  nals-a      yes      no-error      available      0
lt:1/1/6  nals-a      yes      no-error      available      0
lt:1/1/7  nals-a      yes      no-error      available      0
lt:1/1/8  nals-a      yes      no-error      available      0
lt:1/1/9  empty      no      no-error      not-installed  0
lt:1/1/10 empty      no      no-error      not-installed  0
lt:1/1/11 empty      no      no-error      not-installed  0
-----+-----+-----+-----+-----+-----
slot count| : 10
```

6. Obtener toda la configuración que se encuentra en el equipo a través del siguiente comando

```
ILCA1-AMC># info configure system
ILCA1-AMC># info configure flat
```

7. Las estadísticas de los puertos Ethernet se obtiene a través de la ejecución del siguiente comando.

```
ILCA1-AMC># show xdsl operational-data (far-end / near-end) line
```

8. También se debe realizar todas la verificaciones a nivel físico (hardware) especificadas en el checklist (ANEXO 6) proporcionado por el fabricante y anotar en el mismo todas las observaciones encontradas.

3.6.3 MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS

3.6.3.1 Objetivo

Aprender a identificar de manera rápida y oportuna el tipo de falla que presenta un equipo DSLAM para poder aplicar la solución más adecuada con la guía del presente manual.

3.6.3.2 Introducción

La CNT, empresa dedicada a brindar servicios de telecomunicaciones utiliza la red de acceso DSLAM para poder brindar servicios de internet y datos al cliente final. Para poder mantener un buen nivel de servicio y poder cumplir con lo comprometidos con los clientes debe garantizar la disponibilidad del servicio brindado pero en caso de que exista una falla a nivel de equipamiento DSLAM se debe poder garantizar una rápida solución en el menor tiempo posible. El presente manual nos ayudará para poder resolver de manera más rápida y eficiente los problemas presentados ya que describe los problemas que se presentan más a menudo y la solución para poder solventarlos reduciendo así los tiempos de respuesta frente a cualquier fallo.

3.6.3.2 Intermitencia a nivel de gestión

Las intermitencias a nivel de gestión de gestión del DSLAM se pueden verificar en los gestores de los equipos ya que se verifican caídas constantes del equipo en gestión. Para darle solución a este tipo de problemas es necesario revisar cómo se encuentra lógicamente configurada la gestión del DSLAM. Existen equipos en los cuales los servicios salen por el equipo MPLS más cercano a la localidad, no así la gestión, la cual sale a través de un túnel lógico ubicado en otra localidad. Esto se da porque al momento se han instalado una gran cantidad de equipos MPLS en diferentes puntos del país y se puede ya optimizar el funcionamiento del DSLAM migrando tanto los servicios como la gestión del equipo al equipo MPLS más cercano.

Para esto se debe realizar el procedimiento que se describe a continuación

1. Se debe identificar el túnel realizado para la gestión del DSLAM por lo cual es necesario realizar el procedimiento básico 1 para conocer la ruta completa del DSLAM y donde se encuentra el túnel. Un túnel de gestión se identifica porque encontramos en la ruta lo siguiente.

```

ROUTER1#sh mac add add ac9c.e428.XXXX
Legend: * - primary entry
        age - seconds since last seen
        n/a - not available

  vlan  mac address      type   learn   age      ports
-----+-----+-----+-----+-----+-----
Active Supervisor:
* 200  ac9c.e428.XXXX   dynamic Yes     25      10.2.XXX.XXX, 200
Standby Supervisor:
* 200  ac9c.e428.XXXX   dynamic Yes     25      10.2.XXX.XXX, 200

```

2. Una vez identificado que sí existe un túnel lógico para la gestión se debe coordinar con el departamento de Gestión de la Red la asignación del nuevo direccionamiento del DSLAM.
3. Cuando ya se encuentre asignado el nuevo direccionamiento se lo debe configurar en el DSLAM, para eso se deben utilizar los siguientes comandos dependiendo de la marca y modelo del equipo.

3.6.3.3.1 Cambio de direccionamiento de equipos ALCATEL 7330, 7302 y Litespan 1540

1. Se debe borrar la ruta por defecto actual y luego configurar la nueva IP y máscara de red y nueva ruta por defecto y por último guardamos los cambios

```

Configure system management no default-route
Configure system management host-ip-address manual:10.11.XXX.X/24
Configure system management default-route 10.11.XXX.X
admin software-mngt shub database save

```

3.6.3.3.2 Cambio de direccionamiento de equipos HUAWEI MA5600, MA5600T y UA5000

1. Para verificar la IP actual del DSLAM se debe ejecutar el siguiente comando con el fin de revisar la configuración de la interfaz vlan de gestión. En todos los equipos DSLAM se encuentra estandarizada la vlan 200 como vlan de gestión.

```

IHUA1#display interface vlanif 200
vlanif3405 current state : UP
Line protocol current state : UP
Description : HUAWEI, MA5600 Series, vlanif200 Interface
The Maximum Transmit Unit is 1500 bytes
Internet Address is 10.11.XXX.XX/26
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is
0018-827d-XXXX

```

2. Se debe verifica la ruta por defecto actual que se encuentra configurada en el DSLAM a través del siguiente comando

```

IHUA1(config)#display ip routing-table

```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Static	60	0	10.11.124.65	vlanif200
10.11.124.64/26	Direct	0	0	10.11.124.78	vlanif200
10.11.124.78/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
10.53.40.0/24	Direct	0	0	10.53.40.146	vlanif200
10.53.40.146/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.0/8	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	127.0.0.1	InLoopBack0

3. A continuación se deben ejecutar los siguientes comandos para borrar la IP y ruta actual y configurar la IP y ruta por defecto nuevas.

```

SH01_AYORA(config-if-vlanif200)#undo ip address x.x.x.x
SH01_AYORA(config)#undo ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 x.x.x.x
ZODELA01(config-if-vlanif200)#ip address 10.56.20.9 255.255.255.0
SH01_AYORA(config)#ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 x.x.x.x

```

3.6.3.3.3 Intermitencias en el servicio.

3.6.3.3.3.1 Revisión de Negociación entre DSLAMs y equipo de transmisión.

La negociación entre en el DSLAM y la interfaz MPLS o de cualquier equipo de transmisión donde se conecta directamente el DSLAM debe ser igual, caso contrario pueden presentarse intermitencias en el servicio.

A continuación se describen los comandos para la revisión y cambio de negociación a nivel de DSLAM

3.6.3.3.1.1 Negociación de equipos ALCATEL 7330, 7302 y Litespan 1540

1. Primero se debe ingresar a consola del equipo con los procedimientos indicados anteriormente
2. Una vez dentro del DSLAM para verificar la configuración actual de la negociación en el puerto de uplink de los equipos ALCATEL se debe ejecutar el siguiente comando, con el cual se muestra todos los puertos de la tarjeta controladora. El puerto etiquetado con Network es el actual uplink del equipo.

```
ILCA1-ZAM>#show interface shub port
=====
port table
=====
port      |admin-status|oper-status|speed      |type      |duplex
-----+-----+-----+-----+-----+-----
2         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
3         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
4         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
5         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
6         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
7         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
1         |down        |down       |one-gb     |unused    |full
0         |auto-up     |up         |one-gb     |network   |full
-----+-----+-----+-----+-----+-----
port count : 24
```

3. Para reconfigurar el puerto con la negociación deseada en caso de que no coincida con la configuración de la interfaz del equipo de transmisión se debe utilizar el siguiente comando.

```
configure interface shub port 0 port-type network
admin-status auto-up mode 1gbps:full
```

3.6.3.3.1.2 Negociación de equipos HUAWEI MA5600

1. Cuando se necesita definir la negociación que se encuentra configurada en el puerto de uplink del DSLAM se deben ejecutar los siguientes comandos, donde primero se debe ingresar a la tarjeta controladora y luego verificar el estado del puerto de uplink.

```

SH02_LA_LUZ(config)#interface scu 0/7
SH02_LA_LUZ(config-if-scu-0/7)#display port state all
-----
Port  Port  Optic  Native  MDI    Speed   Duplex   Flow-   Active  Link
Type  Type  Status VLAN    -      (Mbps)  -        Ctrl   State
-----
0     GE     absence 1      -      1000    full     off     active  offline
1     GE     normal  1      -      1000    full     off     active  online

```

2. Si la negociación no es la misma que en la interfaz del equipo MPLS que se conecta al DSLAM se debe ejecutar los siguientes comandos y configurar de acuerdo a lo requerido.

```

SH02_LA_LUZ(config-if-scu-0/7)#speed 1 ?
-----
Command of scu Mode:
-----
10          Work mode: Speed 10Mb/s
100         Work mode: Speed 100Mb/s
1000        Work mode: Speed 1000Mb/s

SH02_LA_LUZ(config-if-scu-0/7)#speed 1 10/100/1000

SH02_LA_LUZ(config-if-scu-0/7)#duplex 1 ?
-----
Command of scu Mode:
-----
full        Work Mode: Full duplex
half        Work Mode: Semiduplex

SH02 LA LUZ(config-if-scu-0/7)#duplex 1 half/full

```

3.6.3.3.1.3 Negociación de equipos HUAWEI MA5600T

1. La negociación de un equipo MA5600T se debe revisar ingresando a la tarjeta controladora GIU ubicada en la posición 20 y verificar el la configuración del puerto de uplink, esto se lo puede realizar ejecutando los siguientes comandos.

```

SH01_CIUADAD_BICENTENARIO(config)#interface giu 0/20
SH01_CIUADAD_BICENTENARIO(config-if-giu-0/20)#display port state all
-----
Port  Port  Optic  Native  MDI    Speed   Duplex   Flow-   Active  Link
Type  Type  Status VLAN    -      (Mbps)  -        Ctrl   State
-----
0     GE     normal  1      auto   auto_1000 auto_full off     active  online
1     GE     normal  1      -      auto     auto     off     active  offline
2     GE     absence 1      -      auto     auto     off     active  offline
3     GE     absence 1      -      auto     auto     off     active  offline
-----

```

2. Si la negociación no coincide con la configurada en el puerto del equipo MPLS donde se conecta el DSLAM se debe reconfigurar utilizando los siguientes comandos.

```
SH01_CIUADAD_BICENTENARIO(config-if-giu-0/20)#speed 0 10/100/100
SH01_CIUADAD_BICENTENARIO(config-if-giu-0/20)#duplex 0 half/full
```

3.6.3.3.1.4 Negociación de equipos HUAWEI UA5000

1. Para estos equipos se debe ingresar a la tarjeta controladora y verificar el estado del puerto de uplink de la siguiente manera.

```
SH01_DONIA_ANA(config)#interface ipm 0/2
SH01_DONIA_ANA(config-if-ipm-0/2)#display port state all
```

Port	Port Type	Native VLAN	MDI	Speed (Mbps)	Duplex	Flow-Control	Active	Link State
0	GE-Optic	1	-	1000	full	off	active	online
1	GE-Optic	1	-	1000	full	off	active	offline
2	GE-Optic	1	-	1000	full	off	active	offline
3	GE-Optic	1	-	1000	full	off	active	offline
4	GE-Elec	1	auto	auto	auto	off	active	offline
5	GE-Elec	1	auto	auto	auto	off	active	offline
6	FE-Elec	1	normal	100	full	off	active	online
7	FE-Elec	1	normal	100	full	off	active	online
8	GE-Optic	1	-	auto	auto	off	active	offline
9	GE-Optic	1	-	auto	auto	off	active	offline

2. En caso de que la negociación no sea la correcta se debe cambiarla con los siguientes comandos.

```
SH01_DONIA_ANA(config-if-ipm-0/2)#speed 0 10/100/1000
SH01_DONIA_ANA(config-if-ipm-0/2)#duplex 0 half/full
```

Luego del cambio de negociación en cada uno de los equipos se deben realizar nuevamente pruebas de ping y verificar nuevamente que ya no se tengan pérdidas.

3.6.3.3.4 Pérdida de gestión

3.6.3.3.4.1 Túneles de Vlan de gestión down

1. Esta revisión debe ser realizada directamente en los equipos MPLS, para esto se debe primero identificar la ruta del DSLAM siguiendo los pasos descritos en la parte de seguimiento de ruta. Luego de esto se debe verificar que la VLAN de gestión no se encuentre down, si es así encontraremos el túnel de la siguiente manera.

```
ROUTER01#sh run int vl 200
interface Vlan200
description ### GESTION_XDSL ###
mtu 1900
ip vrf forwarding gesxDSL
ip address 10.51.XXX.X 255.255.255.0
no ip redirects
xconnect 10.1.XX.XXX 200 encapsulation mpls
end
ROUTER01#sh mpls 12 vc 200
Local intf      Local circuit      Dest address      VC ID      Status
-----
Vl200           Eth VLAN 200      10.1.XX.XXX      200        DOWN

ROUTER01#sh mpls 12 vc 200

Local intf      Local circuit      Dest address      VC ID      Status
-----
VFI GESXDSL     VFI                10.1.XXX.XXX     200        DOWN
VFI GESXDSL     VFI                10.1.XXX.XXX     200        UP
VFI GESXDSL     VFI                10.2.XX.XXX     200        UP

ROUTER01#sh mac-address-table dy vl 200
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
-----
200     ac9c.e48f.XXXX   DYNAMIC   Gi0/2+Efp200
Total Mac Addresses for this criterion: 1
NVLLUMBE01#
NVLLMEM01#sh run int fa0/5
interface FastEthernet0/5
description ### XDSL - DSLAM ALCATEL SUCUMBIOS ###
switchport trunk allowed vlan 200-203,686,913
switchport mode trunk
```

- 2 En caso de que se obtenga lo mostrado anteriormente, se debe solicitar al área de MPLS se revisen la configuraciones correspondientes, una vez que se verifique el túnel UP se recuperará la gestión del DSLAM.

2.1.1.1.1.1 Desconfiguración de comunidades SNMP en equipos DSLAM.

Cuando se tiene pérdida de gestión de los DSLAM, uno de los motivos puede ser la que se haya perdido la configuración de las comunidades SNMP, para revisar las

comunidades se debe ingresar al equipo con los métodos descritos anteriormente y ejecutar los siguientes comandos para revisar la configuración actual.

3.6.3.3.4.2.1 Equipos Alcatel ISAM 7302, ISAM 7330 y Litespan 1540

1. Para la revisión de las comunidades SNMP de los equipos ALCATEL se debe ejecutar los siguiente

```
AMAG-SA01>#info configure system security snmp
configure system security
#-----
echo "system"
#-----
snmp
community "NOMBRE" host-address 10.10.XX.XX/24
context shub
exit
community "NOMBRE" host-address 10.10.XX.XX/24
exit
community "NOMBRE" host-address 192.168.XXX.XX/32
exit
community "NOMBRE" host-address 192.168.XXX.XX/24
context shub
exit
community "NOMBRE" host-address 192.168.XXX.XX/24
exit
notify-profile 192.168.XXX.XX/nt_trap snmp-version v2:public
exit
notify-profile 192.168.XXX.XX/shub_trap snmp-version v2:"NOMBRE"
exit
notify-profile t11 snmp-version v1: "NOMBRE"
exit
manager 192.168.XXX.XX/nt_trap destination 192.168.XXX.XX:9001 notify-profile
192.168.XXX.XX/nt_trap
nt
exit
manager 192.168.XXX.XX/shub_trap destination 192.168.XXX.XX:9001 notify-profile
192.168.XXX.XX/shub_trap
shub
exit
manager t11 destination 127.0.XXX.XX:161 notify-profile t11
nt
exit
exit
```

Si no se verifica la configuración indicada en el cuadro anterior se debe proceder a ejecutar los siguientes comandos para recuperar gestión del DSLAM.

```
configure system security snmp community "NOMBRE" host-address 192.168.XXX.XX/24
configure system security snmp community "NOMBRE" host-address 192.168.XXX.XX/24
context shub
```

3.6.3.3.4.2.2 Equipos HUAWEI MA5600, MA5600T y UA5000

1. En los equipos Huawei se debe ejecutar lo siguientes para verificar la configuración actual

```

SH02_PANECILLO#display current-configuration section public
{ <cr>||<K> }:

Command:
      display current-configuration section public
[MA5600V800R008: 5901]
#
[public-config]
<public-config>
snmp-agent local-engineid 800007DB0380FB06DEE9E4
snmp-agent community read "NOMBRE"
snmp-agent community write "NOMBRE"
snmp-agent community read "NOMBRE"
snmp-agent community write "NOMBRE"
snmp-agent sys-info version v1 v2c
snmp-agent target-host trap-hostname NMS address 172.16.x.x udp-port 162
trap-paramsname GESTOR
snmp-agent target-host trap-hostname N2510Tests address 192.168.x.x udp-
port 162 trap-paramsname BMS
snmp-agent trap enable standard
#
return

```

2. Si no se encuentra la configuración indicada en amarillo se deben ejecutar los siguientes comandos en el DSLAM para recuperar su gestión.

```

SH02_PANECILLO(config)#snmp-agent community read "NOMBRE"
SH02_PANECILLO(config)#snmp-agent community write "NOMBRE"
SH02_PANECILLO(config)#snmp-agent sys-info version v1 v2c

```

3.7 Análisis de resultados.

3.7.1 Socialización del Manual Técnico de Procedimientos

Con el fin de dar a conocer el trabajo realizado y poder recoger datos estadísticos de cómo nos ayuda en manual técnico en la resolución de los problemas que diariamente se presentan en los equipos de la red de acceso DSLAM, se realizó la socialización del mismo.

La presentación fue realizada a personal del Centro de Operaciones NOC con las siguientes actividades.

- Presentación y explicación del manual técnico de procedimientos
- Revisión de los procedimientos establecidos de manera general
- Revisión de los procedimientos establecidos de manera específica con cada uno de los asesores del NOC

- Aplicación de los procedimientos por parte de personal del NOC.

En el ANEXO 12 se presentan las fotos de la socialización realizada y en el ANEXO 8 se presenta la lista de participantes que asistieron a la misma

3.7.2 Análisis estadístico del impacto del Manual Técnico de Procedimientos en la atención de fallas a nivel de equipamiento DSLAM y escalamiento de incidencias

Para poder realizar un estudio del impacto que tuvo el manual técnico de procedimientos en la atención y resolución de fallas en el equipamiento DSLAM se presentan las siguientes tablas donde se especifican los valores antes y después del mismo.

En la tabla 3.5 se presentan los casos que se han presentado en la red DSLAM, así como los que han sido resueltos por personal del NOC y los que se han escalado al área de DSLAM en los meses de Junio y Julio de 2014 pudiendo verificar que la mayoría de casos han sido escalado y resueltos por el área de DSLAM.

Mes	Fecha	No. de eventos presentados en equipamiento DSLAM	No de eventos atendidos en el NOC	No de eventos escalados a DSLAM
Junio	1 al 8	20	4	16
	9 al 15	18	5	13
	16 al 22	16	3	13
	23 al 30	24	6	18
Julio	1 al 6	13	4	9
	7 al 13	16	5	11
	14 al 20	19	4	15
	21 al 27	21	5	16
	28 al 31	14	2	12
	Total	161	38	123

Tabla 3. 5 Número de eventos presentados en Junio y Julio 2014
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

En la figura 3.22 se puede apreciar un gráfico con las estadísticas mostradas en el tabla anterior donde se puede verificar que el porcentaje de casos escalados y atendidos por el área DSLAM es bastante mayor que el atendido por personal del NOC

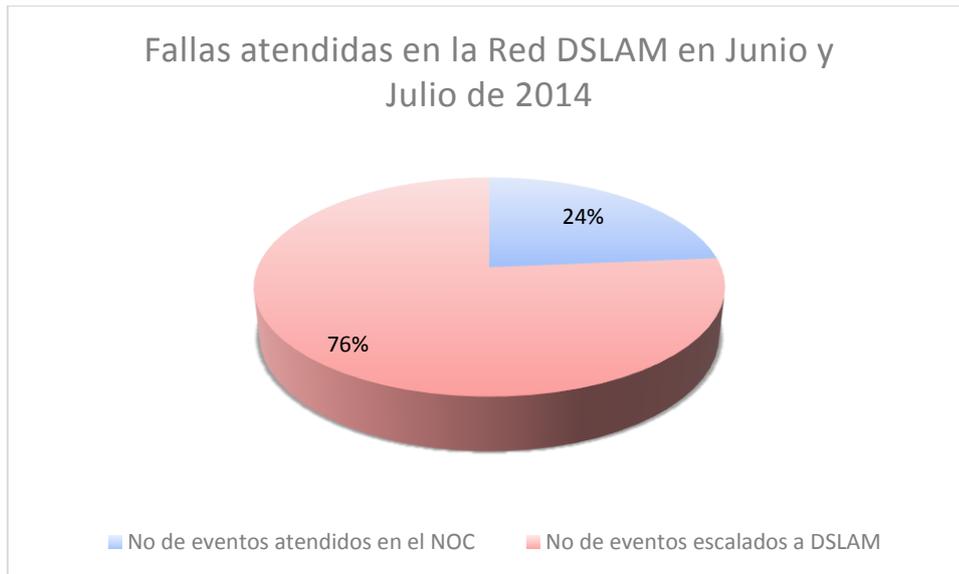


Figura 3. 24 Gráfico estadístico de casos atendidos sobre la red DSLAM en Junio y Julio 2014
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

En la tabla 3.6 se puede apreciar el total de casos presentados en la red DSLAM y que han sido atendidos luego de la presentación del presente manual técnico en los meses de Agosto y parte de Septiembre, Se verifica que el número de casos atendidos por personal del NOC es muy superior en relación a los meses anteriores, personal de DSLAM sólo atendió casos en los que realmente se necesita de un conocimiento profundo en la red de Acceso.

Mes	Fecha	No. de eventos presentados en equipamiento DSLAM	No de eventos atendidos en el NOC	No de eventos escalados a DSLAM
Agosto	1 al 3	5	4	1
	4 al 10	17	11	6
	11 al 17	15	9	6
	18 al 24	20	15	5
	25 al 31	17	12	5
Septiembre	1 al 7	16	13	3
	Total	90	64	26

Tabla 3. 6 Casos presentados en la red DSLAM en Agosto y Septiembre
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

En la figura 3.23 se puede apreciar las estadísticas porcentuales en cuanto a los casos que fueron atendidos por personal del NOC y por personal de DSLAM en los meses de Agosto y parte de septiembre. El incremento de casos tendidos en el NOC al aplicar el presente manual es considerable disminuyendo tiempos de respuesta y evitando el escalamiento de un gran número de casos al área de DSLAM.

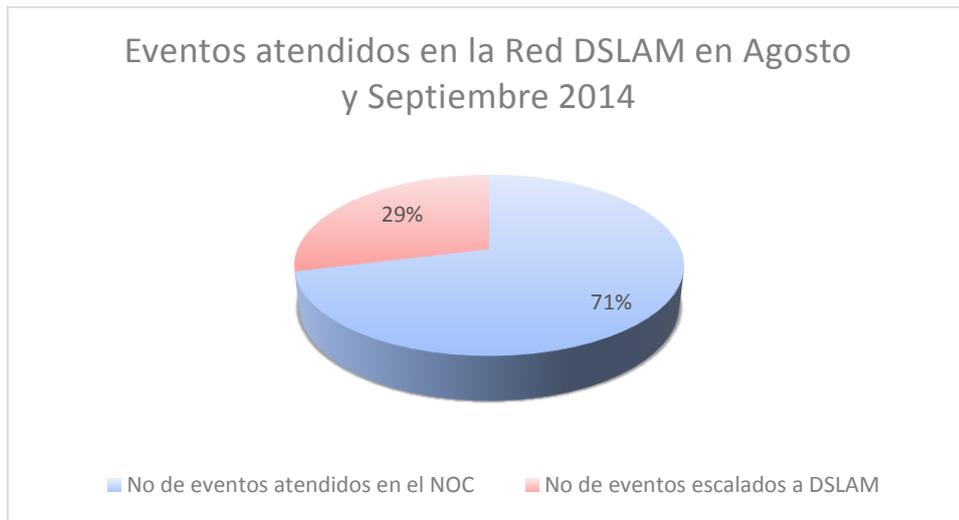


Figura 3. 25 Estadística de atención de casos en la red DSLAM en los meses de Agosto y Septiembre
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

En la figura 3.24 se muestra un cuadro comparativo del escalamiento de incidencias presentadas en la red de acceso DSLAM antes y después de la aplicación del manual técnico de procedimientos para resolver los eventos presentados. Se puede verificar un incremento del 47% en los caso que han sido atendidos por el NOC con lo cual podemos verificar que el manual es una herramienta muy necesaria para la atención de fallas.

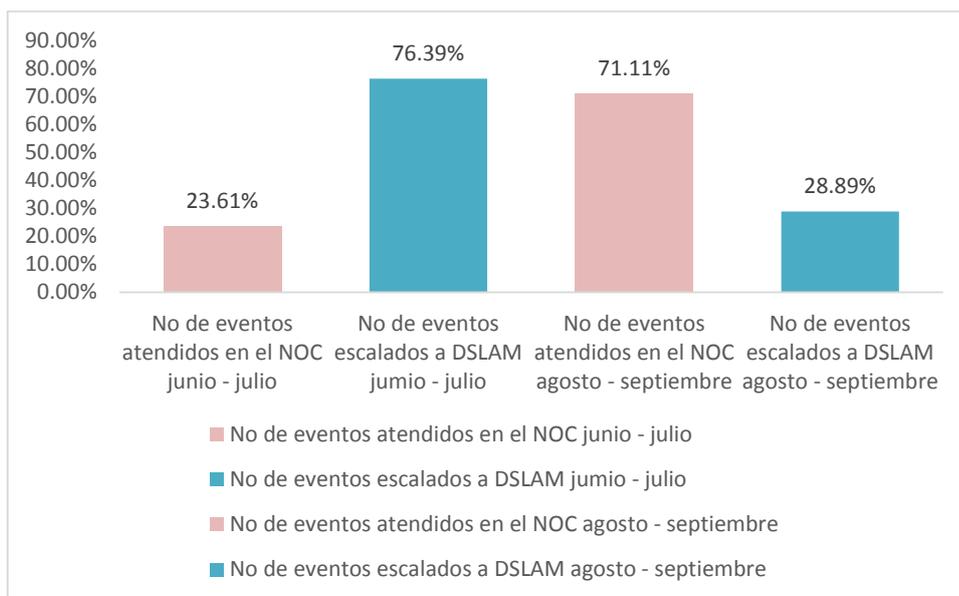


Figura 3. 26 Cuadro comparativo de atención de fallas en la red de acceso DSLAM
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

3.7.3 Análisis estadístico del impacto del Manual Técnico de Procedimientos en la atención de fallas a nivel de equipamiento DSLAM y tiempos de respuesta

La manera más precisa de medir el rendimiento de un área determinada en la CNT E.P. es mediante los tiempos de respuesta en atención a eventos escalados. En el departamento de DSLAM se tenía un promedio alto de tiempos de respuesta como se mostró anteriormente en la tabla 2.1

Luego de la presentación y aplicación del manual técnico de procedimientos se pudo recopilar una muestra de los tiempos de respuesta en determinados eventos presentados en la red de acceso DSLAM, obteniéndose los resultados que se presentan en la siguiente tabla.

Número de Incidencia	Fecha y hora de inicio	Fecha y hora de finalización	Tipo de Problema	Descripción	Resolución
INC000000998045	08/08/2014 14h49	08/08/2014 15h20	SIN SERVICIO	DSLAM COLLALOMA	Reinicio lógico tarjeta de servicio
INC000000998167	16/08/2014 12h34	16/08/2014 13h03	SIN SERVICIO	DSLAM CAYAMBE intermitente	Cambio de negociación de la Tarjeta de Uplink
INC000000998348	19/08/2014 13h28	19/08/2014 15h06	SIN SERVICIO	DSLAM JAMA CAIDO	Cambio de puerto de Uplink.
INC000000998379	27/08/2014 22:37	28/08/2014 06:26	SIN SERVICIO	DSLAM DAYUMA CAIDO	Cambio de Patchcord y SFP
INC000000998496	04/09/2014 17h43	04/09/2014 18h55	SIN GESTION	DSLAM CARCELEN	Reconfiguración de comunidades SNMP

Tabla 3. 7 Tiempos de respuesta en atención de eventos DSLAM Agosto - Septiembre 2014
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

En la figura 3.25 se muestra la comparación de los tiempos de respuesta en atención de fallas sobre equipamiento DSLAM antes y después de la aplicación del manual pudiendo notar que se ha podido aumentado en un 40% el número de eventos atendidos dentro del tiempo establecido en los acuerdos con los clientes

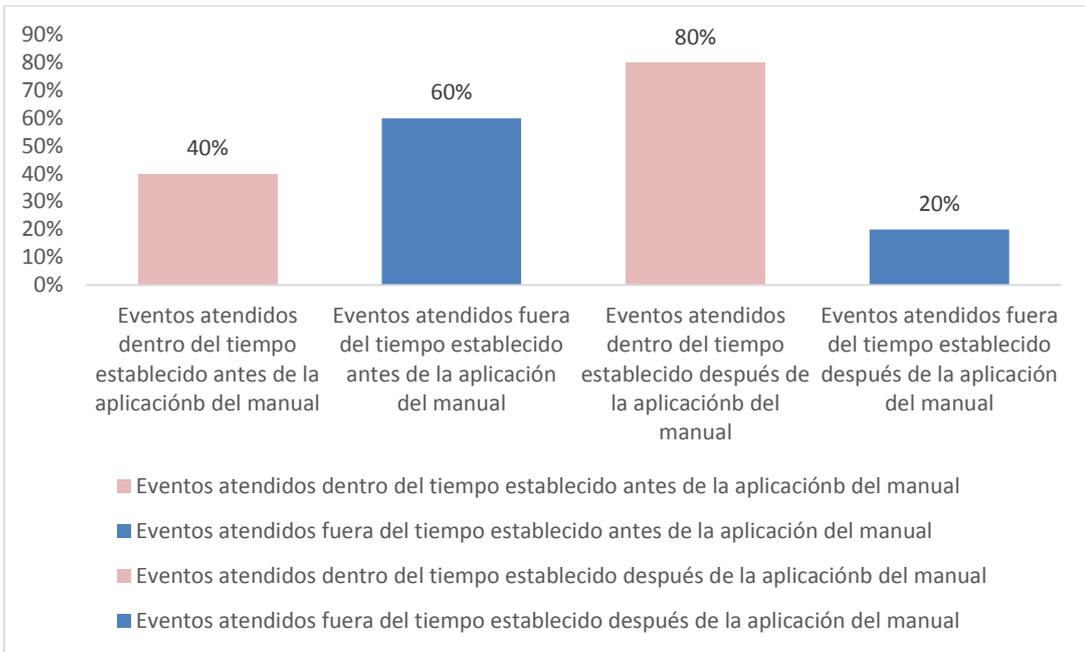


Figura 3. 27 Cuadro comparativo de tiempos de respuesta antes y después de la aplicación del manual técnico
Fuente: Información interna de la CNT E.P.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- En base a los análisis realizados para que se puedan adoptar las normas completas del Sistema de Gestión de la Calidad de Servicios de TI sería necesario un tiempo aproximado 1 año y 6 meses, razón por la cual la implementación del manual técnico ha sido basado en las secciones de Procesos de control, Proceso de Entrega, Procesos de Resolución y Procesos de Relación, contando con toda la documentación requerida en los mismos.
- El manual técnico de procedimientos contiene las principales casos o fallas que se presenta en los equipos de la red DSLAM tomados a través de la recopilación de información y ticket generados por el soporte de primer nivel NOC y siguiendo con las normas del Proceso de control se ha creado un procedimiento para incluir las nuevas incidencias de fallas en el mismo
- Se han desarrollado los procedimientos técnicos para realizar troubleshooting o procesos de corrección de fallas ante cualquier eventualidad que afecte a los equipos DSLAM con el fin de mantenerla disponible el mayor tiempo posible y considerando los alcances del soporte de primer nivel con respecto a privilegios de usuarios y credenciales que poseen para ingreso a gestión de cualquiera de los equipos de la red.
- La disponibilidad de la red de la CNT ha mejorado gracias que el número de incidencias escaladas a personal de DSLAM se ha reducido en un 47% luego de la aplicación del manual en tan sólo un mes y una semana.
- Gracias a la reducción de eventos escalados a personal de DSLAM, las fallas han podido ser solventadas en forma más rápida y oportuna por personal del NOC sin necesidad del escalamiento a otras áreas disminuyendo de esta manera los tiempos de respuesta de atención de fallas en un 40%.

Recomendaciones

- Es necesario que en la CNT se cuente con manuales técnicos estandarizados a través de las normas que rigen los procesos de TI para todos los procedimientos que se llevan a cabo en cada una de sus plataformas con el fin de que todo se encuentre debidamente documentado.
- Realizar todas las pruebas que sean necesarias dentro de los equipos para que el manual contenga los datos precisos a seguir al presentarse cualquier eventualidad dentro del equipo DSLAM.
- Contar siempre con un documento que nos guie para poder brindar troubleshooting en los equipos de la red de CNT que sea de fácil entendimiento y aplicación para cualquier persona de la empresa ya sea que cuente con experiencia o no.
- Todos los procedimientos aplicados dentro de una red para solventar problemas deben ser documentados, de esta manera cualquier persona que realice monitoreo en el NOC puede dar soluciones inmediatas sin necesidad de escalamiento a otras áreas.
- La CNT debe procurar proporcionar al personal encargado del monitoreo de red toda la información necesaria para poder disminuir los tiempos de respuesta en caso de que se presentes fallas dentro de su red y de esta manera no se vea afectada su imagen frente al cliente final.

Bibliografía

- Ariganello, E. (s.f.). *Redes CISCO*. Ra-Ma.
- Commons, C. (2012). *Quasarblogs*. Obtenido de <http://www.adslnet.es/2002/01/09/que-es-el-dslam/>
- Contreras, J. P. (Octubre de 2009). *Geocities*. Obtenido de <http://www.oocities.org/es/jpvalenzuelac/adsl/t2.html>
- Fernández Sánchez, C. M., & Piattini Velthuis, M. (s.f.). *Modelo para el gobierno de las TIC basado en normas ISO*. Aenor Ediciones.
- Forouzan. (s.f.). *Transmisión de datos y redes de comunicaciones*. Mc GrawHill.
- Goralski, W. (s.f.). *Tecnologías Adsl y xDSL*. Mc GrawHill.
- Hallberg, B. (2007). *FUNDAMENTO DE REDES*. Madrid: MCGRAW-HILL.
- HAREN, V. (2008). Obtenido de http://www.vanharen.net/Player/eKnowledge/iso_iec_20000_una_introduccion_spanish_version_.pdf
- Huidrobo Moya, J. (2000). *Redes y servicios de telecomunicaciones*. PARANINFORMACION THOMSON LEARNING S.A.
- ISOTools. (19 de Diciembre de 2012). *ISOTools Excellence*. Obtenido de <http://www.isotools.org/2012/12/19/iso-20000-o-cmmi-cual-implementar/>
- Ltd, H. T. (2010). *U2000 User Guide*. Shenzhen.
- Malfer, P., & Quezada Daniel. (25 de Diciembre de 2009). *Slideshare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/danyteleko/xdsl-2775193>
- Ojeda Ojeda, G. A., & Valdivieso Carrión, D. A. (2011). *Identificación y levantamiento de las plataformas de gestión y monitoreo para la elaboración de un manual de usuario que será utilizado en la aplicación y ejecución de procesos en la red Backbone IP/MPLS de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones*. Quito.
- Ortiz, U. (s.f.). *Diccionario de metodología de la Investigación Científica*. Limusa.
- Perea, J. (14 de Marzo de 2009). *Abadia Digital*. Obtenido de <http://www.abadiadigital.com/que-es-el-adsl/>
- Professional, M.-H. (2002). *SERIE DE TELECOMUNICACIONES, GUIA COMPLETA DE PROTOCOLOS DE TELECOMUNICACIONES*. MCGRAW-HILL.
- Quesnel, J. (2011). *Entender ITIL 2011*. Eni.
- Soacha, M. (s.f.). *Guía Para la Elaboración de Manuales de Procesos y Procedimientos*.
- Systems, C. (s.f.). *Configuración de Routers Cisco*. Prentice Hall.

Systems, C. (s.f.). *Integración de redes de voz y datos* . Prentice Hall.

Systems, C. (s.f.). *Interconectividad*. Prentice Hall.

Tamayo Tamayo, M. (s.f.). *El proceso de la Investigación Científica*. Limusa.

Telecomunicaciones, C. N. (2014). *Gestión U2000*. Quito, Pichincha, Ecuador.

University, A. L. (2008). *Alcatel-Lucent 7302-7330-735x ISAM*.

Yacelga Pinto, M. E., & Pérez Landázuri, J. G. (2011). *ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO MEDIANTE ALARMAS Y MEDICIÓN DE ANCHO DE BANDA PARA LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE LA PLATAFORMA DSLAM DE LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT*. Quito.

ANEXOS

ANEXO 1

Informe Técnico de atención de eventos



FECHA:

INFORME TÉCNICO

TÍTULO

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO:

ACCIONES REALIZADAS:

DURACIÓN DEL EVENTO.

FECHA:

HORA:

Conclusiones:

Personal Técnico O&M que atendió el evento:

Elaborado por:

Aprobado por:

O&M Soluciones (Internet, TV y Datos)
Analista de gestión de Plataforma DSLAM

Jefe de O&M Soluciones IDTV

ANEXOS

ANEXO 2

Formato de la orden de trabajo



ORDEN DE TRABAJO

No.

Rev.

Fecha:

Título:

Solicitante/Area:

Teléfono:

Responsable Proyecto:

Teléfono:

DESCRIPCIÓN GENERAL

Actividad 1.

Responsable Ingeniería

Telefono:

Area O&M Responsable

Fecha/Hora requerida:

Afectación:

Tiempo:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tipo:

Centra/Nodo/Plataforma:

Datos Técnicos:

Anexos:

RESULTADOS ESPERADOS

Implementación
Requerida:

Fecha	00-Ene-00	Hora	0
-------	-----------	------	---

Para uso interno de la Gerencia de O&M

Atendida por:

Nombre	Area	Fecha

Fuente: (Telecomunicaciones, 2014)

ANEXO 3

Formato de registro de nueva falla

ADMINISTRACION PLATAFORMAS DSLAM CNT	
Registro de Nueva Incidencia de falla	
	No.
DATOS DEL SOLICITANTE	
Nombre: Departamento:	
INFORMACION DE LA FALLA	
Tipo <input type="checkbox"/> Hardware <input type="checkbox"/> Software	
Equipo donde se presentó la falla:	
Descripción del problema:	
Descripción de pruebas realizadas:	
Firma:	

Fuente: (Telecomunicaciones, 2014)

ANEXO 4

Formato de Registro de entrega de nueva falla

Administración Plataformas DSLAM

Fecha,

Por la presente se deja constancia de la entrega del formato de registro de nueva falla para ser incluida en el manual técnico de procedimientos para atención de fallas en equipamiento DSLAM por parte de _____, con número _____

Para constancia de la entrega recepción del documento firman al pie:

Recibe
Coordinador DSLAM

Entrega:

ANEXO 5

Sistemas de Incidencia Remmedy

Bienvenido, Maria | Palate Sigpho

BMC REMEDY IT SERVICE MANAGEMENT

IT Home

Avuda Center.ses

Aplicaciones

Consola de aspectos generales

Mostrar Empresa

Mostrando 1 - 31 de 31

ID de petición	ID de petición pri...	Prioridad	Fecha de crea...	Apellido	Nombre	Resumen	Tipo de petición	E estado	Grupo asign...	Usuario asg...
INCO00000146661		Critica	27/09/2014 14:36:	Alarcon	Mery	Lentitud - Colón (Manabijhuani) SLH3	Incidencia	Pendiente	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
INCO00000146779		Alta	28/09/2014 16:05:	Genetico	Cliente	511205-COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDIT	Incidencia	Asignado	O&M Core y Plata	ISP - SERVICIOS
INCO00000146883		Alta	29/09/2014 9:05:2	Guerrero	Andres	COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDIT	Incidencia	Asignado	O&M Core y Plata	SUPOORTE CORP
TAS000000064284	CRQ000000047098	Meda	04/09/2014 16:13:	Avendaño Castro	Geovanny	O&M DSLAM - Migración del UPLINK del	Tarea	Pendiente	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064594	CRQ000000047396	Meda	11/09/2014 11:34:	Macias Meza	Vicenta	Cambio de dirección IP de MSAN BARBO	Tarea	Por fases	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064857	CRQ000000047598	Meda	17/09/2014 11:54:	Calix Ramos	Richard	PRUEBAS AMPLIFICADOR DE RED GEN	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064940	CRQ000000047698	Meda	19/09/2014 13:26:	Segura Gonzalez	Victor	Actividad 1 - Ampliación de 1 Tarjeta (32 p	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064941	CRQ000000047698	Meda	19/09/2014 13:27:	Segura Gonzalez	Victor	Actividad 2 - Enviar archivos de infraestruc	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064959	CRQ000000047714	Meda	19/09/2014 16:33:	Ullauri Azevallo	Romulo	ACTIVIDAD 2 - MIGRACION - CAMBIO DE T	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064964	CRQ000000047719	Meda	19/09/2014 17:31:	Ullauri Azevallo	Romulo	ACTIVIDAD 3 - MIGRACION - CAMBIO DE T	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000064993	CRQ000000047741	Meda	22/09/2014 9:31:0	Calix Ramos	Richard	MIGRACION DE UPLINK DSLAM ILCA A	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065000	CRQ000000047736	Meda	22/09/2014 9:38:4	Flores Samiento	Jorge	ACTIVIDAD1-MANTENIMIENTO-PREVE Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065006	CRQ000000047743	Meda	22/09/2014 9:48:1	Calix Ramos	Richard	MIGRACION DE UPLINK DSLAM ILCA 1 Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065035	CRQ000000047768	Baja	22/09/2014 14:37:	Gavilanes Quiroz	Evelin	Liberao Recurso el ATM71/1	Tarea	Por fases	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065083	CRQ000000047816	Meda	23/09/2014 9:21:3	Flores Samiento	Jorge	ACTIVIDAD 1 - MANTENIMIENTO PREY Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065090	CRQ000000047822	Meda	23/09/2014 10:45:	Caicapanta Tame	Antonio	ACTIVIDAD 3 - ENVIAR ARCHIVOS DE IN Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065114	CRQ000000047830	Meda	23/09/2014 14:10:	Caicapanta Tame	Antonio	ACTIVIDAD 3 - ENVIAR ARCHIVOS DE IN Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065121	CRQ000000047842	Meda	23/09/2014 14:53:	Caicapanta Tame	Antonio	ACTIVIDAD 3 - ENVIAR ARCHIVOS DE IN Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065150	CRQ000000047861	Meda	24/09/2014 9:12:1	Calix Ramos	Richard	MIGRACION DE UPLINK DSLAM ILCA 1 Tarea	Tarea	Asignado	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065162	CRQ000000047869	Meda	24/09/2014 10:17:	Caro Bermudez	Johan	ACTIVIDAD 6: Agregar el MSAN a la gest	Tarea	Por fases	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065184	CRQ000000047903	Meda	24/09/2014 15:12:	Segura Gonzalez	Victor	Actividad 2 - Enviar archivos de infraestruc	Tarea	Por fases	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065185	CRQ000000047904	Meda	24/09/2014 15:25:	Flores Samiento	Jorge	ACTIVIDAD 1 - MANTENIMIENTO PREY Tarea	Tarea	Por fases	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE
TAS000000065192	CRQ000000047904	Meda	24/09/2014 15:31:	Flores Samiento	Jorge	ACTIVIDAD 1 - MANTENIMIENTO PREY Tarea	Tarea	Por fases	O&M Core y Plata	DSLAM UID-GYE

Fuente: (Telecomunicaciones, 2014)

ANEXO 6

Checklist o Rutina de Mantenimiento Preventivo

Fuente: (Telecomunicaciones, 2014)

PROVINCIA	
CIUDAD / CENTRAL	
TECNOLOGIA	ALCATEL <input type="checkbox"/> HUAWEI <input type="checkbox"/>
RACK / SHELF	

PERSONAL A CARGO	
FECHA	

TAREA DE MANTENIMIENTO	CHECLIST	OBSERVACIONES
Revisar el estado de funcionamiento de ventiladores.	Existe algún ventilador en estado anormal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el estado de funcionamiento de las tarjetas.	Existe alguna tarjeta en estado anormal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el estado de uso del CPU	Está el uso del CPU en estado normal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el sistema de alarmas	Existe alguna alarma mayor o crítica? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el estado de los puertos de Uplink	Existe algún Puerto de uplink en estado anormal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Posicion del puerto hacia MPLS o Tx	MPLS TX	
Revisar estadísticas de puertos Ethernet	Existe algún Puerto Ethernet en estado anormal? Indicar número de puertos disponibles. <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Back Up de Configuración	Está el archivo backup normal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el estado de la conexión remota del Puerto de mantenimiento	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal	
Revisar el log de usuario	Está el log de usuarios normal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el nivel de los usuarios	Está el log de usuarios normal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar la configuración de datos del equipo	Está la configuración normal? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar fecha y hora del sistema	Están la fecha y hora del sistema consistentes? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar la conexión del cable de comunicación	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal	
Revisar la conexión de los cables de energía	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal	
Revisar Etiquetado	Están las etiquetas claras y legible? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Revisar el cable de tierra	<input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Anormal	
Limpeza de polvo (gabinetes, tarjetas, ventiladores).	<input type="checkbox"/> Realizado <input type="checkbox"/> No Realizado # Gabinetes: # Tarjetas: # Ventiladores:	
Mediciones de potencia TX y RX en uplink	<input type="checkbox"/> Realizado <input type="checkbox"/> No Realizado <input type="checkbox"/> N/A TX: RX:	
Depuración lógica de los equipos	<input type="checkbox"/> Realizado <input type="checkbox"/> No Realizado	

ANEXO 7

Formato MOP (Método de Procedimiento)

MOP

Mantenimiento emergente“



CONTENTS

1. Alcance	89
2. Impacto	89
3. Equipos Involucrados (HW /SW)	89
3. Fecha y hora programada	89
3.1 Duracion y Resumen de Actividades	89
4. Procedimiento Implantación	89
5. Matriz de Pruebas / Validaciones	89
6. Rollback	89
7. Responsables y Requerimientos	89
7.1. Responsables	89
7.2 Requerimientos	89

1. Alcance

2. Impacto

3. Equipos Involucrados (HW /SW)

3. Fecha y hora programada

3.1 Duracion y Resumen de Actividades

4. Procedimiento Implantación

5. Matriz de Pruebas / Validaciones

6. Rollback

7. Responsables y Requerimientos

7.1. Responsables

7.2 Requerimientos

El personal que ingresará al sitio son:

<u>Nombre/ Apellido</u>	Numero de Cedula/Pasaporte

Acceso:

Las personas que ingresen a los sitios de CNT EP, se comprometen a cumplir con el siguiente procedimiento:

Durante el tiempo de permanencia en la estación, NO manipular ningún otro equipo que no sea objeto de la presente autorización.

SOLICITANTE

FUNCIONARIO QUE AUTORIZA

Fuente: (Telecomunicaciones, 2014)

ANEXO 8

Formato Ventana de Mantenimiento

1	NODO CENTRAL ENLACE:						
1.1	PROVINCIA:						
1.2	SECTOR:						
2	OBJETIVO :						
3	DATOS DE LA VENTANA						
3.1	FECHA DE EJECUCIÓN TENTATIVA						
3.2	HORA DE EJECUCIÓN TENTATIVA (Inicio y fin)						
4	RIESGO DE CORTE:						
5	TIEMPO TOTAL DE AFECTACIÓN						
6	SERVICIOS EXISTENTES						
	CAPACIDAD Y/O CLIENTES	ASIGNACIÓN	ENLACE / EQUIPO	AFECTACIÓN DE TRAFICO SI/NO	OBSERVACIONES		
7	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES						
8	RESUMEN DE ACTIVIDADES:						
9	RIESGOS:						
10	PLAN DE CONTINGENCIA:						
11	PERSONAL RESPONSABLE						
11.1	POR LA CNT EP						
	CARGO / ÁREA	NOMBRE Y APELLIDO	Nº TELÉFONO	RESPONSABILIDADES	C.I.	SITIO DE INGRESO*	HORARIO*
11.2	EMPRESA EXTERNA: (...)						
	CARGO	NOMBRE Y APELLIDO	Nº TELÉFONO	RESPONSABILIDADES	C.I.	SITIO DE INGRESO*	HORARIO*

Fuente: (Telecomunicaciones, 2014)

ANEXO 9

Formato Autorización Ingreso a Sitios

FORMULARIO PARA INGRESO A SITIOS DE LA CNT EP

1. Detalle de Ingreso:

Detalle	
<i>Nombre del Funcionario Responsable de la CNT EP :</i>	
<i>Número celular del Funcionario Responsable de la CNT EP:</i>	
<i>Nombre específico del Sitio (s):</i>	
<i>Motivo del ingreso (trabajos a realizarse):</i>	
<i>Fecha/Hora Ingreso :</i>	
<i>Fecha/Hora Salida :</i>	
<i>Nombre del Responsable Encargado de XXXX:</i>	
<i>Número celular del Responsable Encargado de XXXX:</i>	
<i>Existirá Afectación del tipo de Servicio:</i>	
<i>Requiere Soporte de Personal Técnico/Administrativo:</i>	

2. Identificación: (Nombre(s) y No. De Identificación de la (s) persona (s) a ingresar)

NOMBRE(S)	CEDULA(S)	CELULAR	EMPRESA

3. Acceso:

Las personas que ingresen a los sitios de la CNT EP, se comprometen a cumplir con el siguiente procedimiento:.

- 1.** *Durante el tiempo de permanencia en el sitio, NO manipular ningún otro equipo o material que no sea objeto de la presente autorización.*
- 2.** *Notificar cualquier evento extraño en el sitio o personal NO autorizado.*
- 3.** *Informar al personal de seguridad previa salida para registro.*

4. Equipos/ materiales:

5. Tareas a realizar

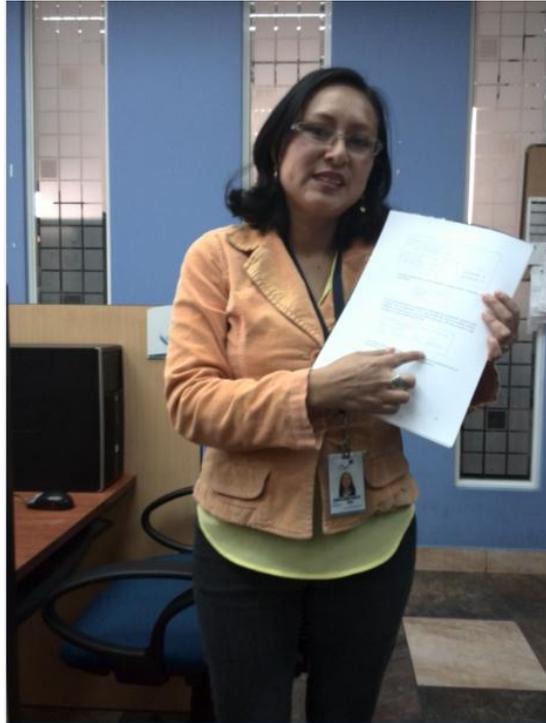
Firma y sello del Funcionario de CNT EP

Firma del Responsable Encargado de XXXXX

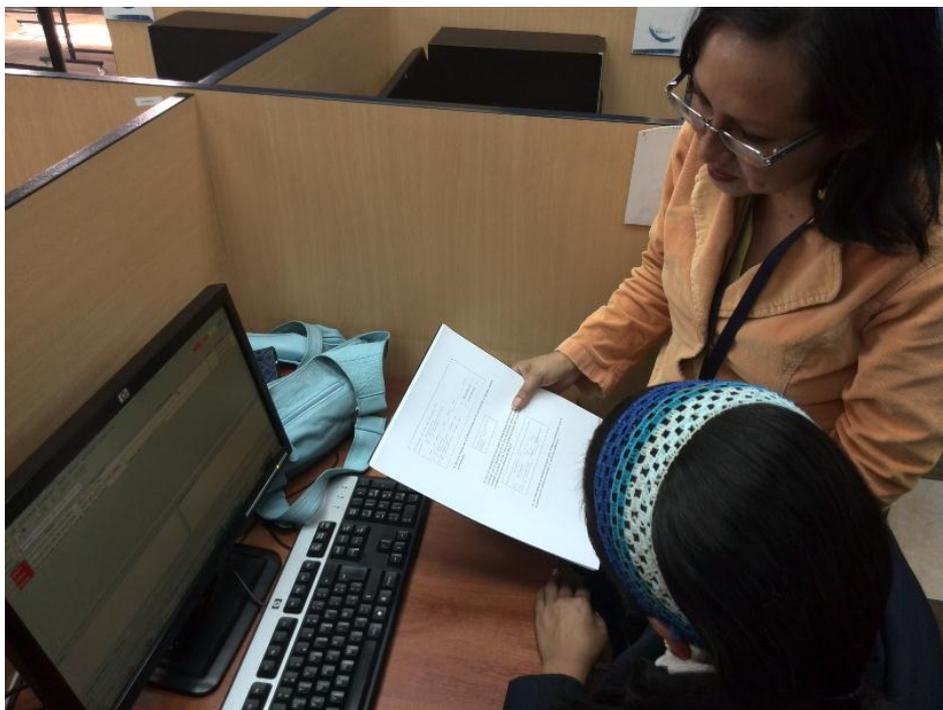
NOTA: EN CASO DE INGRESO DE PERSONAL EXTERNO (CONTRATISTAS), EL FUNCIONARIO RESPONSABLE DE LA CNT EP DEBERA PERMANECER EN EL SITIO HASTA LA CULMINACION DEL REQUERIMIENTO.

ANEXO 10

Socialización del Manual Técnico



Socialización NOC CNT
Fuente: Investigador



Socialización NOC CNT
Fuente: Investigador



Socialización NOC CNT
Fuente: Investigador



Socialización NOC CNT
Fuente: Investigado