

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO
PREVENTIVO DE LA CENTRAL TELEFONICA 5 DE JULIO, EN
LA COMPAÑÍA ANONIMA NACIONAL
TELECOMUNICACIONES DE VENEZUELA (CANTV). EN
CIUDAD BOLIVAR, ESTADO BOLIVAR.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR LA
BACHILLER PAEZ ANA
SOFIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

CIUDAD BOLÍVAR, NOVIEMBRE DEL 2018



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
ACTA DE APROBACIÓN**

Este Trabajo de Grado, titulado, **PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA CENTRAL TELEFONICA 5 DE JULIO, EN LA COMPAÑÍA ANONIMA NACIONAL TELECOMUNICACIONES DE VENEZUELA (CANTV) EN CIUDAD BOLIVAR, ESTADO BOLIVAR** presentado por la bachiller **PAEZ ANA**, cédula de identidad N° **V- 22.816.398** como requisito para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, ha sido **APROBADO** de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por el jurado integrado por los profesores:

NOMBRE	FIRMA
<u>Prof. Martín Gámez</u>	_____
Prof. _____ <u>Jurado</u>	_____
Prof. _____ <u>Jurado</u>	_____
Prof. Dafnis Echeverría _____	Dr. Francisco Monteverde _____
Jefe del departamento de Ing. Industrial	Director de la Escuela

Ciudad Bolívar, _____ de Noviembre de 2018

DEDICATORIA

A Dios y a mi Virgencita del Valle por permitirme la vida, salud y sabiduría para alcanzar esta meta tan soñada, por haber puesto en mí camino un sinfín de bendiciones que me llevaron a obtener la fortaleza para atravesar cualquier obstáculo.

A mi abuela Elsa Sofia por estar siempre en mis recuerdos, aunque no estés físicamente conmigo siempre estarás en mi corazón.

Y a ustedes Raiza Rivas y Julio Páez por estar conmigo incondicionalmente, por tenerme paciencia, este logro es por ustedes.

Ana Sofía Páez Rivas

AGRADECIMIENTOS

A mi tutor académico Martin Gámez, gracias profesor por todos los conocimientos transmitido a lo largo de mi carrera, que culmina con la elaboración de este trabajo de grado.

A la Casa más Alta, Universidad de Oriente, y a todos los profesores que me brindaron sus conocimientos para formarme como profesional.

A mis padres Raiza y Julio, por el apoyo, amor, confianza y respeto brindado a lo largo de mi vida, por motivarme siempre de que no me rindiera, de seguir adelante y nunca mirar atrás, hoy ya estoy cumpliendo un sueño, mi culminación de trabajo de grado este logro es para ustedes.

A mis hermanos Josrais y Jongsgher por estar en las buenas y malas conmigo por acompañarme siempre.

A mis compañero de trabajo en CANTV por guiarme en el desarrollo de este trabajo por su grandiosa colaboración y tiempo brindado.

Amigos Ismael, Claudia, Miguel, Sander, por compartir conmigo las buenas y las malas.

A mi Perla hermosa por estranocharse en la madrugada junto conmigo cuando me tocaba estudiar.

Ana Sofía Páez Rivas

RESUMEN

El objetivo general de este trabajo es proponer un plan de mantenimiento preventivo en la central telefónica 5 de julio en la compañía anónima nacional telecomunicaciones de Venezuela (CANTV), ubicada en Ciudad Bolívar Estado Bolívar. La investigación que se desarrolla es tipo descriptiva y con un diseño de investigación de campo y documental. La población de esta investigación está conformada por los 25 equipos en las distintas áreas de la central CANTV como transmisión, conmutación y datos, mientras que la muestra está definida por los 5 de esos equipos que son los más actualizados de la central telefónica. El primer paso fue la observación de la situación actual en los procesos de la gerencia de recurso humano, determinando e identificando a través de la aplicación del diagrama de Ishikawa las causas que presentan las fallas en la ejecución de los procesos, por fallas eléctricas y por la elevada temperatura que hace que se recaliente los equipos en la distinta área, se realizó el análisis de criticidad para cada componente con el fin de saber cuál de los equipos es más crítico y el resultado fueron los equipos ZTE datos, Huawei Indoor voz, modem TELINDUS 1424, son los que presentan fallas continuas en la central por las altas temperaturas ocasionando un caos y sin servicio a los usuarios, se establecieron los AMEF para determinar los NPR de los componentes, se observó que la tarjeta dio un NPR 5834 es uno de los componentes más críticos que presenta la empresa, por las averías que se muestran a diario. Tenemos los formatos de hoja de control que son muy pocos los que hay en la empresa, para llevar un control a la hora de realizar trabajos programados y luego ser supervisado por el jefe del área, Finalmente se propuso la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para realizar las actividades periódicamente y así prevenir que haya paradas inesperadas con el fin de lograr un mayor rendimiento óptimo en los equipos.

CONTENIDO

	Página
ACTA DE APROBACIÓN.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
RESUMEN.....	V
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE APÉNDICES	XII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
SITUACIÓN A INVESTIGAR	3
1.1 Situación objeto de estudio	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	7
1.2.1 Objetivo general.....	7
1.2.2 Objetivos específicos	7
1.3 Justificación de la investigación	7
1.4 Alcance de la investigación.....	8
1.5 Limitaciones de la investigación.....	8
CAPÍTULO II	9
GENERALIDADES	9
2.1 Reseña histórica	9
2.2 Ubicación geográfica	10
2.3 Misión	11
2.5 Valores	12
2.6 Objetivos	13
2.7 Estructura Organizacional.....	13
CAPÍTULO III	15
MARCO TEÓRICO.....	15
3.1 Antecedentes de la investigación	15
3.2 Bases teóricas	19
3.2.1 Planta externa.....	19
3.2.2 Planta interna.....	20
3.2.3 Distribuidor principal.....	20
3.2.4 Regletas horizontales	20
3.2.5 Regletas verticales.....	20
3.2.6 Cables.....	21

3.2.7 Fibra óptica	21
3.2.8 Cable de cobre.....	21
3.2.9 Cable troncal (CTK).....	21
3.2.10 Cable central	22
3.2.11 Cable secundario (C.S)	22
3.2.12 Cables local (C.L)	22
3.2.13 Cables directos	22
3.2.14 Cable ramal (C.R)	23
3.2.15 Armarios de distribución.....	23
3.2.16 Terminales.....	23
3.2.17 Manga.....	23
3.2.18 Presurización.....	24
3.2.19 IP-DSLAM.....	24
3.2.20 Nodos (NG).....	24
3.2.21 Micro.....	25
3.2.22 TELINDUS 1424	25
3.2.23 Huawei INDOOR (Voz)	25
3.2.24 OPTIX BWS 1600G	26
3.2.25 Digital radio VELOX 5800/5810.....	26
3.2.26 Diagrama de Ishikawa.....	26
3.3.27 Análisis de criticidad.....	27
3.3.28 AMEF.....	27
3.3.29 Plan de Mantenimiento Preventivo	27
3.3 Bases legales	28
3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela	28
3.3.2 Ley Orgánica de Telecomunicaciones	28
3.3.3 Publicado en Gaceta Oficial N° 34.975.....	30
3.4 Definición de términos básicos	36
CAPÍTULO IV	38
MARCO METODOLÓGICO	38
4.1 Tipo y diseño de investigación.....	38
4.1.1 Tipo de investigación	38
4.1.2 Diseño de la investigación	39
4.2 Población y muestra de la investigación	39
4.2.1 Población.....	39
4.2.2 Muestra.....	42
4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
4.3.1 Técnicas de recolección de datos	43
4.3.1.1 Observación directa.....	43
4.3.1.2 Observación documental.....	43
4.3.2 Instrumentos de recolección de datos	44
4.3.2.1 Apuntes	44

4.3.2.2 Computadora.....	44
4.4 Técnicas de ingeniería industrial.....	45
4.4.1 Diagrama de Ishikawa.....	45
4.4.2 Análisis de Criticidad.....	45
4.4.3 Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF).....	45
4.4.4 Plan de mantenimiento preventivo.....	45
4.5 Pasos a seguir para la realización de la investigación.....	46
CAPÍTULO V	48
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	48
5.1 Diagnóstico de la Situación Actual de la Central Telefónica 5 de Julio con respecto al mantenimiento.....	48
5.1.1 Diagrama de Ishikawa.....	48
5.1.1.1 Maquinarias y equipos	50
5.1.1.2 Procesos	50
5.1.1.3 Ambiente de trabajo	50
5.1.1.4 Personal.....	50
5.2 Jerarquización del análisis de criticidad de los equipos de la central Telefónica 5 de Julio	51
5.2.1 Análisis de criticidad.....	51
5.2.2 Definición de la criticidad.....	51
5.2.3 Evaluación por criterios	53
5.2.4 Desarrollo del análisis de criticidad	54
5.2.4.1 Transmisión.....	54
5.2.4.2 Conmutación	60
5.2.4.3 Datos	66
5.3 Determinación de los AMEF de los equipos de la central Telefónica 5 de Julio .	70
5.3.1 Establecimiento de prioridades de acuerdo al NPR.....	80
CAPITULO VI.....	83
LA PROPUESTA	83
6.1 Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central 5 de Julio en la Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela (CANTV).	83
6.1.1 Justificación de la propuesta	83
6.1.2 Alcance de la propuesta	83
6.1.3 Objetivo de la Propuesta	84
6.1.3.1 Objetivo General	84
6.1.3.2 Objetivo Especifico.....	84
6.1.4 Descripción de la propuesta	84
6.2 Desarrollo de los formatos de solicitud de orden de trabajo, mantenimiento, herramienta y repuesto	86
6.2.1 Formato de solicitud de orden de trabajo.....	87

6.2.2 Formato de solicitud de mantenimiento.....	89
6.2.3 Formato de solicitud de herramienta.....	91
6.2.4 Formato de solicitud de repuesto	93
6.3 Elaboración de los cronogramas de actividades del plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central 5 de julio	95
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	114
Conclusiones	114
Recomendaciones.....	115
REFERENCIAS	117
APÉNDICES.....	119
APÉNDICE A	120
A.1 Frecuencia de fallas.....	121
A.2 Impacto Operacional	121
A.3 Flexibilidad	121
A.4 Costo de mantenimiento.....	122
A.5 Impacto en seguridad, ambiente e higiene (SAH).....	122
APÉNDICE B	123
B.1 Cuadro de clasificación según gravedad o severidad de fallo (S).....	124
B.2 Cuadro de clasificación según la probabilidad de ocurrencia (O).....	125
B.3 Cuadro de clasificación según la probabilidad de no detección (D)	126

LISTA DE FIGURAS

	Página
2.2 Ubicación geográfica de la empresa (Google maps, 2018).....	11
2.7 Estructura organización de la empresa CANTV (Cantv, 2011).....	14
4.5 flujograma de la investigación (Elaboración propia, 2018).....	47
5.1 Diagrama de Ishikawa de la central 5 de Julio (Elaboración propia, 2018).....	49
5.2 Equipo bws optix 1600 (Sala de transmisión, 2018)	55
5.3 criticidad del equipo bws optix 1600g (Elaboración propia, 2018)	57
5.4 Equipo radio velox (Sala de transmisión, 2018)	58
5.5 criticidad del equipo Radio VELOX LE (Elaboración propia, 2018).....	60
5.6 Equipo huawei indoor (voz) (Sala de conmutación, 2018).....	61
5.7 Criticidad del equipo huawei indoor (voz) (Elaboración propia, 2018)	63
5.8 Equipo zte (datos) aba (Sala de conmutación, 2018).....	64
5.9 criticidad del equipo zte (datos) aba (Elaboración propia, 2018)	66
6.0 Equipo te lindus 1424 (Sala de datos, 2018).....	67
6.1 Criticidad del equipo te lindus 1424 (Elaboración propia, 2018)	69
6.2 Criticidad total de todos los equipos (Elaboración propia, 2018).....	70
6.3 Diseño de la hoja de registro de control (Elaboración propia, 2018).....	86
6.4 Formato de Solicitud de orden de trabajo (Elaboración propia, 2018).....	89
6.5 Formato de Solicitud de mantenimiento (Elaboración propia, 2018).....	91
6.6 Formato de solicitud de herramienta (Elaboración Propia, 2018)	93
6.7 Formato de solicitud de repuesto (Elaboración propia, 2018)	95
6.8 Plan de mantenimiento preventivo del equipo bws optix 1600g (Elaboración propia, 2018)	96
6.9 Plan de mantenimiento preventivo del equipo radio velox (Elaboración propia, 2018)	99
6.10 Plan de mantenimiento preventivo del equipo huawei indoor (voz) (Elaboración propia, 2018)	101
6.11 Plan de mantenimiento preventivo del equipo zte datos (aba) (Elaboración propia, 2018)	104
6.12 Plan del equipo te lindus de mantenimiento preventivo 1424 (Elaboración propia, 2018)	109

LISTA DE TABLAS

	Página
4.2 Población de la investigación Transmisión (Elaboración propia, 2018).....	40
4.3 Población de la investigación Conmutación (Voz) (Elaboración propia, 2018)..	40
4.4 Población de la investigación Conmutación (ABA) (Elaboración propia, 2018)	41
4.5 Población de la investigación Datos (Elaboración propia, 2018)	41
4.6 Muestra de la investigación (Elaboración propia, 2018)	42
5.3 Evaluación de criticidad a los componentes bws optix 1600g (Elaboración propia, 2018)	56
5.4 Evaluación de criticidad a los componentes radio velox le (Elaboración propia, 2018)	59
5.5 Evaluación de criticidad a los componentes huawei indoor (voz) (Elaboración propia, 2018)	62
5.6 Evaluación de criticidad a los componentes ZTE (datos) aba (Elaboración propia, 2018)	65
5.7 Evaluación de criticidad a los componentes te lindus 1424 (Elaboración propia, 2018)	68
5.8 Componentes críticos de la empresa (Elaboración propia, 2018).....	69
5.9 Componentes de los equipos (Elaboración propia, 2018).....	71
5.10 Análisis de modo y efecto de falla realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)	72
5.11 Análisis de modo y efecto de falla realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)	74
5.12 Análisis de modo y efecto de fallas realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)	75
5.13 Análisis de modo y efecto de falla realizado a los equipos (Elaboración propia, 2018)	77
5.14 Análisis de modo y efecto de fallas realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)	79
5.15 NPR de los componentes de los equipos (Elaboración propia, 2018)	80
Tabla 6.1 Instructivo de la hoja de registro de control (Elaboración propia, 2018) ...	85

LISTA DE APÉNDICES

	Página
Tablas de categorías de análisis de criticidad	120
TABLAS DE CATEGORÍAS DE AMEF	123

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial han creado todo un estudio sobre las telecomunicaciones en la empresas, que se llevan a cabo por los conocimientos, habilidades, experiencias valores que conforman las organizaciones.

La gestión de mantenimiento es una necesidad para las empresas ya que permite lograr la eficacia en las labores propias de mantenimiento. A su vez implica la gestión de información, de personal, de materiales y equipos.

Actualmente la calidad de una organización es mejorar su desempeño y establece un componente integral de las iniciativas de desarrollo sostenible. Se alcanzan resultados coherentes y previsibles de manera eficaz y eficiente cuando las actividades se entienden en los procesos conectados en la organización.

Hoy en día las organizaciones se enfrentan a grandes retos, es por eso CANTV (Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela) es una organización dedicada a los proceso y comercialización de telefonía fija, de modem aba, antena satelital, codificadores con precios accesibles garantizando la calidad del equipo.

La realización de este trabajo de investigación surge de la necesidad de proponer un plan de mantenimiento preventivo en CANTV, ubicada en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar. Se inicia a través del análisis en los proceso, se conoce la situación actual interna y externa de la empresa, así como también la identificación de las causas que presentan las fallas, seguidamente se describió haciendo uso de un análisis de criticidad, se evaluaron los componentes de los equipos, finalmente se

Establecerá una propuesta de plan de mantenimiento preventivo con las actividades para así evitar que tenga paradas inesperadas los equipos.

Este trabajo de investigación está estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I. Situación a investigar: se presenta la situación objeto de estudio, los objetivos de la investigación, la justificación y el alcance.

Capítulo II. Generalidades: conformado por una breve descripción de la empresa, su ubicación, misión, visión, valores, objetivos y Estructura Organizativa.

Capítulo III. Marco teórico: incluye los antecedentes de la investigación, así como un conjunto de aspectos teóricos y legales necesarios para el desarrollar el estudio.

Capítulo IV. Metodología de trabajo: describe el nivel y diseño de la investigación, población y muestra objeto de estudio y las diferentes técnicas de recolección de datos y de ingeniería industrial utilizadas.

Capítulo V. Análisis e interpretación de resultados: se analizan los resultados de Diagrama Ishikawa y se determinó que la causa se presentan por fallas eléctricas y altas temperatura en las áreas dejando parada en los equipos.

Capítulo VI: Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central 5 de Julio en la Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela (CANTV).

Y por último se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Situación objeto de estudio

El enfoque mundial hacia las empresas de telecomunicación han expandido su desarrollo tecnológico mejorando los servicios que ofrecen, para garantizar y mantener un alto nivel de demanda en el mercado, en Latinoamérica se cuenta con una gran cantidad de servicios de telecomunicaciones que cada día va expandiendo la calidad del mismo, teniendo en cuenta el grado de competitividad que existe con las otras empresas de telecomunicación; con el fin de brindarle la mayor conectividad a los usuarios.

Es así, como la comunicación ha sido de vital importancia para el progreso de la humanidad, y cada vez se hace más necesario la transmisión de información a mayores distancias que es permitida por la voz humana. Es aquí donde interviene la telecomunicación la cual consiste en la transmisión de voz, datos, a través de las señales eléctricas, ópticas, satelitales y por radio enlace con la rapidez calidad y eficacia; que demandan los diferentes servicios que le ofrecen a los clientes.

CANTV (Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela) se define como una empresa que conecta a través de circuitos de transmisión a los equipos de la planta interna y a los diferentes clientes que constituyen la población del territorio de un país y de países entre sí, por medio de redes de interconexión y redes de distribución.

Con los avances de la tecnología dan respuesta a los clientes que requieren de servicio y mantener a los que ya están en servicio, realizando los correctivos y preventivos que garanticen una oportuna calidad.

En Venezuela, se cuenta con una de las compañías más importantes en telecomunicaciones como la (Compañía Anónima nacional Telecomunicaciones de Venezuela) CANTV; la cual ofrece servicios de telefonía fija, internet, cable, señal satelital, metronet (metro fibra y metro cobre) y otros servicios. Siendo su filial movilnet y cablevisión.

Gracias a los avances tecnológicos la empresa CANTV cuenta con un IP (internet protocol) que su función se basa en el intercambio de mensajes de redes en tiempo de voz real e informáticas, ya que realiza la estructura de paquetes que agrupan los datos ABA, para mantener conectados a millones de usuarios.

CANTV dispone de una transmisión (red de fibra óptica) interurbana que esta conmutada por siete gigantescos anillos la cual permite la comunicación entre las distintas centrales para mantener la cobertura de transporte de voz y datos con ADSL de acceso internet con equipos IP, el cual actualmente cuenta con un ancho de banda de 10 MG. Garantizando una mayor confianza y seguridad en el servicio.

En el Estado Bolívar cuenta con distintas centrales con unos equipos, los cuales están altamente capacitados para desarrollar las intercomunicaciones entre los usuarios a través de una fibra óptica que va directamente conmutada con una antena satelital y un anillo terrestre para realizar la comunicación de una manera más rápida, igualmente se presentan fallas en las sub-estaciones tanto de manera interna como externa, lo que es de suma importancia prevenir estas fallas a tiempo ya que puede afectar la comunicación en distintas localidades, o incluso a todo el estado.

En el Municipio Heres de Ciudad Bolívar esta la principal central 5 de Julio la cual esta conmutada por medio de un anillo terrestre con la central “Sabanita”, la central “Mórea” y la central “Vista Hermosa”. De ella dependen todas las demás centrales por los equipos de transmisión, conmutación y datos.

Actualmente CANTV (Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela) está puesto en marchas con equipos actualizados, para así tener mejoras en las centrales telefónicas y mantener satisfecho al cliente y poder brindar un mejor servicio.

En la central 5 de julio cada equipo está capacitado para llevar una función específica pero que no dejan de estar interrelacionado el uno del otro tenemos como principal los equipos de transmisión (fibra óptica) que alimenta a todos los equipos empezando por conmutación (voz) en él se encuentran una serie de números en los bastidores para luego ser llevado al sistema de abonado donde se encuentra unas regletas con fusiles, en la sala de datos los equipos DSLAM es el que se encarga de procesar todos los datos al sistema ABA donde por medio de un cableado de cobre va al distribuidor Ciudad Bolívar de la central (5 de Julio) que van directamente a los puertos aba que se enlaza la voz y datos en las regletas para luego ser transportado por medio de un cableado a planta externa.

A pesar de los avances de la tecnología, las fallas siguen aumentando cada día, en la distinta áreas de la central 5 de Julio, en transmisión por falta de mantenimiento constantemente ya que la temperatura no es la adecuada y se puede parar dicho equipo, en el área de conmutación (Datos) los equipos DSLAM y Sistema de Abonado las fallas ocurren por tarjetas quemadas por sobre carga de energía.

Al igual que estos se pueden presentar fallas imprevistas en los equipos que se encuentran en las centrales generando así que se corte la comunicación y Aba entre los usuarios.

CANTV es una de las compañías más importante tanto en Venezuela y aún más en la Región Guayana ya que ella es la que le facilita a movilnet todo el suministro de la fibra óptica para la intercomunicación, si la central 5 de julio se llega a parar las demás centrales quedarían sin señal, y ocasionando un caos en la ciudad, Es por esto que se debe realizar un plan de mantenimiento preventivo que ayude a que todos los equipos de la central 5 de Julio continúe funcionando de manera correcta para que no produzca falla que afecte la comunicación en la Región.

Debido a la problemática antes mencionada podemos plantear las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuál es la situación actual de la Central Telefónica 5 de Julio con respecto al mantenimiento?
2. ¿Cómo jerarquizar la criticidad de los equipos de la Central Telefónica 5 de Julio?
3. ¿Qué función hace el AMEF de los equipos de la Central Telefónica 5 de Julio?
4. ¿Cuál es el plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la Central Telefónica 5 de Julio?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Proponer un Plan de Mantenimiento Preventivo de la Central Telefónica 5 de Julio en la Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela (CANTV) de Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Diagnosticar la situación actual de la central telefónica 5 de Julio con respecto al mantenimiento.
2. Jerarquizar la criticidad de los equipos de la central telefónica 5 de Julio.
3. Establecer un AMEF de los equipos de la central telefónica 5 de Julio.
4. Elaborar un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central telefónica 5 de Julio.

1.3 Justificación de la investigación

El presente proyecto es importante para CANTV ya que permite a los equipos de trabajo en las distintas áreas aumentar el rendimiento, la eficiencia y así tener un mayor desempeño en los equipos de la central, bajo un modelo de trabajo en equipo, la finalidad es adaptar un plan de mantenimiento preventivo para evitar que se produzcan continuas fallas que afectan tanto al usuario como a el personal y así garantizar la calidad del servicio.

1.4 Alcance de la investigación

El desarrollo de este trabajo se llevara a cabo en las distintas áreas de la central telefónica 5 de Julio.

La investigación va dirigida a los equipos de las distintas áreas para elaborar un plan de mantenimiento preventivo para prevenir las fallas que se podrían presentar en cada uno de los equipos internos. Y así aumentar la eficiencia y fluidez en cada uno de sus procesos que se lleva a cabo en dicha empresa.

1.5 Limitaciones de la investigación

En la investigación de este proyecto surgieron las siguientes limitaciones:

1. No se permite manipular los equipos de las centrales de CANTV.
2. No se permite el uso de cámara fotográfica en la parte interna de la planta.
3. No se permite el paso a algunas áreas restringidas de la planta.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Reseña histórica

La evolución de las telecomunicaciones en Venezuela ha estado siempre directamente vinculada a cambios tecnológicos acontecidos a escala mundial y a momentos concretos de la historia económica, social y política del país, por lo que no es posible interpretar el desarrollo de este sector sin tener en cuenta la permanente y compleja interacción entre factores internos y externos.

El 20 de junio de 1930 es una fecha histórica en la evolución de las telecomunicaciones en el país, ya que ese día se registró oficialmente la Compañía Anónima Nacional Teléfonos de Venezuela, con la sigla CANTV. Fundada por los empresarios Félix Guerrero y Manuel Pérez Abascal y el abogado Alfredo Damirón, la nueva compañía tendría como objeto social, según sus Estatutos fundacionales, “la explotación del negocio de teléfonos en Venezuela, y de manera especial del contrato que tiene que celebrar para la construcción de una red telefónica en el Distrito Federal y los Estados de la Unión”.

Diecisiete (17) años después de la privatización, los objetivos estratégicos de la nueva CANTV recogen prácticamente todas las preocupaciones y las recomendaciones planteadas en el año 1990 por los pocos hombres y mujeres que se opusieron a la entrega de una empresa estratégica para el país.

La nueva CANTV declara como principio irrenunciable, que el acceso a las telecomunicaciones es un derecho humano fundamental. Por este motivo llevará los servicios de telecomunicaciones a todos los rincones del territorio nacional.

CANTV ofrece servicios de telefonía básica a todo centro poblado con más de 500 personas, pone a disposición de los clientes de menores recursos una tarifa social a comienzos del año 2008 y reinvierte el 60% de las ganancias de la empresa en función de las necesidades de telecomunicaciones del pueblo venezolano.

Como empresa del Estado, la CANTV impulsará también la construcción de una nueva estructura social en Venezuela en la que priven valores de igualdad, solidaridad, participación y corresponsabilidad.

2.2 Ubicación geográfica

CANTV se encuentra ubicada en la Av. 5 de Julio, Frente al Jardín Botánico, Edif. CANTV, Casco Histórico, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela.

La figura 2.2 especifica la ubicación de la misma obtenida a través del proveedor de servicios digitales Google Maps.



Figura 2.2 Ubicación geográfica de la empresa (Google maps, 2018)

2.3 Misión

“Somos la empresa estratégica del estado venezolano operadora y proveedora de soluciones integrales de telecomunicaciones e informática, corresponsable de la soberanía y transformación de la nación, que potencia el poder popular y la integración de la región, capaz de servir con calidad, eficiencia y eficacia, y con la participación protagónica del pueblo, contribuyendo a la suprema felicidad social”.

2.4 Visión

“Ser una empresa socialista operadora y proveedora de soluciones integrales de telecomunicaciones e informática, reconocida por su capacidad innovadora, habilitadora del desarrollo sustentable y de la integración nacional y regional, comprometida con la democratización del conocimiento, el bienestar colectivo, la eficiencia del estado y la soberanía nacional.”

2.5 Valores

Eficiencia: nos orientamos al cumplimiento oportuno de nuestros objetivos y metas, enfocándonos en la obtención de resultados basados en la rentabilidad social y asegurando la viabilidad económica de la empresa.

Honestidad: actuamos con transparencia, facilitando el acceso a información veraz y oportuna del ejercicio de nuestra función pública, a todos los relacionados con las actividades que realizamos.

Igualdad: impulsamos el acceso a las telecomunicaciones de todas y todos como un derecho fundamental.

Solidaridad: somos parte de la nueva sociedad en construcción y contribuimos activamente con su desarrollo.

Participación protagónica: nos comprometemos en el diseño, desarrollo, ejecución, evaluación y control de las iniciativas y actividades de la empresa, de manera sistemática y sostenida en el tiempo.

Vocación de servicio: sentimos satisfacción y pasión por brindar la mejor atención y calidad de servicio, teniendo claro nuestro rol como servidores públicos.

Esfuerzo colectivo: compartimos la misión, visión, principios, valores, objetivos y nos sentimos parte de la empresa y de la nación.

Ética socialista: somos humanistas, orientamos nuestras acciones basados en el amor y el respeto por los semejantes, la justicia social, el desprendimiento, la solidaridad humana y la importancia de lo colectivo.

Responsabilidad: nos enfocamos en el cumplimiento de nuestros objetivos y actividades alineados con las orientaciones estratégicas y planes operativos.

2.6 Objetivos

1. Democratizar el servicio con justicia social.
2. Potenciar la participación y el Poder popular.
3. Garantizar auto sostenibilidad de la empresa Convertirse en una empresa socialista del Estado.
4. Avanzar hacia la soberanía tecnológica
5. Apalancar la transformación del Estado
6. Apoyar la integración Nacional e Internacional

2.7 Estructura Organizacional

En la figura 2.7 se muestra el organigrama de la empresa CANTV.

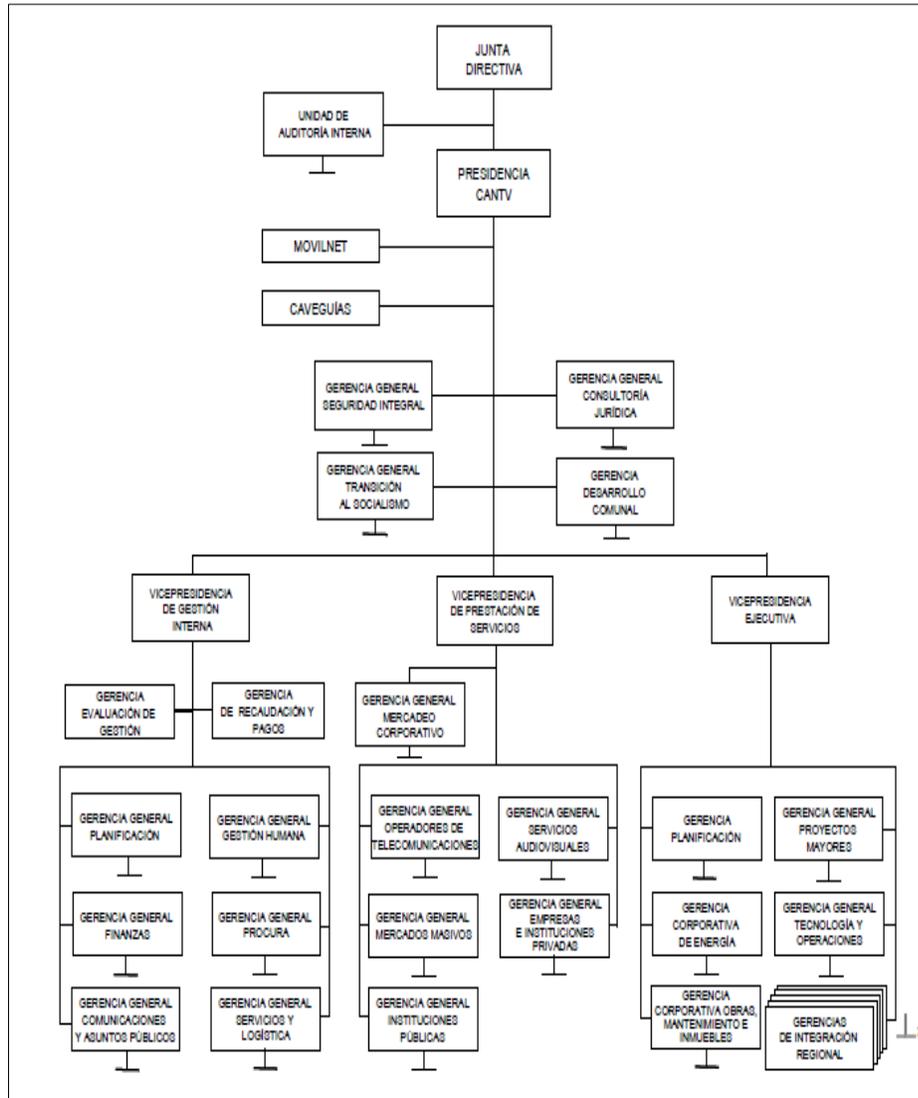


Figura 2.7 Estructura organización de la empresa CANTV (Cantv, 2011)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Andrea Montero (2011) en su trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA RED DE TRANSMISIÓN DE LA CORPORACIÓN DIGITEL REGIÓN OCCIDENTE”. El trabajo tuvo como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo en la red de transmisión de la Corporación DIGITEL región Occidente a fin de asegurar la conservación en condiciones optima de funcionamiento, reduciendo la posible fallas. A fin de evaluar la situación de la red de transmisión, fueron empleadas herramientas reales como, entrevistas estructurada, abiertas a los integrantes del departamento de Transmisión O&M Maracaibo, revisiones bibliográficas, inspecciones el área de objeto de estudio, consulta de los manuales de fabricantes y normativas como la norma VENEZOLANA COVENIIN 2500-93, además de esto fue desarrollado un inventario de equipos de transmisión para el área de objeto de estudio pudiendo así conocer qué tipo de equipos se encontraban instalados y con ayuda de la entrevista a los especialistas fue posible estudiar las actividades de mantenimiento preventivo mediante el reconocimiento de las fallas, para poder reconocer la causa y efecto de las mismas. Todas las actividades que se llevaron a cabo fueron ejecutadas con el fin de estructurar un plan de mantenimiento preventivo que garantizara a la corporación la continuidad de sus procesos productivos con un mejor aprovechamiento de sus recursos.

Con la ejecución de realizar un plan de mantenimiento preventivo se espera que tenga importante resultados que garanticen la eficiencia y seguridad en los equipos de

la central, evitando que ocurra falla inesperada en la sala de transmisión, ya que se debe tener un óptimo funcionamiento en la central.

El trabajo antes mencionado proporciona información que sirve de base para la realización de un plan de mantenimiento preventivo en la sala de transmisión, asegurando el funcionamiento de los equipos reduciendo las posibles fallas y problemática encontrada, enfocándose en la conservación de los equipos ya que tienen entrada y salida de información con el fin de garantizar la eficiencia y continuidad en los equipos de la planta, detectando de esta forma lo que requiere en la sala de transmisión.

Galindez C. Muscelli A (2009). en su trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA EMPRESA REDISECA”. El trabajo tuvo como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa REDISECA que permitió reducir las pérdidas de producción, controlar los costos de mantenimiento y garantizar la continuidad de la producción. Este estudio se llevó a cabo por medio de entrevistas al personal responsables del mantenimiento de los equipos, los operadores de los mismos y consulta de los manuales de operación del fabricantes, iniciándose con una evaluación donde se utilizó la norma venezolana COVENIIN 2500-9” Manual para la evaluación del sistema de mantenimiento en la industrial”, con la finalidad de diagnosticar las deficiencia en el mantenimiento actual.

Se realizó un registro de los equipos para el análisis de criticidad y el plan de mantenimiento preventivo a cada equipo, teniendo en cuenta la entrevista con el personal de mantenimiento de cada área, para así tener un plan, formato y procedimiento para el mantenimiento adecuado de cada actividad.

El aporte del estudio anterior nos da el enfoque para el funcionamiento de los equipos observando los procesos en las distintas áreas de la central y con un plan de mantenimiento preventivo que resulto de gran utilidad ya que se utilizó manual de fabricantes para dichos equipos y así poder diagnosticar la deficiencia y detectar las fallas que se presentan en las áreas de la central y así obtener de manera eficiente todas la central.

Fioravanti C., Euro A., Ortega M., Aarón E., (2006). Realizaron su trabajo de grado titulado “PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LAS MAQUINAS DE LA PLANTA NACIONAL PLASTIC C.A” El trabajo tuvo como objetivo diseñar un plan de mantenimiento preventivo con la finalidad de proporcionar un aporte técnico para elevar a confiabilidad vida muy útil y eficiencia de los equipos de la Planta National Plastic C.A Para la elaboración de la investigación se conformó un equipo de trabajo para poder realizar las reuniones y entrevistas estructuradas, también se utilizaron herramientas con observaciones documentales y directas así como revisiones bibliográficas, entre otras, las cuales se determinaron las mejores alternativas para lograr el propósito buscado.

Los principales resultados obtenidos de esta investigación fue el plan de mantenimiento preventivo propuesto, como la selección de equipos y la importancia de las actividades para el cumplimiento de los objetivos.

En este sentido la investigación es tener una mejor eficiencia continua en los equipos y así evitar que ocurra fallas, dicha propuesta contribuye un aporte importante para este estudio, ya que el mantenimiento preventivo alarga la vida útil de los equipos para un mayor rendimiento.

Osorio Esteban, Roy Sergio (2016), En su trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA

DISPONIBILIDAD DE LA PERFORADORA DIAMANTINA SUPERDRILL H600 DE LA EMPRESA MAQPOWER S.A.C.” El presente trabajo de tesis se basa en la necesidad de diseñar un plan de mantenimiento preventivo en una de las máquinas que conforma el sistema productivo de la empresa, que se dedica a extraer muestras de mineral mediante la perforación. El diseño de este plan de mantenimiento, incluye la planificación de los trabajos, la programación y la frecuencia respectiva con la que se deben realizar dichas tareas de mantenimiento, con un procedimiento de operaciones previamente establecido; la contratación de personal propio de la empresa que se encargue exclusivamente de la ejecución y supervisión de todas las actividades de mantenimiento de la máquina.

Los resultados obtenidos en la trayectoria de la investigación se logro determinar la falta de un plan de mantenimiento preventivo, que ayude a mejorar el rendimiento de los equipos que posee la planta.

La investigación referenciada nos genera una visión de cómo establecer un plan de mantenimiento preventivo ya que a través de la propuesta se aumentara la efectividad y eficacia para tomar en cuenta las acciones preventivas que deben aplicarse para mejorar el proceso.

Reyes P. Sorena del C; Quintero U. Dayana E, (2005). Realizaron su trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA FRICAPECA” El presente trabajo de tesis se realizó un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa FRICAPECA, con la finalidad de garantizar la continuidad del proceso productivo a través de la disminución de las paradas no programadas. Para desarrollar dicho plan se realizó previamente el diagnóstico de la situación actual que permitió evaluar el sistema de mantenimiento de la empresa, además se evaluó a los equipos en función

de su criticidad y se establecieron políticas de prioridades para dar cumplimiento a los trabajos de mantenimiento, corrección de fallas y rutinas de trabajos.

El planteamiento de este trabajo es la ejecución de un mantenimiento para desarrollar un plan y evaluar los equipos para así tener un rendimiento eficiente y evitar las posibles fallas que ocurren en las áreas.

Este trabajo brinda un aporte en relación a la metodología de clasificación de los equipos según su criticidad, implementando rutinas de mantenimiento en los equipos, lo cual será de mucha utilidad para la realización de este trabajo.

Los antecedentes mencionados anteriormente representan un elemento base para el desarrollo de esta investigación, puesto que contribuye con aportes significativos para una mejor comprensión del objeto de estudio, mediante estos antecedentes se pudo resaltar la importancia del plan de mantenimiento preventivo, y la criticidad de los equipos que conforman la planta.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Planta externa

Es el conjunto de cables, equipos y accesorios exteriores a una Central constituida por toda la red de cables (multipares o no), tanques, tranquilas, armarios, postes, terminales y aparatos telefónicos. (Leonardo L, 2000).

3.2.2 Planta interna

Comprende tanto el equipo de Conmutación, señalización, registros, fuerzas y equipos auxiliares en las centrales telefónicas, así como también conmutadores o aparatos de clientes ubicados en el domicilio de los mismos. (Omar R, 2004).

3.2.3 Distribuidor principal

Se denomina así al conjunto de bastidores dispuestos en una central telefónica, conteniendo regletas verticales y horizontales. Están donde se conectan cables distintos (par telefónicos) que permiten la conexión entre los pares de la red urbana y los números telefónicos por medio de jumper de acuerdo a una asignación preestablecida. (Omar R, 2004).

3.2.4 Regletas horizontales

Son los puntos de conexión de llegada de los cables que vienen de los equipos de conmutación. En donde sale el jumper que enlaza las regletas verticales. Es donde se indican el nombre del teléfono. La identificación de la cuenta de la regleta horizontal se realiza a través de una secuencia de numeración que va de izquierda a derecha, los primeros códigos del número telefónico corresponden al código de la central y los dos últimos al número del cliente. (Omar R, 2004).

3.2.5 Regletas verticales

Son los puntos donde se conectan los cables que distribuyen hacia los clientes. (Omar R, 2004).

3.2.6 Cables

Es el medio físico a través del cual se permiten las comunicaciones y pueden ser de dos tipos: Cables de Fibra Óptica y Cables de Cobre. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.7 Fibra óptica

Es una fibra de vidrio altamente refinada de un diámetro aproximado al cabello humano (125 micras) y a través del cual se pueden transmitir grandes cantidades de información mediante la modulación de la intensidad de la luz. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.8 Cable de cobre

Es aquel que está constituido por hilos de cobres cubierto de un aislante de plástico y una chaqueta protectora (Leonardo L, 2000).

3.2.9 Cable troncal (CTK)

Es el cable que interconecta las diferentes centrales y pueden ser del tipo multipar o fibra óptica. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.10 Cable central

Es el cable que interconecta el distribuidor principal con un armario de Distribución Primario (ADP) o con un armario de Distribución Secundario (ADS). (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.11 Cable secundario (C.S)

Es el cable que va desde el armario de Distribución primario hasta los terminales (Punto de Dispersión) de donde salen los cables ramales que van al cliente, a los pares de estos cables se les llama Pares Secundarios (P.S). (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.12 Cables local (C.L)

Es el cable que va desde el Armario de Distribución Secundaria hasta los terminales, a los pares se le denomina Pares Locales (P.L). (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.13 Cables directos

Es el cable que va desde el Distribuidor Principal hasta los puntos terminales: a los pares de este cable se les denomina pares Directos (P.D). (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.14 Cable ramal (C.R)

Cable que sale de los terminales y llega al local o residencia donde se va a instalar el teléfono. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.15 Armarios de distribución

Estos armarios están constituidos por un conjunto de regletas debidamente dispuestas y protegidas por una caja metálica o de fibra a la cual concurren cables de entrada y parten cables de salida. El puenteado para la continuidad del par telefónicos, se establece a través de cortos trozos de par telefónicos denominados “jumper”, los cuales son fijados por sus extremos a las regletas. Los armarios de distribución pueden ser: Armarios de Distribución Primaria (ADP) y/o Armario de Distribución Secundaria (ADS). (Leonardo L, 2000).

3.2.16 Terminales

Son los elementos que constituyen los extremos finales de los cables telefónicos de la red de distribución, (cables directos, locales y secundarios) y los extremos iniciales de la red de dispersión (cables ramales), es decir, terminan la red de distribución y comienza la red de dispersión. La capacidad mínima de los terminales es de 10”. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.17 Manga

Está constituida por un cuerpo integral, fabricado con un material plástico negro de alto impacto, resistente a los rayos ultravioleta. Todas las partes de metal son fabricadas de acero inoxidable. Existen dos tipos de mangas una sin terminal y

la otra con terminal incorporado (10 a 20 pares). (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.18 Presurización

Los cables telefónicos núcleo de aire están permanentemente expuestos a sufrir averías en sus cubiertas de protección después de construida una red telefónica se hace necesario implementar los mecanismo para mantenerlas en las mejores condiciones operativa, así posible averías que afecten las telecomunicaciones y por ende, la calidad del servicio que debe prestar la CANTV a sus clientes. (Omar R, 2004).

3.2.19 IP-DSLAM

Es un nuevo protocolo de internet sobre ADSL basado en IP. Los IP DSLAM ofrecen múltiples ventajas sobre tecnologías tradicionales, tales como el aumento de la eficiencia, velocidades más rápidas y gestión mejorada. Por ejemplo, reducen la complejidad de conversión de formatos de datos, solucionan problemas de congestión de tráfico de alta velocidad, poseen tecnología de conmutación internet anti-bloqueo, y también proporcionan un buen mecanismo para aplicaciones multicas de vídeo. Al eliminar la transformación de protocolos de acceso a la red, las compañías de telecomunicaciones tienen un método alternativo de despliegue de una infraestructura de internet más rentable, aplicable a redes metropolitanas y núcleos urbanos. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.20 Nodos (NG)

Los Nodos de Nueva Generación son estructuras tecnológicas que sirven para prestar servicio de voz y data, optimizando las telecomunicaciones en líneas

residenciales, comerciales y telefonía pública con tecnología sobre IP, desde donde se activan miles de líneas telefónicas e Internet Aba para distintos sectores de la población donde estén instalados.

Además, ofrecen mejoras en los servicios de telecomunicaciones, modernizando los seriales analógicos a través de red NGN, reemplazando así toda la planta analógica y actualizando los procesos asociados a las operaciones y al mantenimiento de los mismos. A diferencia de los ADS, cuyo mantenimiento se realiza de forma manual por no poseer elementos electrónicos, el mantenimiento de los Nodos de Nueva Generación puede hacerse de forma remota. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.21 Micro

Es una herramienta de trabajo en la cual verifica si la línea tiene tono. (Generalidades de Planta Externa 2010).

3.2.22 TELINDUS 1424

Es un equipo de datos a una velocidad de 8mg bit a dos par de cobres, este tipo de equipos se utiliza en los bancos, oficina. (Generalidades de Planta Interna 2015).

3.2.23 Huawei INDOOR (Voz)

Es un equipo de conmutación en el que cuenta con bastidores y tarjetas en el que contiene unos numero para luego ser transportado por medio de cable de cobre al sistema de abonado (Generalidades de Planta Interna 2015).

3.2.24 OPTIX BWS 1600G

Optix BWS 1600G es designado para una alta capacidad de transmisión. Permite transmitir con simultaneidad 160 canales, con una tasa máxima de datos por canal de 10Gbit/s. Estos canales tienen un espaciamiento de 50GHz. (HUAWEI TECHNOLOGIES COLTD.)

3.2.25 Digital radio VELOX 5800/5810

Un sistema VELOX LE es un radio enlace digital PTP con tecnología SS, compuesto de dos terminales a ubicar en estaciones con línea de vista.

Cada terminal consiste de dos unidades IU & OU interconectadas por un cable trenzado/blindado [STP] y protegido contra radiación UV. También permite establecer comunicación de voz y datos en distancia hasta aproximadamente 80 kilómetros (Telecomunicaciones Stratex Networks)

3.2.26 Diagrama de Ishikawa

El diagrama causa-efecto es una herramienta en la que se muestra todas las posibles causas que origina un determinado problema, el cual está siendo analizado.

Un diagrama causa-efecto bien detallado, comúnmente toma la forma de un “esqueleto de pescado”, por lo que también recibe este nombre. Este diagrama fue desarrollado por el japonés Kaoru Ishikawa en el año de 1943.

3.3.27 Análisis de criticidad

El análisis de criticidad es la herramienta que permite establecer niveles jerárquicos en sistemas, equipos y componentes en función de los impactos global que generan, con el objetivo de facilitar la toma de decisiones. Es el análisis de confiabilidad que establece un orden de prioridades de mantenimiento sobre una serie de instalaciones y equipos.

3.3.28 AMEF

El Análisis del Modo y Efecto de Fallas (AMEF), es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para de esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

$$NPR = G * O * D \quad (3.1)$$

Dónde:

NPR= número de prioridad de riesgo

G= gravedad

O= ocurrencia

D= detección

3.3.29 Plan de Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen su buen

funcionamiento y fiabilidad. El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento.

3.3 Bases legales

Para la ejecución del presente trabajo es necesario tomar en cuenta en primer lugar y de gran importancia la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, y el aspecto legal que conlleva a la investigación que se está realizando.

3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

Artículo 108: Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley.

3.3.2 Ley Orgánica de Telecomunicaciones

Artículo 1: Esta Ley tiene por objeto establecer el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones, a fin de garantizar el derecho humano de las personas a la comunicación y a la realización de las actividades económicas de telecomunicaciones necesarias para lograrlo, sin más limitaciones que las derivadas de la Constitución y las leyes.

Artículo 2: Los objetivos generales de esta Ley son:

1. Defender los intereses de los usuarios, asegurando su derecho al acceso a los servicios de telecomunicaciones, en adecuadas condiciones de calidad, y salvaguardar, en la prestación de estos, la vigencia de los derechos constitucionales, en particular el del respeto a los derechos al honor, a la intimidad, al secreto en las comunicaciones y el de la protección a la juventud y la infancia. A estos efectos, podrán imponerse obligaciones a los operadores de los servicios para la garantía de estos derechos.

2. Promover y coadyuvar el ejercicio del derecho de las personas a establecer medios de radiodifusión sonora y televisión abierta comunitarias de servicio público sin fines de lucro, para el ejercicio del derecho a la comunicación libre y plural.

3. Promover el desarrollo y la utilización de nuevos servicios, redes y tecnologías cuando estén disponibles y el acceso a éstos, en condiciones de igualdad de personas e impulsar la integración del espacio geográfico y la cohesión económica y social.

4. Impulsar la integración eficiente de servicios de telecomunicaciones.

5. Promover la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica en materia de telecomunicaciones, la capacitación y el empleo en el sector.

Artículo 4: Se entiende por telecomunicaciones toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza, por hilo, radioelectricidad, medios ópticos, u otros medios electromagnéticos afines, inventados o por inventarse. Los reglamentos que desarrollen esta Ley podrán reconocer de manera específica otros medios o modalidades que pudieran surgir en el ámbito de las telecomunicaciones y que se encuadren en los parámetros de esta Ley.

3.3.3 Publicado en Gaceta Oficial N° 34.975

Capítulo I - Del objeto y Condiciones

Artículo 1: El presente Reglamento define y regula las relaciones entre cualquier operador de una Red Básica de Telecomunicaciones y sus Abonados, para la prestación de los Servicios Básicos de Telecomunicaciones cuyos términos y condiciones formarán parte integrante del respectivo Contrato de Servicios.

Artículo 2: El solicitante de los Servicios Básicos de Telecomunicaciones deberá identificarse mediante la presentación de su Cédula de Identidad o Pasaporte y acreditar, si es el caso, su carácter de representante del solicitante mediante poder o documento constitutivo actualizado si se trata de una persona jurídica. El solicitante deberá indicar la dirección del inmueble donde se prestarán los Servicios Básicos de Telecomunicaciones.

A los solicitantes extranjeros que no tengan visa de residente sólo se les prestará el servicio bajo la modalidad denominada Instalación de Teléfono a Término Fijo.

Capítulo II - de las definiciones

Artículo 4: A los efectos del presente Reglamento, se establecen las siguientes definiciones:

a) Se entiende por Operador, toda persona que posea un título administrativo para operar una Red Básica de Telecomunicaciones.

b) Se entiende por Abonado, la persona que de manera expresa solicita y recibe la prestación de los Servicios Básicos de Telecomunicaciones, en los términos y condiciones estipulados en el Contrato de Servicios.

c) Se entiende por Contrato de Servicios el que se celebra entre un Operador de una Red Básica de Telecomunicaciones, por una parte, y el Abonado por la otra, para regular las condiciones que regirán la prestación de los Servicios Básicos de Telecomunicaciones.

d) Se entiende por Servicios Básicos de Telecomunicaciones a los servicios de telefonía fija conmutada locales, nacionales e internacionales.

e) Se entiende por Red Básica de Telecomunicaciones, la red conmutada constituida por equipos, sistemas o infraestructura física destinada a proveer Servicios Básicos de Telecomunicaciones.

f) Se entiende por Acometida, el conjunto de elementos que unen a la Red Básica de Telecomunicaciones con la Instalación Telefónica Interna.

g) Se entiende por Equipo Terminal, el conjunto de aparatos dispositivos e instalaciones que desde el inmueble donde se presta el servicio se conectan con la Red Básica de Telecomunicaciones.

h) Se entiende por instalación Telefónica Interna, a todo el conjunto de cables, tuberías, regletas y cajas donde se efectúa la conexión de la Red Telefónica Interna del inmueble con la Red Básica de Telecomunicaciones.

i) Se entiende por Usuario, a la persona que utiliza los Servicios Básicos de Telecomunicaciones con o sin el consentimiento del Abonado.

j) Se entiende por solicitante, a la persona natural o jurídica que efectúa los trámites tendientes a lograr la instalación de los Servicios Básicos de Telecomunicaciones.

Capítulo III - de los derechos del abonado

Artículo 5: El Operador prestará el servicio en forma regular, continua y eficiente, a los fines de satisfacer plenamente las necesidades de servicio de uso y acceso de sus abonados, pudiendo tomar medidas tendientes a evitar la tenencia ociosa de las líneas. El Abonado, por su parte, está en la obligación de cuidar con toda diligencia el equipo y las instalaciones propiedad del Operador y responderá de su valor en caso de pérdida, destrucción o deterioro por causa que le fuere imputable.

Artículo 8: El Operador exonerará al Abonado del pago de la renta básica mensual y del ajuste por digitalización y modernización de la red, si hay períodos de interrupción mayores de quince (15) días consecutivos, cuando se debiere a hechos no imputables al Abonado.

Artículo 10: El Operador salvaguardará el secreto de las comunicaciones, de conformidad con los principios contenidos en la Ley sobre Protección de la Privacidad de las Comunicaciones.

Artículo 12: Los usuarios de los Servicios Básicos de Telecomunicaciones distintos del Abonado, podrán aparecer en la Guía Telefónica en las mismas condiciones establecidas para los Abonados, sin que por tal causa estos últimos pierdan los derechos que les corresponden. A tal efecto, el usuario interesado podrá dirigirse al Operador acompañado de la autorización del respectivo Abonado, y pagará la tarifa correspondiente por el período que requiere el servicio de guía. El Operador, previo al cumplimiento del mismo requisito, podrá incluir a los usuarios

del servicio telefónico en su sistema de información, sin que ello les confiera cualidad o derecho alguno frente al Operador.

Capítulo IV - de la clasificación de los servicios

Artículo 13: A los fines de aplicación de las tarifas correspondientes, se clasifica el servicio según su uso o destino en dos categorías:

a) Servicios Residenciales: Son aquellos que se prestan al Abonado en su vivienda para uso exclusivamente personal

b) Servicios No Residenciales: Son aquellos no comprendidos en la anterior clasificación.

c) Los Abonados No Residenciales a su vez se clasifican de la manera siguiente:

1. Abonados No Residenciales Ordinarios: Son aquellos que utilizan el servicio mediante aparatos principales y auxiliares, conectados directamente a la Red Básica de Telecomunicaciones.

2. Abonados No Residenciales con Central Privada Automática PABX de bajo tráfico.

3. Abonados No Residenciales con Central Privada Automática PABX de alto tráfico, con o sin Discado Directo Entrante.

4. Abonados No Residenciales Especiales: Son aquellos que solicitan servicios diferentes a los anteriormente indicados.

Artículo 24: Las deudas por Servicios Básicos de Telecomunicaciones locales y de larga distancia nacional, no facturados en su oportunidad, prescribirán en el lapso de seis (6) meses contados a partir del momento en que el Operador debió exigir el cobro al Abonado. Para los servicios de larga distancia internacional, el plazo será de un (1) año.

Capítulo V - del derecho de suscripción y pago de los servicios

Artículo 14: La forma de pago del derecho de suscripción podrá ser al contado o por el sistema que determine el Contrato de Servicio.

Artículo 16: El Abonado es el único responsable por el pago de los servicios registrados a su nombre y queda obligado a pagar al Operador el precio de dichos servicios según las tarifas vigentes en el momento de la respectiva utilización del servicio.

El Operador utilizará un método para la fijación de los nuevos precios del servicio, los cuales se efectuarán trimestralmente y estarán sujetos a la aprobación del Ministerio de Transporte y Comunicaciones y a la participación a los Abonados por la prensa con un mes de anticipación.

Artículo 20: El retardo del pago por quince (15) días después del vencimiento indicado en la factura, da al Operador el derecho a suspender temporalmente el servicio hasta tanto sea pagada la totalidad de la deuda pendiente más los intereses correspondientes.

Artículo 23: El Operador no prestará servicio a aquellas personas morosas a las cuales se les haya retirado el servicio telefónico, mientras dure tal situación de mora. El Operador no aceptará solicitudes de servicios formuladas por Abonados morosos.

Capítulo VII - de los equipos terminales

Artículo 31: El Operador reparará las averías que se originen en los equipos e instalaciones de su propiedad asignados al Abonado, y efectuará en ellos, a requerimientos de éste, el mantenimiento que considere necesario, siempre y cuando tales averías no deriven de un uso distinto al normal del equipo, en cuyo caso los gastos en que se incurra al efectuar la reparación le serán cargados al Abonado, el cual facilitará el acceso a los trabajadores debidamente identificados para cumplir labores de inspección, mantenimiento o reparación de los equipos e instalaciones pertenecientes al Operador.

Artículo 32: El Operador puede cambiar el número de un teléfono por otro si así lo exigen las necesidades técnicas del servicio, sin otro requisito que el de su participación al Abonado, mediante la publicación de un aviso en la prensa local o nacional.

Artículo 33: Son propiedad exclusiva del Operador, y deberán serles devueltos al término del Contrato de Servicios, todas las instalaciones y equipos que haya suministrado para el servicio de sus Abonados, quienes de ningún modo podrán utilizar, en conexión con dichas instalaciones y equipos, otros no autorizados por el Ministerio de Transporte Comunicaciones.

Capítulo VIII - de la instalación telefónica interna

Artículo 34: El propietario del inmueble es responsable del diseño de la instalación telefónica en el inmueble así como del suministro, instalación y construcción de los bienes necesarios para la adecuada prestación del servicio, los cuales deberán ajustarse a los criterios establecidos por el Operador. Se exceptúan de esta medida aquellas necesidades temporales de servicios.

Artículo 36: Una vez terminada la instalación telefónica interna, el propietario solicitará la conformidad del Operador. Este, por medio de su personal técnico, impartirá su conformidad siempre que dichas instalaciones cumplan con los requisitos particulares exigidos en el proyecto y estén en todo acordes con los criterios establecidos por el Operador. El propietario correrá con los gastos ocasionados por reparaciones de fallas en las instalaciones internas.

Artículo 39: Cuando de una instalación telefónica interna se deriven efectos que perjudiquen a la Red Básica de Telecomunicaciones, el Operador podrá disponer la modificación de la instalación mediante una simple notificación al propietario.

3.4 Definición de términos básicos

Averías de un cable: se puede decir que una avería es una obstrucción una deficiencia del cable en su capacidad para conducir la energía eléctrica; en sí, una avería es un defecto del cable que puede dar origen a una falla. (Carlos H, 1992).

Causas de fallas: las principales causas que originan fallas en la red telefónicas de baja aislación son. (Juan R, 1992).

Fallas de un cable: es la pérdida de la resistencia que debe tener un cable ante una fuente de energía para la cual fue diseñado, es decir, que el cable no cumple con su capacidad conductora de energía y se altera su normal funcionamiento, la falla es un efecto, una consecuencia. (Oswaldo S, 1992).

Mantenimiento: el mantenimiento de la red telefónica permite ofrecer al cliente calidad del servicio. A este mantenimiento consiste en un conjunto de acciones continuas y permanentes, encaminadas a prever y asegurar el funcionamiento normal,

la eficiencia, alta calidad del servicio y buena presentación de los bienes. (Simón D, 1992).

Procedimiento: los procedimientos consisten en describir detalladamente cada una de las actividades a seguir en un proceso laboral, por medio del cual se garantiza la disminución de errores (Melinkoff R, 1990).

Servicio: es un conjunto de actividades que se encuentra en las centrales tanto interna como externa en las cuales buscan satisfacer las necesidades de un cliente. (Evans, J, Y Lindsay W, 2000).

Sistema: es un conjunto de programa mutuamente relacionado en la cual se muestra los reportes diarios de los usuarios. (Generalidades De Planta Externa, 2010).

Tipos de fallas: de acuerdo con la magnitud de la causa que origina la baja aislación se tendrá uno de los tipos de averías anteriormente citados, ocasionándose en el teléfono del abonado los siguientes tipos de fallas. (Sonia m, 1992).

Usuario: es cada una de las personas que tienen el servicio de CANTV en la cual hacen sus reportes, o adquieren paquetes o servicio de instalación en una central. (Generalidades De Planta Externa, 2010).

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

Según Hernández, Fernández y Batispta (2008), la investigación descriptiva tiene como propósito “especificar propiedades, características y rasgos importante de cualquier fenómeno que se analice”. Igualmente establece que “en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así descubrir lo que se investiga”.

De acuerdo a esto una investigación descriptiva trabaja sobre las realidades de los hechos, procesar y acumular datos, al igual que los procesos que involucran el mismo, en esto se puede incluir algunos tipos de estudios como son: encuestas, casos exploratorios, entre otros.

Esta investigación se caracteriza por ser descriptiva, dado a que está dirigido a la recolección de información de datos y a los planes de mantenimiento de los equipos, teniendo en cuenta las falla y de los mismos equipos encontrados en la planta, para solventar la realización de un plan de mantenimiento preventivo que sirva ayuda o soporte para la disminución de fallas y de esta forma brindarle una mayor satisfacción al cliente.

4.1.2 Diseño de la investigación

“El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (Arias, 2006, p: 26).

El diseño de la investigación que sustenta este proyecto de tesis será de Campo y documental, ya que se recolectarán datos obtenidos directamente de la realidad, lo que permitirá que la investigación adquiera gran valor debido a la posibilidad de levantar la información necesaria para el diseño de la metodología.

“Dado que, consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular y controlar variable alguna”. (Arias, 2004).

4.2 Población y muestra de la investigación

4.2.1 Población

Según Fidas G Arias (2006) “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación esta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio.”

En este caso la población estuvo conformada por los equipos de la Central Telefónica 5 de Julio de Ciudad Bolívar en las distintas áreas de Transmisión, Conmutación y Datos que fueron de suma importancia para la realización de este proyecto.

Tabla 4.2 Población de la investigación Transmisión (Elaboración propia, 2018)

Central	Equipos	Cantidad
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Optix BWS 1600 G	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Digital Radio (Velox) 5800/5810	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	OCN 3500 Huawei	1
Total		3

Tabla 4.3 Población de la investigación Conmutación (Voz) (Elaboración propia, 2018)

Central	Equipos	Cantidad
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Huawei Indoor (voz)	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Neax 61 equipo de control (tráfico de enlace)	4 procesadores
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	NEC FA 2000	5
Total		10

Tabla 4.4 Población de la investigación Conmutación (ABA) (Elaboración propia, 2018)

Central	Equipos	Cantidad
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Tecnología Alcatel	6
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Erickson	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	ZTE	1
Total		8

Tabla 4.5 Población de la investigación Datos (Elaboración propia, 2018)

Central	Equipos	Cantidad
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	Worl DSL-CPA	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	One ACCESS 1431 SH DSL CPE	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	TE LINDUS 1424 más actualizado	1
5 de Julio Ciudad Bolívar (9161)	NEWBRIDGE 3600	1
Total		4

4.2.2 Muestra

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006) “la muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Y según Tamayo y Tamayo, cuando seleccionamos algunos de los elementos con la intención de averiguar algo sobre la población de la cual están tomados, nos referimos a ese grupo de elementos como muestra.”

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006) en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende, de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.

Como muestra se tomó los equipos más actualizado de la central 5 de Julio ya que hay equipos que están siendo descontinuado, y la nueva tecnología son los Huawei, que se encuentran en las distintas salas de la central como Transmisión, Conmutación y Datos se tomó equipos más nuevos.

Tabla 4.6 Muestra de la investigación (Elaboración propia, 2018)

Datos (Circuitos):	TELINDUS1424 más actualizado a una velocidad 8mg bit a dos par de cobre.
Conmutación (Voz):	Huawei INDOOR (Voz) actualizado.
DSLAM ADSL:	ZTE actualizado.
Transmisión:	OPTIX BWS 1600 G Digital Radio (VELOX) de baja capacidad última milla.

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.3.1 Técnicas de recolección de datos

Las técnicas utilizadas para obtener información requerida para desarrollar la investigación fueron las siguientes:

4.3.1.1 Observación directa

“Es una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso de investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos”, Wilson (2000).

Este método se utiliza en la investigación de manera primordial dada su importancia para el análisis y evaluación de los procesos de reclutamiento de datos.

4.3.1.2 Observación documental

La observación documental es la que se realiza con base en la revisión e documentos, manuales, y cualquier otro tipo de publicación considerado como una fuente de información (Tamayo y Tamayo, 2004), es decir, se vale de fuentes escritas para la recolección de los datos.

La observación documental fue aplicada en esta investigación, ya que se consultaron diversas fuentes bibliográficas referentes a los temas de redes y mantenimiento.

De igual forma se consultaron tesis de grados a cerca del mantenimiento preventivo para tener una guía con referentes a nuestro tema de investigación.

Esta técnica es utilizada para almacenar toda la información necesaria en el proceso de elaboración de la investigación y la cual es suministrada por los colaboradores de la empresa, incluye también los datos obtenidos mediante la observación directa.

4.3.2 Instrumentos de recolección de datos

Un instrumento de recolección de datos “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”. (Arias, 2006).

4.3.2.1 Apuntes

“Son una técnica de estudio que exige la escucha activa para anotar los datos relevantes e ideas principales de un tema específico” (Lizardo Carvajal, 2013).

4.3.2.2 Computadora

Utilizado para la búsqueda y transcripción de la información recolectada.

4.4 Técnicas de ingeniería industrial

4.4.1 Diagrama de Ishikawa

Su uso se aplicó en el análisis de la situación actual con el fin de estudiar las causas y los efectos de las fallas que mantiene los equipos y el personal de operación.

4.4.2 Análisis de Criticidad

Este método se empleó como herramienta en la investigación para la realización de un análisis de criticidad para cada equipo y así facilitar la toma de decisiones.

4.4.3 Análisis de modo y efecto de fallas (AMEF)

El AMEF es de vital importancia en este trabajo de grado ya que se usó para cada equipo encontrado en la planta de CANTV y de esta manera identificar las fallas.

4.4.4 Plan de mantenimiento preventivo

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas preventivas a realizar en una instalación con el fin de cumplir unos objetivos de disponibilidad, de fiabilidad, de coste y con el objetivo final de aumentar al máximo posible la vida útil de la instalación. Es por ello que se aplicó un plan de mantenimiento a cada equipo de la empresa de CANTV de Ciudad Bolívar.

4.5 Pasos a seguir para la realización de la investigación

Etapa I: Asignación del tema “Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo en la central telefónica 5 de Julio en la Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela (CANTV) en Ciudad Bolívar, Estado Bolívar.” y Definición de los objetivos general y específicos de la investigación.

Etapa II: Realización de consultas y entrevistas al personal que labora en el área de trabajo para el diagnóstico de la ejecución, revisar bibliografías, libros y estudios relacionados con el tema.

Etapa III: Ejecución del capítulo II que incluye las generalidades de la empresa como su ubicación geográfica, orígenes y creación además del organigrama, misión, visión, objetivos, valores, etc.

Etapa IV: Desarrollo del capítulo III que constituye el marco teórico de la investigación.

Etapa V: Elaboración y redacción de la metodología correspondiente al estudio, que incluyen la población y la muestra de la investigación.

Etapa VI: Elaboración de formatos para el plan de mantenimiento preventivo.

Etapa VII: Redacción de las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Se observa en la figura 4.5 el flujograma que representa los pasos realizados en la investigación.

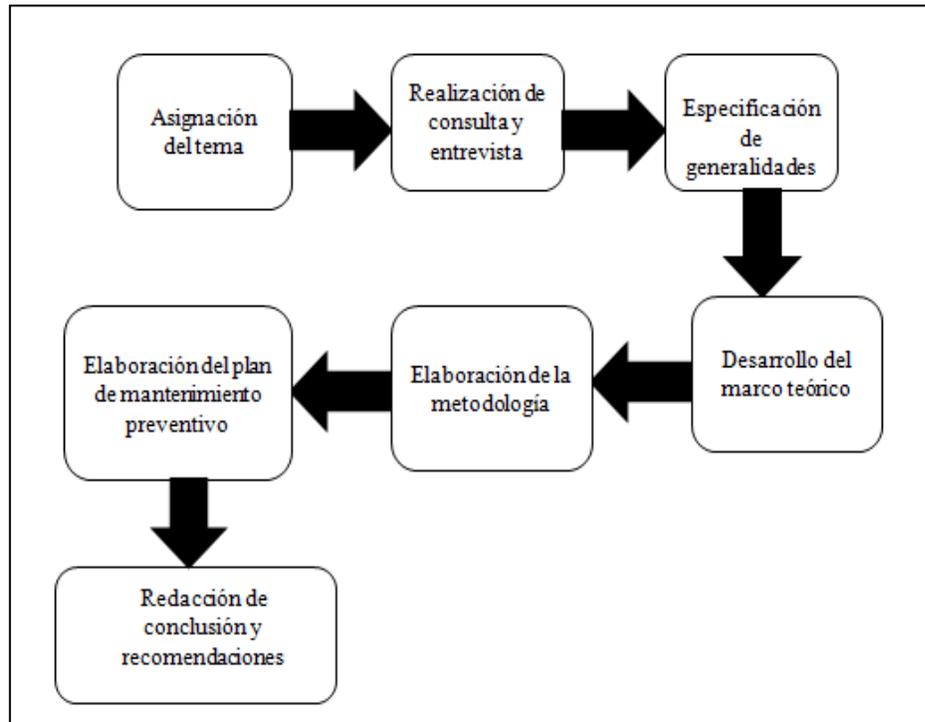


Figura 4.5 flujograma de la investigación (Elaboración propia, 2018)

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Diagnóstico de la Situación Actual de la Central Telefónica 5 de Julio con respecto al mantenimiento

A continuación, luego de aplicadas las técnicas e instrumentos de recolección de datos se lleva a cabo el análisis de estos, con el fin de recaudar toda la información necesaria para la investigación. Por eso se empleó el análisis de Ishikawa para visualizar los problemas que afectan la Empresa CANTV de la central 5 de Julio que se ha visto afectado por las diversas fallas presentes en las distintas áreas de la central.

5.1.1 Diagrama de Ishikawa

El análisis de Ishikawa es conocer y evaluar las causas y efectos, que diagnostican la situación interna para así disminuir las posibles averías que se presentan en la central.

La empresa CANTV de la central 5 de julio ubicada en Ciudad Bolívar, ha venido presentando continuamente fallas en la planta, se realizó este análisis en el diagrama para visualizar las maquinarias y equipos, procesos, ambiente de trabajo, y por último el personal que labora en la central, con el objetivo de reducir los problemas que se ven a diario, en la figura 5.1 se muestran las causas de estas fallas a partir de un diagrama de Ishikawa.

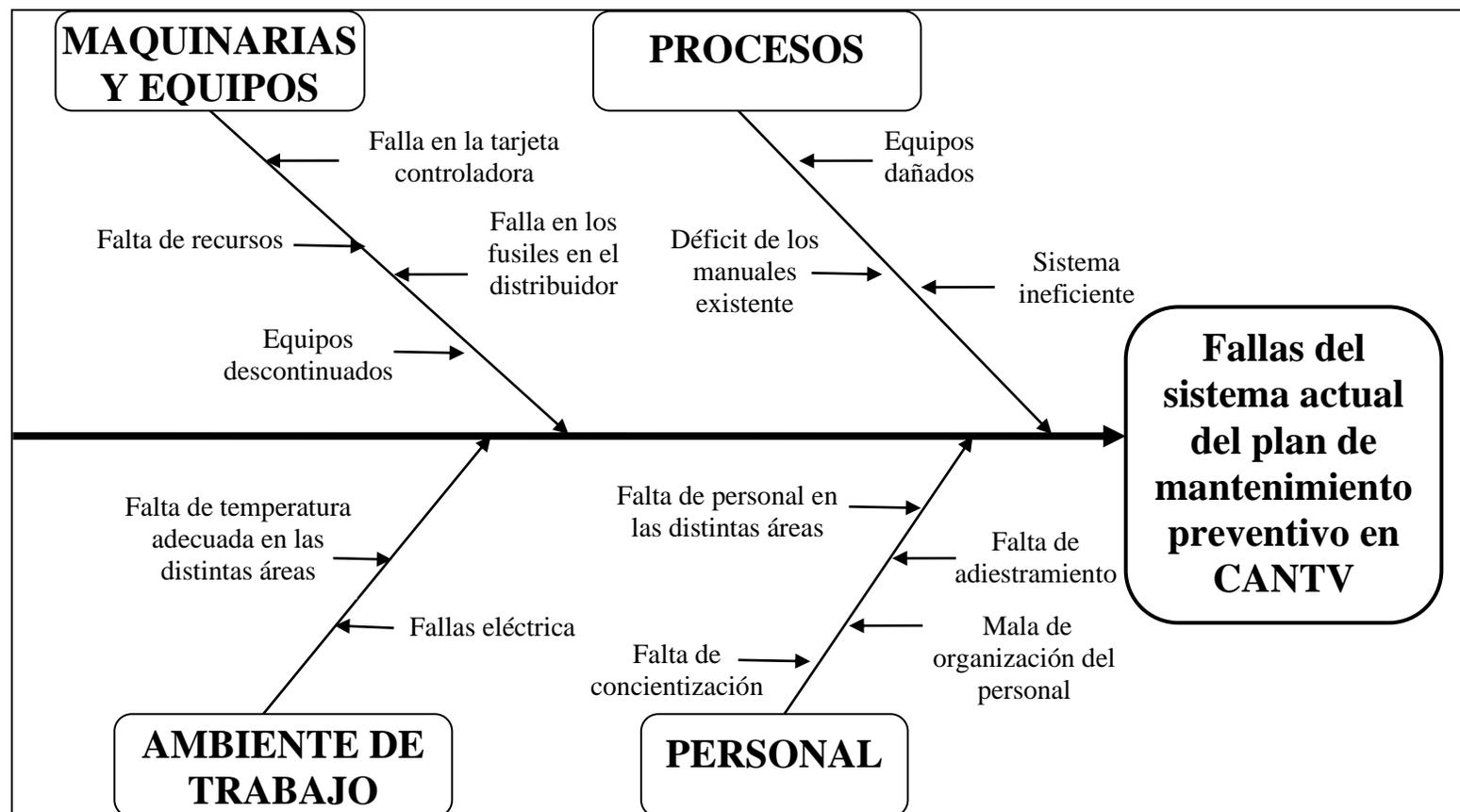


Figura 5.1 Diagrama de Ishikawa de la central 5 de Julio (Elaboración propia, 2018).

5.1.1.1 Maquinarias y equipos

La raíz del problema radica en la deficiencia que se encuentra la central con el mantenimiento de los equipos, el factor maquinaria de la empresa están representado principalmente por equipos en la diferentes áreas, que no están sujeta a un plan de mantenimiento preventivo que trae como consecuencia fallas frecuentes en las tarjetas, dejando así sin servicios a los usuarios.

5.1.1.2 Procesos

En el diagrama de Ishikawa se presenta los procesos, la ausencia de manuales existente que son muy poco lo que hay en la central, los equipos dañados por fallas y la falta de estandarización en los métodos de trabajo, al momento de ocurrir una avería no cuentan con indicaciones de funcionamiento óptimo; se paralizaría el equipo.

5.1.1.3 Ambiente de trabajo

Un factor importante es el ambiente de trabajo, esto se ve afectado por las fallas eléctricas que ocurren continuamente y las altas temperatura que se presentan, ocasionando daños a los equipos, los cuales son la base fundamental de la central, ya que transmiten señal a otras centrales como mórea, sabanita y vista hermosa.

5.1.1.4 Personal

El factor personal también se ve afectado en el diagrama de Ishikawa, por la falta de adiestramiento y de concientización a la hora de realizar un trabajo, la carencia de motivación laboral afecta al personal por la falta de reconocimiento.

Finalmente la falta de recurso, materiales, personal han llevado a que la empresa tenga fallas y deficiencia en las labores de mantenimiento en los equipos ya que pueden generar paradas inesperadas.

5.2 Jerarquización del análisis de criticidad de los equipos de la central Telefónica 5 de Julio

5.2.1 Análisis de criticidad

Este análisis de Criticidad ayuda a establecer los componentes de los equipos de la empresa, con el fin de comprobar cuál es el más crítico, y obtener una jerarquía para la toma de decisiones más efectivas.

5.2.2 Definición de la criticidad

Se utilizó las tablas empleada por PDVSA para el análisis de los equipos de la central, estas tablas se muestran en el apéndice A, con un criterio y puntaje que tiene cada uno de los elementos, como Impacto operacional, flexibilidad, Costo de mantenimiento, ambiente, frecuencia entre otros.

Para evaluar la criticidad se utiliza tres pasos:

1. Se utiliza la fórmula de criticidad para cada componente de los equipos.
2. Se evalúa los puntajes seleccionado de los elementos de dicho criterios, en la formula.

3. Se busca en los criterios de evaluación para verificar si es crítico semi crítico o no crítico.

A continuación se muestra la fórmula de criticidad.

Criticidad

$$C = \text{frecuencia} \times \text{consecuencia} \quad (5.2)$$

Frecuencia

$$F = N^{\circ} \text{ de fallas en } x \text{ tiempo} \quad (5.3)$$

Consecuencia

$$C = [(IO * F) + CM + ISAH] \quad (5.4)$$

Dónde:

IO= Impacto Operacional

F= Flexibilidad

CM= Costo de Mantenimiento

ISAH= Impacto en Seguridad, Ambiente e Higiene

Como ejemplo se obtuvo en el área de transmisión los componentes WBS OPTIX 1600G para establecer el análisis de criticidad.

Tenemos el equipo de estructura rack que se representa en la tabla 5.3, luego en el apéndice A, se encuentra la tabla de criterio, para evaluar los componentes de los equipos, se elige los puntajes de los elementos.

Obtenemos mediante la fórmula:

$$\text{Criticidad} = 2 * 26 = 52$$

$$\text{Frecuencia} = 2 \text{ número de fallas}$$

$$\text{Consecuencia} = [(10 * 2) + 2 + 4] = 26$$

Luego se busca en los criterios de evaluación, la criticidad que dio 52 para verificar si es crítico, semi crítico y no críticos, y así sucesivamente se muestra en las tablas 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7.

5.2.3 Evaluación por criterios

Finalmente realizado la criticidad, se evalúa los criterios, si es críticos (rojo) semi críticos (amarillo) y no crítico (verde), de acuerdo a los valores que dio la criticidad, en la tabla 5.2 se muestra los criterios de evaluación empleada por PDVSA.

Tabla 5.2 Criterios de evaluación (PDVSA, 2018)

Verde	No crítico $32 \leq \text{criticidad} < 50$
Amarillo	Semi crítico $50 \leq \text{criticidad} < 70$
Rojo	Crítico $70 \geq \text{criticidad}$

5.2.4 Desarrollo del análisis de criticidad

5.2.4.1 Transmisión

❖ Bws optix 1600: BWS 1600G es designado para una alta capacidad de transmisión. Permite transmitir con simultaneidad 160 canales, con una tasa máxima de datos por canal de 10Gbit/s.

Estos canales tienen un espaciamiento de 50GHz, en la figura 5.2 se muestra el equipo bws optix.

1. Alta capacidad con precisión.
2. Capacidad de expansión.
3. Longitudes de onda configurables.
4. Multi-servicios de acceso.
5. Gestión inteligente del sistema de red.
6. Mecanismo de protección.
7. Automatic Laser Shutdown (ALS).
8. Forward Error Correction (FEC).



Figura 5.2 Equipo bws optix 1600 (Sala de transmisión, 2018)

En la tabla 5.3 se muestra la jerarquización obtenida para este equipo.

Tabla 5.3 Evaluación de criticidad a los componentes bws optix 1600g (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Impacto Operacional	Flexibilidad	Frecuencia	Costo de Mantenimiento	Impacto SHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Estructura Rack	10	2	2	2	4	26	52	Semi- Critico
Fuente de Poder	10	1	2	2	4	16	32	Semi-Critico
Tarjeta Amplificador Raman (RPC)	10	4	2	2	4	46	92	Critico
Ventilador	1	2	2	2	6	10	20	No critico
Total							196	

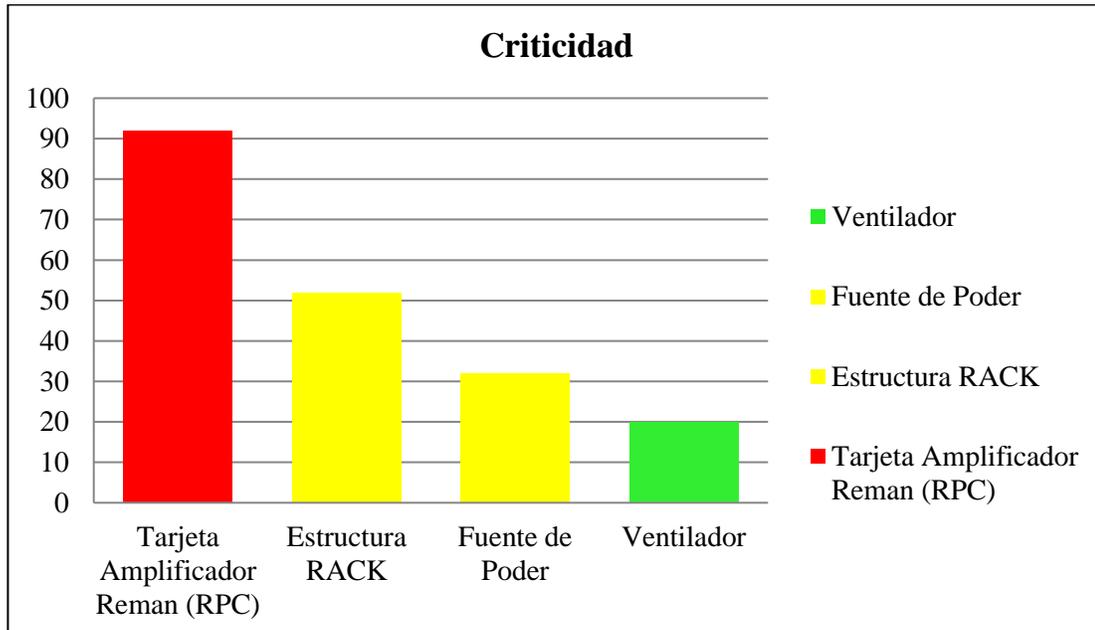


Figura 5.3 criticidad del equipo bws optix 1600g (Elaboración propia, 2018)

De los resultados obtenidos en el análisis de criticidad la figura 5.3 de los componentes que por jerarquización dieron ser Críticos y Semi críticos; se puede observar, que el mas critico es la tarjeta amplificador reman es un componente importante ya que recibe señal remota de fibra óptica de otras estación, por lo tanto la toma de decisiones es chequear siempre los equipos para así evitar que ocurra fallas imprevistas.

❖ **Radio velox le:** Un sistema VELOX LE es un radioenlace digital PTP con tecnología SS, compuesto de dos terminales a ubicar en estaciones con línea de vista.

Cada terminal consiste de dos unidades IU & OU interconectadas por un cable trenzado/blindado como se muestra en la figura 5.4

1. Utiliza un canal IP de datos entre IU y OU.
2. El Cable es tipo CAT-5 y de DC de bajo costo.

3. Incrementa la ganancia del sistema.
4. Analizador de Espectro incorporado [detección de interferencias].

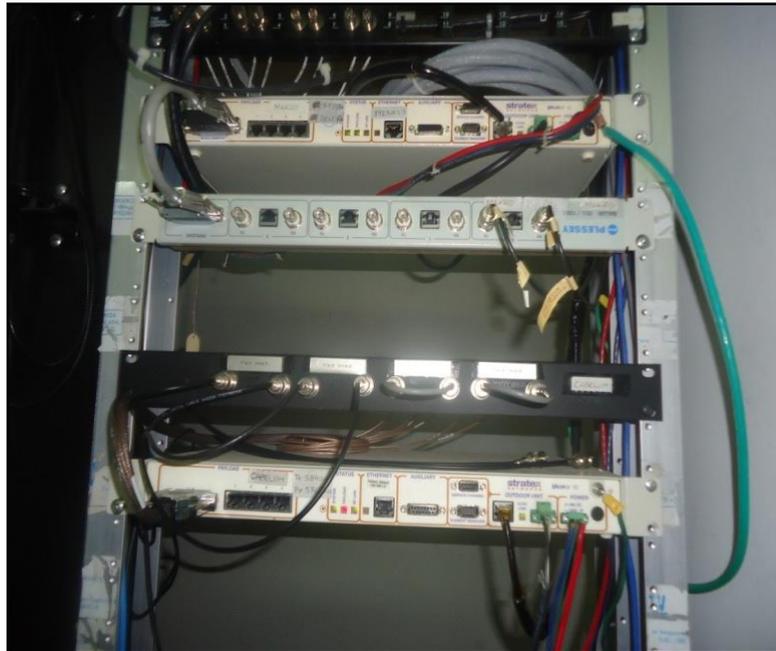


Figura 5.4 Equipo radio velox (Sala de transmisión, 2018)

En la tabla 5.4 se muestra la jerarquización obtenida para este equipo.

Tabla 5.4 Evaluación de criticidad a los componentes radio velox le (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Impacto Operacional	Flexibilidad	Frecuencia	Costo de Mantenimiento	Impacto SHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Unidad de Interior	6	4	3	2	2	28	84	Critico
Unidad de Intemperie	6	4	3	2	6	32	96	Critico
Cable IU/OU	6	4	3	2	6	32	96	Critico
Total							276	

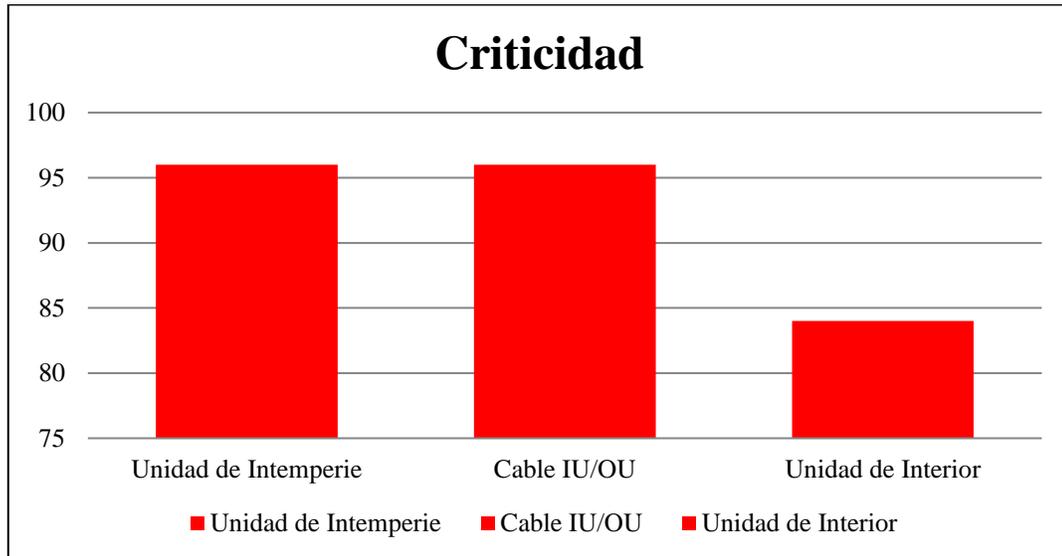


Figura 5.5 criticidad del equipo Radio VELOX LE (Elaboración propia, 2018)

De los resultados obtenidos en el análisis de criticidad en la figura 5.5 de los componentes que por jerarquización dieron ser Críticos; se puede observar, que estos componentes importantes envían y reciben señal por una antena satelital, por lo tanto, la toma de decisiones es chequear siempre los equipos para así evitar que ocurran fallas.

5.2.4.2 Conmutación

❖ Huawei indoor (voz): Es un equipo que está conformado por una central como su nombre indica Interna, de Nueva Generación como se muestra en la figura 5.6 donde se encuentran tarjeta de abonado (Voz), es un equipo más actualizado de la central 5 de Julio

1. Bastidor: Está conformado por el almacenamiento de los módulos.
2. Tarjeta de Abonado: Es donde se encuentra el tono del servicio.



Figura 5.6 Equipo huawei indoor (voz) (Sala de conmutación, 2018)

En la tabla 5.5 se muestra la jerarquización obtenida para este equipo.

Tabla 5.5 Evaluación de criticidad a los componentes huawei indoor (voz) (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Impacto Operacional	Flexibilidad	Frecuencia	Costo de Mantenimiento	Impacto SHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Bastidor	6	2	2	2	4	18	26	No Critico
4 modulo	6	4	4	2	8	34	136	Critico
Tarjeta de Abonado (A32)	6	4	4	2	4	30	120	Critico
Tarjeta de Potencia	6	2	3	2	4	18	54	Semi Critico
Tarjeta Controladora	6	4	3	2	4	30	90	Critico
Total							426	

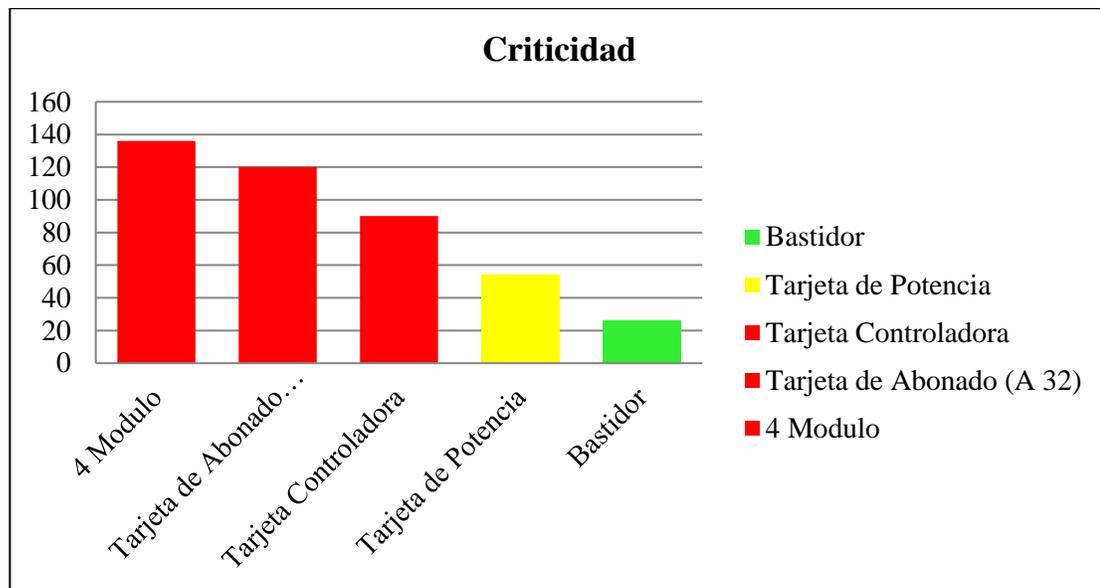


Figura 5.7Críticidad del equipo huawei indoor (voz) (Elaboración propia, 2018)

De los resultados obtenidos en el análisis de criticidad la figura 5.7 de los componentes que por jerarquización dieron ser Críticos y Semi Críticos; se puede observar que las tarjetas internas se crea fallas continuas dejando así sin servicio telefónico a los usuarios.

❖ Zte (datos) aba: Es un equipo DSLAM (Digital Subscriber Line Acces Multiplexer), un chasis que agrupa gran número de tarjeta cada uno de las cuales consta de varios modelos y que además concentran tráfico de todos los enlaces ADSL hacia una red WAN, los DSLAM no son más que la integración de varios en un mismo equipo, pudiendo así facilitar el despliegue de esta tecnología como se muestra en la figura 5.8 el equipo zte en la sala de conmutación.

1. Bastidor: Es donde se encuentra almacenado los módulos.
2. Tarjeta de abonado (Datos): Es el que transmite los datos aba para el usuario.

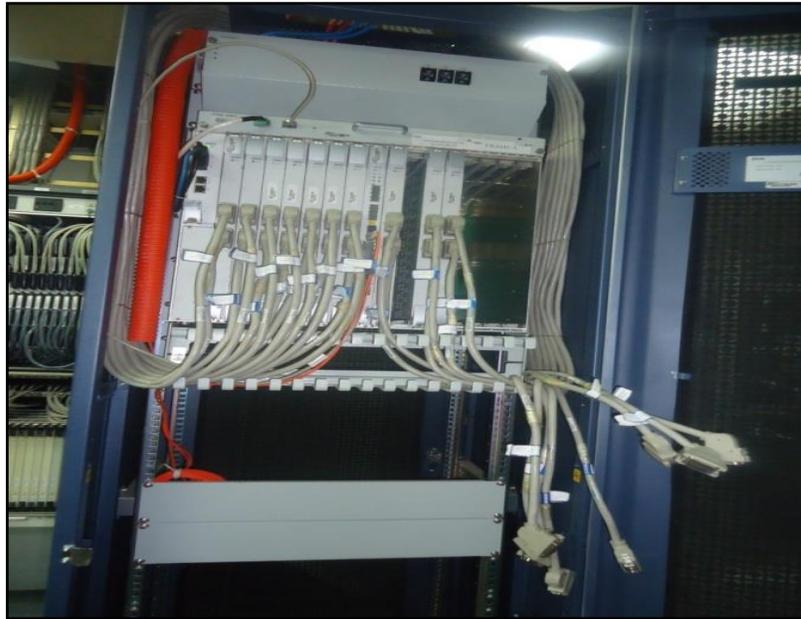


Figura 5.8 Equipo zte (datos) aba (Sala de conmutación, 2018)

En la tabla 5.6 se muestra la jerarquización obtenida para este equipo.

Tabla 5.6 Evaluación de criticidad a los componentes ZTE (datos) aba (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Impacto Operacional	Flexibilidad	Frecuencia	Costo de Mantenimiento	Impacto SHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Bastidor	6	2	2	2	4	18	36	No Critico
Tarjeta (Potencia)	6	2	3	2	4	18	54	Semi Critico
Tarjeta de Abonado (Datos)	6	2	4	2	4	18	72	Critico
Tarjeta (Controladora)	6	4	4	2	4	30	120	Critico
Fibra Óptica	10	1	2	2	4	16	32	No Critico
Cable de Red	6	4	3	2	4	30	90	Critico
Cable Afenol	6	4	2	2	4	30	60	Semi Critico
Total							464	

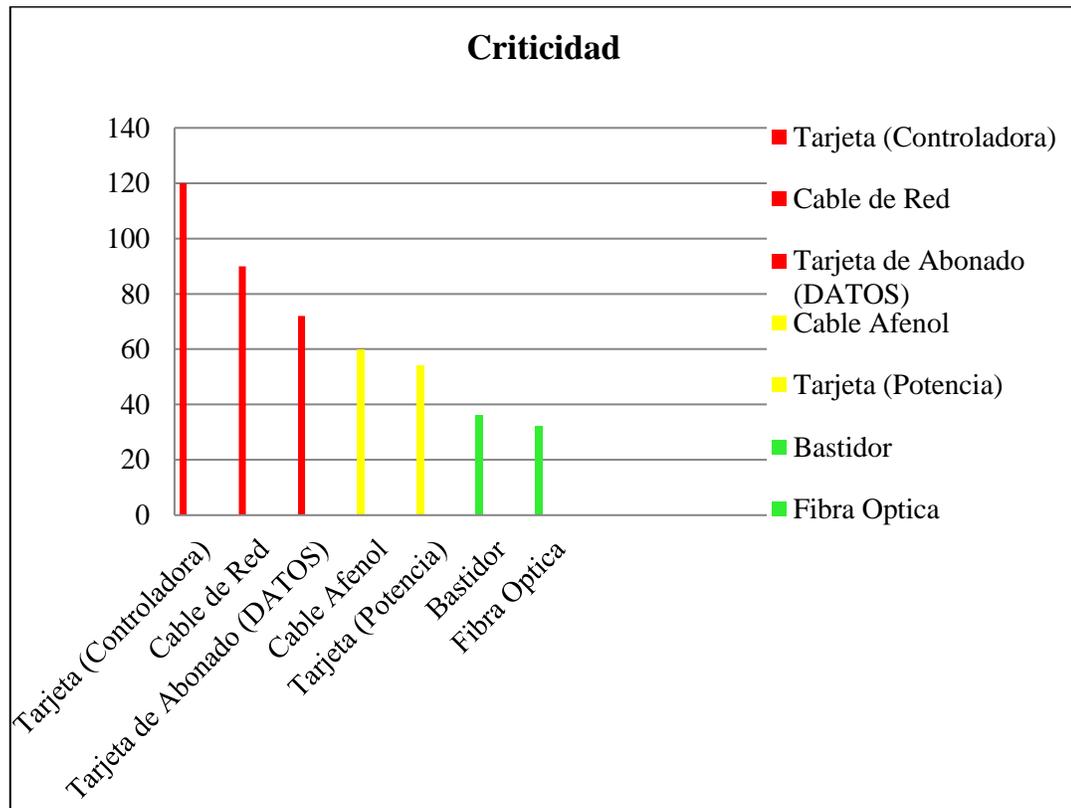


Figura 5.9 criticidad del equipo zte (datos) aba (Elaboración propia, 2018)

De los resultados obtenidos en el análisis de criticidad en la figura 5.9 de los componentes que por jerarquización dieron ser Críticos y Semi Críticos; se logra observar que las tarjetas internas se crea fallas continuamente afectando las instalaciones dejando así sin servicio telefónico y sin internet.

5.2.4.3 Datos

❖ TE LINDUS 1424: El 1424 SHDSL Router proporciona un ancho de banda de banda ancha simétrico en diferentes redes DSL y en diferentes longitudes de bucle local. Incluye una interfaz SHDSL.bis en hasta 4 pares de cobre.

Esto proporciona una tasa de bits de hasta 22 Mbit / s en líneas cortas y hasta 10 Mbit / s en líneas de operadores de longitud estándar.

Las diferentes técnicas de unión de las parejas le permiten adaptarse a cualquier tipo de infraestructura DSL. SHDSL Router 1424 admite los modos ATM y EFM en topologías mono y multipar como se muestra en la figura 6.0 el equipo de datos.



Figura 6.0 Equipo de datos 1424 (Sala de datos, 2018)

En la tabla 5.7 se muestra la jerarquización obtenida para este equipo.

Tabla 5.7 Evaluación de criticidad a los componentes te lindus 1424 (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Impacto Operacional	Flexibilidad	Frecuencia	Costo de Mantenimiento	Impacto SHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Carcasa	4	4	4	2	4	22	88	Critico
Puerto Line	6	4	4	2	4	30	120	Critico
Configuración del Equipo	4	1	3	2	0	6	18	No Critico
Regulador 12 V, 1 Amp	4	4	3	2	0	18	54	Semi Critico
Puerto LAN	6	4	4	2	4	30	120	Critico
Total							400	

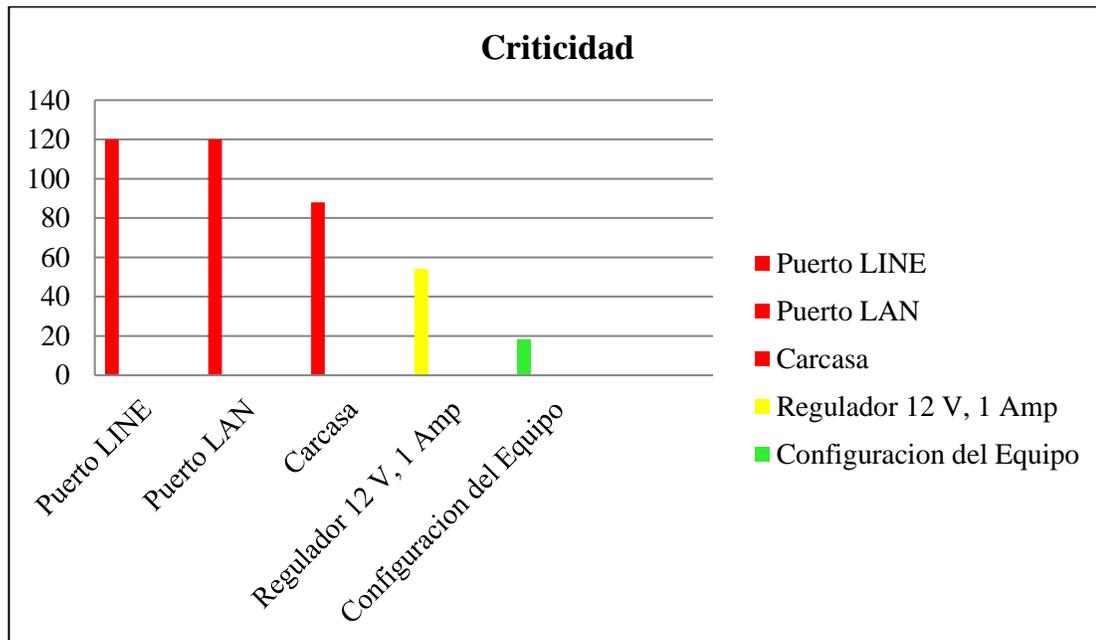


Figura 6.1 Criticidad del equipo TE LINDUS 1424 (Elaboración propia, 2018)

De los resultados obtenidos en el análisis de criticidad en la figura 6.1 de los componentes que por jerarquización dieron ser Críticos y Semi Críticos; se puede observar que este equipo tipo router, presenta fallas periódicamente y su impacto en la producción es significativo.

5.2.4.4 Resultado del análisis

En los resultados obtenidos en el análisis de criticidad se puede observar, cada uno de los equipos de la empresa que se encuentran más críticos.

Tabla 5.8 Componentes críticos de la empresa (Elaboración propia, 2018)

Equipo	Criticidad
WBS OPTIX 1600	196
Radio VELOX LE	276
Huawei Indoor (VOZ)	426
ZTE (DATOS)	464
TE LINDUS 1424	400

La figura 6.2 especifica en un diagrama de barras los resultados de la tabla 5.8

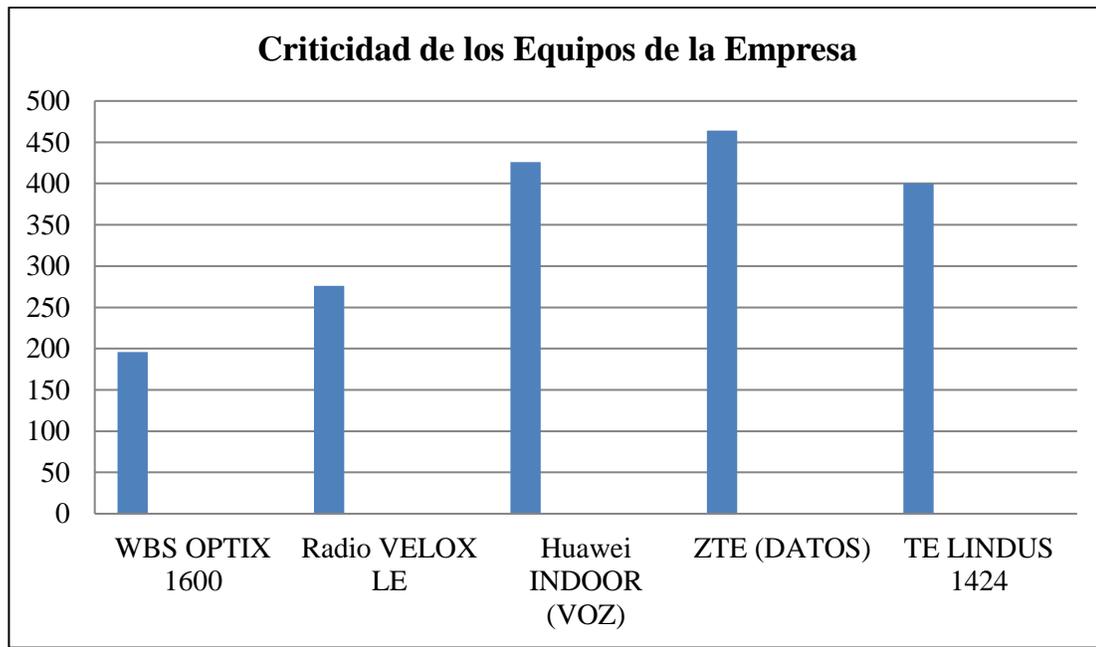


Figura 6.2 Criticidad total de todos los equipos (Elaboración propia, 2018)

Del análisis de Criticidad de los equipos de la central, se presentan los más críticos que corresponden, como lo son Radio Velox LE, Huawei Indoor (Voz), ZTE (Datos), TE LINDUS 1424, ya que presentan fallas continuas en la planta, por fallas eléctricas, alta temperatura, sobre carga de energía en la cual se dañan las tarjetas causando así un caos tanto en planta interna, como la afectación en los usuarios, Por lo que se a realizar un AMEF para determinar el modo efecto y fallas de dichos equipos.

5.3 Determinación de los AMEF de los equipos de la central Telefónica 5 de Julio

Se utilizó los AMEF para este estudio ya que su objetivo es detectar fallas, minimizar los posibles riesgos a los equipos, y suministrar recursos en los

componentes más críticos, con el fin de obtener soluciones para aumentar la disponibilidad y así tener una mayor confiabilidad en los componentes.

Los AMEF estarán dirigidos a los cinco (5) equipos establecidos en la muestra, que se presenta en la tabla 5.9. Enfocándose en los componentes de cada uno de ellos que dieron críticos y semi críticos forman parte de la Central 5 de Julio Ciudad Bolívar 9161.

Tabla 5.9 Componentes de los equipos (Elaboración propia, 2018)

Equipos	Componentes para realizar el AMEF
WBS OPTIX 1600G	Estructura Rack, Fuente de Poder, Tarjeta Amplificador Raman (RPC), Ventilador.
Radio Velox LE	Unidad de Interior, Unidad de Intemperie, Cable IU/OU
Huawei INDOOR (VOZ)	Bastidor, 4 modulo, Tarjeta de Abonado (A32), Tarjeta de Potencia, Tarjeta Controladora.
ZTE(DATOS)ABA	Bastidor, Tarjeta (Potencia), Tarjeta de abonado (Datos), Tarjeta (Controladora), Fibra Óptica, Cable de Red, Cable Afenol.
TE LINDUS 1424	Carcasa, Puerto Line, Configuración del Equipo, Regulador 12V, 1Amp, Puerto LAN.

A estos equipos se les realizo el análisis para determinar los NPR. La tabla 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14 se observa los AMEF realizados.

Tabla 5.10 Análisis de modo y efecto de falla realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)					Central: 5 de Julio Ciudad Bolívar 9161				
Equipo: <u>WBS OPTIX 1600G</u>					Area: <u>Transmisión</u>				
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>					Realizado Por: <u>Ana Sofía Páez</u>				
					Fecha de Aprobación: <u>15/10/2018</u>				
					Fecha de Revisión: <u>15/10/2018</u>				
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Indices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Estructura Rack	Visualizar los indicadores del poder.	Se queda Colgado.	Se crea una Falla en la alarmas.	Por falla de temperatura ambiental.	4	5	4	80	80
Fuente de Poder	Genera energía en todo el equipo.	Falla de la energía repentina.	Interrupción de los equipos.	Por falla de red pública y respaldo de batería, colapso por horas de servicio.	7	6	5	210	210
Tarjeta Amplificador Reman (RPC)	Recibe señales remotas de otra estación.	Pierde Potencia	Se crea una falla y queda inoperativa.	Tiempo Útil de vida de operatividad.	8	7	5	280	202,5
			Molestia	Mal manejo de Configuración.	5	5	5	125	

Continuación de la tabla 5.10

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)					Central: <u>5 de Julio Ciudad Bolívar 9161</u>				
Equipo: <u>WBS OPTIX 1600G</u>					Area: <u>Transmisión</u>				
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>					Realizado Por: <u>Ana Sofia Páez</u>				
					Fecha de Aprobacion: <u>15/10/2018</u>				
					Fecha de Revision: <u>15/10/2018</u>				
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Indices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Ventilador	Entrada y salida del flujo de aire	Falta de mantenimiento	Deja de climatizar el equipo.	Periodo Util de vida.	6	5	5	150	162,5
		Reemplazo	También genera falla al calentarse,	Falla de mantenimiento.	7	5	5	175	

Tabla 5.11 Análisis de modo y efecto de falla realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)					Central: <u>5 de Julio Ciudad Bolívar 9161</u>				
Equipo: <u>Radio VELOXLE</u>					Area: <u>Transmisión</u>				
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>					Realizado Por: <u>Ana Sofía Páez</u>				
					Fecha de Aprobación: <u>15/10/2018</u>				
					Fecha de Revisión: <u>15/10/2018</u>				
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Indices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Unidad de Interior	Provee la interfaz con el equipo del usuario.	Se queda colgado.	Se crea una falla en los puertos.	Por falla de temperatura ambiental.	7	6	5	210	210
Unidad de Intemperie	Contiene la frecuencia del terminal.	Descarga eléctrica.	Se crea una falla en la antena.	Efecto climatológico (descarga eléctrica atmosférica).	8	6	7	336	336
Cable IU/OU	Alimenta el voltaje.	Desgastes de uso de conectores.	Se crea una falla y pierde conexión en ambos sentido.	Deterioro del cable de cobre del conector.	7	5	5	175	175

Tabla 5.12 Análisis de modo y efecto de fallas realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)					Central: <u>5 de Julio Ciudad Bolívar 9161</u>				
Equipo: <u>Huawei INDOOR (VOZ)</u>					Area: <u>Conmutación</u>				
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>					Realizado Por: <u>Ana Sofía Páez</u>				
					Fecha de Aprobacion: <u>15/10/2018</u>				
					Fecha de Revision: <u>15/10/2018</u>				
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Indices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Bastidor	Es donde se almacena los módulos de abonado.	Descarga eléctrica.	Se crea la falla en el proceso de comunicación.	Inducción de corriente AC.	8	7	5	280	280
4 modulo	Posee tarjeta de abonado que se comunica con un máster al modulo principal.	Descarga eléctrica.	Interrupción en los módulos.	Inducción de corriente AC.	9	7	7	441	441
TARJETA					9	9	7	567	567
Tarjeta de Abonado (32)	Es el que pasa el tono al abonado del servicio.	Descarga eléctrica	Se crea la falla en el proceso de comunicación.	Inducción de corriente AC.					

Tabla 5.13 Análisis de modo y efecto de falla realizado a los equipos (Elaboración propia, 2018)

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)				Central: <u>5 de Julio Ciudad Bolívar 9161</u>					
Equipo: <u>ZTE (DATOS) ABA</u>				Área: <u>Commutación</u>					
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>				Realizado Por: <u>Ana Sofía Páez</u>					
				Fecha de Aprobación: <u>15/10/2018</u>					
				Fecha de Revisión: <u>15/10/2018</u>					
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Índices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Bastidor	Es donde se almacenan los módulos del puerto de abonado.	Descarga eléctrica	Se crea la falla en el proceso de comunicación.	Inducción de Corriente.	7	6	3	126	126
TARJETA					8	7	7	392	392
Tarjeta (Potencia)	Genera energía al bastidor.	Descarga eléctrica	Daños en el equipo.	Inducción de corriente.					

Continuación de la tabla 5.13

ANALISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)					Central: <u>5 de Julio Ciudad Bolívar 9161</u>				
Equipo: <u>ZTE (DATOS) ABA</u>					Area: <u>Conmutación</u>				
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>					Realizado Por: <u>Ana Sofía Páez</u>				
					Fecha de Aprobación: <u>15/10/2018</u>				
					Fecha de Revisión: <u>15/10/2018</u>				
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Indices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Tarjeta de abonado (Datos)	Transmite los datos para el flujo del internet.	Se quedan invidas las tarjetas por recalentamiento.	Se crea una falla no hay comunicación de internet.	Alta temperatura.	9	9	7	567	567
Tarjeta (Controladora)	Es la que controla la tarjeta en el bastidor en el proceso de transmisión de datos.	Descarga eléctrica	Se crea fallas en los datos.	Inducción de Corriente	8	9	6	432	432
Fibra Óptica	Es el transporte de la información.	Se interrumpe la fibra.	Afecta el servicio.	Se corta accidentalmente daños por tercero.	7	5	5	175	175

Tabla 5.14 Análisis de modo y efecto de fallas realizados a los equipos (Elaboración propia, 2018)

ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLAS (AMEF)					Central: <u>5 de Julio Ciudad Bolívar 9161</u>				
Equipo: <u>TE LINDUS 1424</u>					Area: <u>Datos</u>				
Tipo de AMEF: <u>Diseño</u>					Realizado Por: <u>Ana Sofía Páez</u>				
					Fecha de Aprobacion: <u>15/10/2018</u>				
					Fecha de Revision: <u>15/10/2018</u>				
Componentes	Función	Modo de Fallo	Efectos Potenciales de Fallo	Causa Potenciales de Fallo	Indices de Evaluación			NPR	NPRp
					G	O	D		
Carcasa	Proteger la tarjeta interna.	Retiene el IP.	Falla en las centrales.	Falla de corriente.	8	7	7	392	392
Puerto Line	Entra la línea telefónica.	Falla de averías.	Red de cobre dañado	Deterioro en la red.	7	7	7	343	343
Configuración del equipo	Son los datos de programación.	Equipo desprogramado.	Fallas por equipo quemado.	Falla de voltaje.	5	5	6	150	150
Regulador 12V, 1Amp	Trae la corriente	Cargador quemado	Falla de corriente	Baja o alta de luz.	7	5	5	175	175
Puerto LAN	Entra la señal de datos.	Falla de datos.	Red de cable dañado.	Deterioro en la red.	8	7	7	392	392

5.3.1 Establecimiento de prioridades de acuerdo al NPR

Una vez realizado los AMEF a cada componente se establecieron los NPR de cada uno, con la solución de establecer el más elevado y por lo tanto el más crítico.

La tabla especifica el total de NPR para cada equipo y su componente.

Tabla 5.15 NPR de los componentes de los equipos (Elaboración propia, 2018)

Equipos	Componentes	NPR	Total de NPR
Radio VELOX LE	Unidad de Interior	210	721
	Unidad de Intemperie	336	
	Cable IU/OU	175	
TE LINDUS 1424	Carcasa	392	1452
	Puerto LINE	343	
	Configuración del equipo	150	
	Regulador 12V, 1 Amp	175	
	Puerto LAN	392	

Continuación tabla 5.15

Equipo	Componente	NPR	Total NPR
WBS OPTIX 1600G	Estructura RACK Fuente de Poder Tarjeta Amplificador Raman (RPC) Ventilador	1020	5834
Huawei INDOOR (VOZ)	Bastidor 4 Modulo Tarjeta de Abonado(32) Tarjeta de Potencia Tarjeta Controladora	1792	
ZTE (DATOS)	Bastidor Tarjeta(Potencia) Tarjeta de Abonado (Datos) Tarjeta (Controladora) Fibra Óptica Cable de Red Cable Afenol	3022	

Una vez realizado el AMEF se puede observar que la mayoría de las fallas ocasionadas en la central Ciudad Bolívar 9161 es por fallas eléctricas, y altas temperatura en la distinta áreas, Se demostró que los equipos que contienen tarjetas poseen un NPR de 5834 es uno de los equipos más críticos ya que se encuentra en la sala donde la temperatura es muy elevada y las tarjetas quedan ívidas por el recalentamiento, ocasionando así que los equipos se detengan a medida que pasa el tiempo, quedando una serie de usuarios incomunicado y sin disfrutar el servicio de ABA internet. De segundo se obtuvo el TE LINDUS con la suma total de 1452 y por último el Radio VELOX LE que posee una suma en total 721.

En la central 5 de Julio de Ciudad Bolívar, está siendo afectada por las diversas fallas que se presentan en las áreas y por los bajos recursos que está pasando dicha empresa, Por esto se va a desarrollar un plan de mantenimiento preventivo de estos componentes para generar soluciones y evitar fallas en las tarjetas de los equipos.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central 5 de Julio en la Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela (CANTV).

Su finalidad es el establecimiento de los procedimientos para la elaboración de la propuesta en sí, donde se observa todas las actividades para el correcto funcionamiento de la empresa. Se obtuvo la revisión documental de los equipos, Con el fin de proponer un plan de mantenimiento preventivo que disminuya las fallas de los equipos.

6.1.1 Justificación de la propuesta

Esta propuesta busca aumentar la eficiencia de los equipos, con el objetivo de evitar paradas durante la ejecución, con la finalidad de que se cumpla con los parámetros que requiere una correcta efectividad, con la ejecución de este plan se espera que se mantenga los equipos con un mayor rendimiento en las distintas áreas.

6.1.2 Alcance de la propuesta

El desarrollo de este alcance es de un plan de mantenimiento preventivo en la central CANTV, para la revisión de los equipos y de esta forma proporcionar una información clara y precisa de cómo se lleva a cabo el mantenimiento en una jornada completa de trabajo.

A fin de obtener una mayor seguridad en los equipos.

6.1.3 Objetivo de la Propuesta

6.1.3.1 Objetivo General

Minimizar las fallas existentes en los equipos de la central 5 de julio en la Compañía Anónima Nacional Telecomunicaciones de Venezuela (CANTV).

6.1.3.2 Objetivo Especifico

1. Desarrollar los formatos de solicitud de orden de trabajo, mantenimiento, herramienta y repuesto.

2. Elaborar un cronograma de las actividades del plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central 5 de julio.

6.1.4 Descripción de la propuesta

Para esto se empleó los formatos para los procesos con anticipación, para saber que deben de hacer cuando se pare el sistema para realizar la reparación, se disponga del personal, repuesto y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente. Y así corregir las fallas y trabajos programados sin interferir con las tareas de producción. (Ver tabla 6.1)

Tabla 6.1 Instructivo de la hoja de registro de control (Elaboración propia, 2018)

INSTRUCTIVO FORMATO		
No.	DATOS	INSTRUCCIONES
1.	Folio:	Anotar el número consecutivo de folio que le corresponda.
2.	Fecha:	Anotar, el día, mes y año en que se elabora la Solicitud de Servicios.
3.	Sala:	Anotar la Sala Regional en donde se ubica el área solicitante de los servicios a realizar.
4.	Área Solicitante:	Anotar el nombre del área que solicita los servicios a realizar.
5.	Servicio Solicitado Corresponde a:	Marcar una "X" en el cuadro correspondiente al servicio solicitado.
6.	Servicio Solicitado de tipo:	Marcar una "X" en el cuadro que corresponda al tipo de reparación que se solicite.
7.	Descripción:	Anotar en forma detallada el tipo de servicio o trabajo realizado.
8.	Material Utilizado Detalle:	Enlistar el material utilizado para realizar los trabajos a realizar.
9.	Material Utilizado Unidades:	Anotar el total de unidades utilizadas y si se trata de piezas, metros, cajas, etc.
10.	Área Solicitante:	Asentar nombre completo, puesto y firma del Titular del área que solicita los trabajos a realizar.
11.	Autorizó:	Asentar firma autógrafa del Delegado Administrativo.
12.	Realizó:	Asentar el nombre completo y la firma autógrafa de quien realizó el servicio solicitado.
13.	Conformidad:	Asentar la fecha día, mes y año, así como la firma de quien recibe de conformidad los servicios realizados.

Se empleó el formato de registro de control para cualquier eventualidad que presente el equipo o llegue a tener una parada inesperada, por esto se realiza la hoja con sus pasos para indicar como será llenado al momento de efectuarse una avería. En la figura 6.1 se muestra la hoja de control para los equipos.

cantv		EMPRESA: CANTV	
HOJA DE CONTROL DE MNTENIMIENTO CORRECTIVO			FOLIO [1]
AREA DEL SOLICITANTE (4)		FECHA [2]	
SERVICIO SOLICITADO		SALA [3]	
CORRESPONDE A [5]		DE TIPO [5]	
REPARACION	TARJETAS		
ADECUACION	ELECTRICO		
OTROS	AVERIAS		
DESCRIPCION DEL SERVICIO Y EXPOSICION DE MOTIVOS PARA LA REPARACION [7]			
MATERIAL UTILIZADOS			
DETALLES [8]		UNIDADES [9]	
UNIDAD	SOLICITANTE	AUTORIZO	
NOMBRE DEL RESPUESTO Y FIRMA DEL TITULAR DE LA UNIDAD [10]		DELEGADO ADMINISTRATIVO [11]	
REALIZO		CONFORMIDAD	
NOMBRE Y FIRMA [12]		FECHA Y FIRMA DEL SOLICITANTE [13]	

Figura 6.3 diseño de la hoja de registro de control (Elaboración propia, 2018)

6.2 Desarrollo de los formatos de solicitud de orden de trabajo, mantenimiento, herramienta y repuesto

Se va a realizar los formatos ya que es muy importante llevar un control de registro en el plan de mantenimiento preventivo, con el fin de ejecutar las actividades

programadas en los equipos de la central, y finalmente ser supervisado por el personal del área y de mantenimiento.

6.2.1 Formato de solicitud de orden de trabajo

Este formato de solicitud nos indica la responsabilidad de asignar personal e indicar, cuando se comienza a ejecutar la actividad siempre y cuando haya sido previamente programada.

Descripción de los campos

1. Carnet.
2. Nombre, del personal del área.
3. Organización programada, a que unidad se va a realizar el mantenimiento.
4. Código de la actividad, identificador único.
5. Área, identificar el área funcional en el cual se va a ejecutar la actividad.
6. Tipo de mantenimiento, identificar el tipo de mantenimiento a realizar en los equipos.
7. Status, indicar el status de la rutina (pendiente o completada).
8. Rutina, indicar el nombre de la rutina asignada al equipo.

9. Tipo de equipo, indicar el equipo al cual se va asignar la actividad.
10. Proveedor, indicar el nombre del proveedor que presta el mantenimiento.
11. Frecuencia, indicar el periodo de tiempo en el cual se va a realizar la actividad.
12. Fecha de programación, indicar la fecha de programación de la actividad.
13. Fecha fin de programación, indicar la fecha en la que se termina de programar la actividad.
14. Observación de la programación, indicar las observaciones cuando realizo la actividad.
15. Observación, anotación adicional referente a la rutina que se desee realizar el usuario.
16. Equipos, indicar los equipos a los cuales se va a realizar la actividad.

Para la realización de los trabajos programado se coloca la fecha de comienzo y de culminación cuando se termina el mantenimiento a los equipos, con el fin de obtener resultado óptimo, el formato 6.2 está empleado para todas las áreas de la central, con el objetivo der ser utilizado a la hora de realizar una avería.

Personal	
C.I.	Nombre
Organizacion	
Programacion de Actividad	
Area	Tipo Mant.
Rutina	Status
Proveedor	Tipo Equipo
Fecha. Prog.	Frecuencia
Fecha fin prog.	
Obsv Prog.	Observacion
Equipos	
Codigo	Nombres
Asignacion de Equipos	
Codigo	Nombres

Figura 6.4 formato de Solicitud de orden de trabajo (Elaboración propia, 2018)

6.2.2 Formato de solicitud de mantenimiento

1. Nombre, del personal.
2. Funcionabilidad, es el área donde pertenece el equipo.
3. Tipo de equipo.
4. Serial, el serial del equipo por el fabricante.

5. Posición Física, dirección dentro del edificio.
6. Marca, marcas asociadas a los equipos.
7. Modelo del equipo.
8. Nombre del equipo.
9. Statu, si se encuentra activo o inactivo.
10. Fecha del registro.
11. Observación del personal.
12. Firma del supervisor.
13. Folio.

Se realizó este formato 6.3 para el servicio de mantenimiento a los equipos de la central, con el objetivo de no tener parada inesperada durante su proceso, este formato cuenta con una serie de pasos al ser llenado como código del equipo, nombre, marca, modelo, statu, al final tiene que estar firmado y sellado por el supervisor del área.

		SOLICITUD DE MANTENIMIENTO		Fecha:
				Folio:
Nombre del Solicitante:				
Funcionabilidad				
Codigo	<input type="text"/>	Tipo de Equipo	<input type="text"/>	Marca
Serial	<input type="text"/>			Modelo
Posicion Fisica	<input type="text"/>			Nombre
				Statu
OBSERVACION				
Firma de recibido:				

Figura 6.5 formato de Solicitud de mantenimiento (Elaboración propia, 2018)

6.2.3 Formato de solicitud de herramienta

1. Fecha de Inicio.
2. Folio
3. Código del equipo.
4. Equipo, nombre del equipo.
5. Modelo del equipo.

6. Marca del equipo.
7. Solicitante, nombre del personal.
8. Recibido por el supervisor.
9. Código de la herramienta.
10. Nombre de la herramienta.
11. Fecha de recibo.
12. Fecha de entrega.
13. Observación del personal.
14. Firma del solicitante.
15. Firma del supervisor
16. Firma de recibido.

Se desarrolló este formato 6.4 para la solicitud de herramienta a la hora elaborar un mantenimiento programado, se hace uso de este formato en todas las áreas de la central, cuenta con una serie de pasos como fecha, código, nombre del equipo, marca, modelo, nombre de la herramienta a pedir, por ultimo fecha de recibido y de entrega, tiene que estar firmado por el supervisor del área.

		SOLICITUD DE HERRAMIENTAS		FECHA:
				FOLIO:
CODIGO:	EQUIPOS:	MODELO:	MARCA:	
SOLICITANTE:		RECIBIDO:		
CODIGO:				
HERRAMIENTA:				
Fecha de recibido				
Fecha de entrega				
Observacion:				
_____		_____		_____
SOLICITANTE		AUTORIZO		RECIBIDO

Figura 6.6 formato de solicitud de herramienta (Elaboración Propia, 2018)

6.2.4 Formato de solicitud de repuesto

1. Fecha de Inicio.
2. Folio
3. Código del equipo.
4. Equipo, nombre del equipo.
5. Modelo del equipo.

6. Marca del equipo.
7. Solicitante, nombre del personal.
8. Recibido por el supervisor.
9. Descripción del repuesto.
10. Cantidad de repuesto.
11. Firma del solicitante.
12. Firma del supervisor.
13. Firma de recibido.

Este formato fue empleado para tener una constancia de la solicitud de repuesto que se le hace al equipo al momento de un cambio de pieza o de tarjeta dañada a la hora de una avería, este formato 6.5 debe der utilizado en todas las áreas de la central se muestra un encabezado que debe der ser llenado, cuenta con fecha, código, nombre del equipo, modelo, marca, descripción del respuesto y cantidad y finalmente debe de estar firmado y sellado por el supervisor del área.

		SOLICITUD DE REPUESTOS		FECHA:
				FOLIO:
CODIGO:	EQUIPO:	MODELO:	MARCA:	
SOLICITANTE :		RECIBIDO:		
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
_____		_____		_____
SOLICITANTE		AUTORIZADO		RECIBIDO

Figura 6.7 formato de solicitud de repuesto (Elaboración propia, 2018)

6.3 Elaboración de los cronogramas de actividades del plan de mantenimiento preventivo de los equipos de la central 5 de julio

Se desarrolló un formato de mantenimiento preventivo, para ejecutar las actividades de los equipos, en un periodo, para la realización del mantenimiento, con el fin de evitar fallas y parada inesperada en los equipos de la central.

Este plan de mantenimiento ayudara a tener el equipo óptimo y en constante funcionamiento.

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>TRANSMISION</u> EQUIPO: <u>OPTIX BWS 1600G</u> Condición de Equipo: <u>Operativa</u>		FECHA: 19/09/2018 HOJA: 1/3			
		Periodo A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
		ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de cable de fibra óptica (Patch Cord)	Se saca los cables de fibra para ver si los conectores no están dañados.	Trimestral	Tec. Oswaldo Ruiz	Pinza, alicate	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.		
Revisión de ventiladores Fan Cooler	Se abre la estructura, y se saca el fan cooler para el chequeo que no esté quemado.	Mensual	Tec. Oswaldo Ruiz	Alicate, destornilladores, pinza.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.		

Figura 6.8 Plan de mantenimiento preventivo del equipo bws optix 1600g (Elaboración propia, 2018)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>TRANSMISION</u> EQUIPO: <u>OPTIX BWS 1600G</u> Condición de Equipo: <u>Operativa</u>		FECHA: 19/09/2018 HOJA: 2/3			
		Periodo A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
		ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de filtros de aire	Se saca los filtros de la estructura, para su limpieza o cambio.	Mensual	Tec. Oswaldo Ruiz	Pinza, alicate	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.		
Revisión de fusiles	Se sacan las tarjeta para el cambio de fusil, ya sea por sobre carga o alta temperatura	Anual	Tec. Oswaldo Ruiz	Alicate, destornilladores, pinza.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.		

Continuación de la figura 6.8

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>TRANSMISION</u> EQUIPO: <u>OPTIX BWS 1600G</u> Condición de Equipo: <u>Operativa</u>		FECHA: 19/09/2018 HOJA: 3/3			
		Periodo A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
		ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENT O DE SEGURIDAD
revisión de módulos	Se verifica en la estructura y se saca , se sustituye por otro módulo LPF	Anual	Tec. Oswaldo Ruiz	Pinza, alicate	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.		
Observación: Se le hace mantenimiento preventivo trimestral en los cables de fibra óptica y conectores para que el equipo no se llegue a parar más adelante, se le hace revisión y limpieza a los ventiladores para así tener una mejor función y temperatura de los equipos.							

Continuación de la figura 6.8

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>TRANSMISION</u> EQUIPO: <u>RADIO VELOX</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 1/2
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de antena Intempeñe tanto al cliente como en la empresa	Se desinstala la antena y se baja, para la revisión de los cables de red y coaxial.	Trimestral	Tec. Oswaldo Ruiz	Llaves auxiliares, terminales, alicate, prensa, llaves ALE	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.
Revisión del cable IU/OU	Se desconecta el cable del equipo, y se chequea otros conectores de cable IU/OU.	Anual	Tec. Oswaldo Ruiz	Llaves auxiliares, alicate, abrazadera, llave ALE	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Figura 6.9 Plan de mantenimiento preventivo del equipo radio velox (Elaboración propia, 2018)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>TRANSMISION</u> EQUIPO: <u>RADIO VELOX</u> Condición de Equipo: Operativa		FECHA: 16/09/2018	
				HOJA: 2/2	
		Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral			
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión del equipo Interior	Se desconecta el equipo para el chequeo del cable de aterramiento	Anual	Tec. Oswaldo Ruiz	Alicate , pinza	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad
<u>Observación:</u> Se le hace mantenimiento preventivo anual a los cables de aterramiento, fusibles y conectores, tanto al usuario como en la empresa, este tipo de equipo es susceptible a fallas eléctricas y atmosféricas.					

Continuación de la figura 6.9

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>CONMUTACION</u> EQUIPO: <u>HUAWEI INDOOR (VOZ)</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 1/3
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de las tarjetas.	Se abre el bastidor se saca las tarjetas para la revisión de los componentes, condensador, diodo, bobina.	Anual	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.
Revisión del ventilador	Chequeo del sistema eléctrico	Mensual	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Figura 6.10 Plan de mantenimiento preventivo del equipo huawei indoor (voz) (Elaboración propia, 2018)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>CONMUTACION</u> EQUIPO: <u>HUAWEI INDOOR (V0Z)</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 2/3
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de los shicher	Se sacan los shicher ya sea quemado por altas temperatura, y se sustituyen por otros.	Trimestral	Tec. Johan Ramos	Destomillador, pinzas, destomillador hexagonal, soldadura.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Continuación de la figura 6.10

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>CONMUTACION</u> EQUIPO: <u>HUAWEI INDOOR (V0Z)</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 3/3
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de filtros de aire	Se saca los filtros de la estructura, para su limpieza o cambio.	Trimestral	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.
Observación: Se le realiza mantenimiento preventivo trimestral, a las tarjetas, ventiladores y filtros ya que es un equipo continuamente operativo, y está en un área de alta temperatura en la cual afecta mucho a los bastidores hace que se recaliente.					

Continuación de la figura 6.10

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>CONMUTACION</u> EQUIPO: <u>ZTE DATOS (ABA)</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 1/5
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de la fuente de poder	Chequeo del sistema eléctrico	Trimestral	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Figura 6.11 Plan de mantenimiento preventivo del equipo zte datos (aba) (Elaboración propia, 2018)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: CONMUTACION EQUIPO: ZTE DATOS (ABA) Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 2/5
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de las tarjetas.	Se abre el bastidor se saca las tarjetas para la revisión de los procesadores, micro shit.	Anual	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Continuación de la figura 6.11

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>CONMUTACION</u> EQUIPO: <u>ZTE DATOS (ABA)</u> Condición de Equipo: Operativa		FECHA: 16/09/2018 HOJA: 3/5	
		Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral			
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de (Path Cord	se saca los cables de fibra óptica de la tarjeta para ver si los conectores nos están dañados.	Trimestral	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.
Revisión de las tarjetas controladora	Se abre el bastidor se saca las tarjetas para la revisión de componente y memoria	Anual	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Continuación de la figura 6.11

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: CONMUTACION EQUIPO: ZTE DATOS (ABA) Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
		Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral			HOJA: 4/5
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión del ventilador	Se abre la estructura, y se saca el fan cooler para su revisión del sistema eléctrico.	Trimestral	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Continuación de la figura 6.11

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: CONMUTACION EQUIPO: ZTE DATOS (ABA) Condición de Equipo: Operativa		FECHA: 16/09/2018 HOJA: 5/5			
		Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
		ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de filtros de aire	Se saca los filtros de la estructura, para su limpieza o cambio	Trimestral	Tec. Johan Ramos	Destornillador, pinzas, destornillador hexagonal, soldadura, estaño, pistola de soldar.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.		
Observación: Se le hace mantenimiento preventivo trimestral a las tarjetas, cable de fibra óptica para que el equipo no se llegue a pararmás adelante, y pueda seguir trabajando, se le hace limpieza a los ventiladores y filtros para así tener una mejor función.							

Continuación de la figura 6.11

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>DATOS</u> EQUIPO: <u>TE LINDUS 1424</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
		Período: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral			HOJA: 1/5
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de Condensador	Se abre la tapa delantera se chequea los componentes condensador de 16V	Anual	Tec. Freddy Ortiz	Destornillador, Cautín, estaño, pistola de calor.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.
Revisión de fusiles	Se sacan las tarjetas para el cambio de fusil, ya sea por sobre carga o alta temperatura	Anual	Tec. Freddy Ortiz	Destornillador, Cautín, estaño.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.
Revisión de carcasa	Chequeo de la tarjeta	Anual	Tec. Freddy Ortiz	Paño semi húmedo	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad

Figura 6.12 Plan del equipo te lindus de mantenimiento preventivo 1424 (Elaboración propia, 2018)

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>DATOS</u> EQUIPO: <u>TE LINDUS 1424</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
		Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral			HOJA: 2/5
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de puerto LINE	Se abre la carcasa se chequea que no esté despegado de la tarjeta por alta corriente	Anual	Tec. Freddy Ortiz	Destornillador, Cautín, estaño, pistola de calor.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Continuación de la figura 6.12

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>DATOS</u> EQUIPO: <u>TE LINDUS 1424</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
		Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral			HOJA: 3/5
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de puerto LAN	Se abre la carcasa se chequea que no esté despegado de la tarjeta por alta comiente	Anual	Tec. Freddy Ortiz	Destornillador, Cautín, estaño, pistola de calor.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad.

Continuación de la figura 6.12

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: <u>DATOS</u> EQUIPO: <u>TE LINDUS 1424</u> Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 4/5
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Revisión de regulador	Chequeo del sistema eléctrico	Anual	Tec. Freddy Ortiz	Destornillador, Cautín, estaño, pistola de calor.	Guantes, botas de seguridad, casco de seguridad

Continuación de la figura 6.12

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
		Central 9161 5 de Julio Ciudad Bolívar AREA: CONMUTACION EQUIPO: ZTE DATOS (ABA) Condición de Equipo: Operativa			FECHA: 16/09/2018
					HOJA: 5/5
Periodo: A: Anual M: Mensual S: Semanal T: Trimestral					
ACTIVIDADES	SUB ACTIVIDADES	PERIODO	RESPONSABLE	HERRAMIENTAS	IMPLEMENTO DE SEGURIDAD
Observación: Se realiza un plan de mantenimiento preventivo anual a la tarjeta y componente que conforman este equipo, teniendo en cuenta que es un equipo que esta enchufado a diario y en la cual se puede dañar por alta comiente eléctrica					

Continuación de la figura 6.12

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez desarrollados los objetivos planteados en la investigación se establecieron las siguientes conclusiones:

1. A través del diagrama de Ishikawa se describe la situación actual de la central, se pudo evidenciar que unos de los problemas más críticos son las fallas eléctricas y las altas temperatura que ocurre continuamente, creando fallas en los equipos, otro problema que se ve a diario son la falta de manual ya que no hay mucho al momento de ejecutarse el trabajo en los equipos.

2. Con los análisis de criticidad se observó el orden en el cual deben ser atendidas las fallas de los equipos, los más críticos fue el ZTE datos con un resultado de 400 seguidamente el TE LINDUS con 464 y por último el Huawei Indoor (Voz) 426 el problema que permanece en estos equipos es la falta de mantenimiento en las respectivas áreas donde se encuentran, por la alta temperatura creándose fallas que ocasionan problemas en los procesos, al ser solucionado mejorarían el desempeño de la central.

3. Los AMEF se utilizó para sacar los NPR de cada componentes y así saber cuál es el más elevado, una vez finalizado los AMEF se observó que las tarjetas presentan un NPR de 5834 es uno de los componente más importante de los equipos y a la vez es crítico ya que se presentan fallas por recalentamiento permaneciendo ínvidas por un buen rato dejando así a los usuarios sin servicio.

4. Se realizó los formatos para llevar un control en las actividades programadas, y así poder proponer a la empresa los formatos para que se cumplan los trabajos a diario en los equipos, y así se van reduciendo las averías que se presentan continuamente.

5. Se elaboró un plan de mantenimiento preventivo con el fin de lograr un rendimiento más óptimo en los equipos con actividades y periodo mensual trimestral y anual para así tener un mejor funcionamiento y evitar que se interrumpan los equipos.

Recomendaciones

1. Garantizar la presencia de la Supervisión durante la ejecución de las actividades de mantenimiento, cumplimiento de esta forma con su descripción de cargo.

2. Realizar inspecciones a la central mensualmente, con la finalidad de evaluar el cumplimiento del plan de mantenimiento preventivo.

3. Organizar y actualizar los manuales de Mantenimiento y operación, catálogos de piezas y partes de cada objeto a mantener.

4. Actualizar los formatos establecidos para registros y control en los procesos.

5. Instruir al personal sobre la utilización de manuales al momento de una falla.

6. Exigir a los supervisores de mantenimiento que inspecciones y controlen el tiempo de las labores de mantenimiento, con la finalidad de que los tiempos reportados sean los más precisos.

REFERENCIAS

Arias, Fidas (2006), **EL PROYECTO DE LA INVESTIGACIÓN INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA**. 5ta edición caracas. Editorial: Episteme.

Tamayo Y Tamayo, M. (1999). **EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**. Mexico: editorial limusa.

Leonardo López. (2010). **GENERALIDADES DE PLANTA EXTERNA**.

Sabino C. (1992). “**EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**”. Bogotá: editorial Panamericana.

BEJAMIN NIEBEL METODO ESTANDAR Y DISEÑO DE TRABAJO.

MICHAEL WATTS, (1992), LIBRO DE IDENTIFICACION Y LOCALIZACIÓN DE AVERIAS.

Ian Benedetti, (2006). **ELABORACION DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN CONFIABILIDAD**.

Omar Rodríguez, (2015). **GENERALIDADES DE PLANTA INTERNA**.

STRATEX NETWORK (2012).

Hernández, Fernández y Baptista, (2006), **INVESTIGACION CIENTIFICA**.

HUAWEI TECHNOLOGIES (2010).

Ing Gustavo Albornoz, (2004), **MANUAL VELOX LE 5800/5810**

Osorio Esteban, Roy Sergio (2016), **DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE LA PERFORADORA DIAMANTINA SUPERDRILL H600 DE LA EMPRESA MAQPOWER S.A**

Gerencia General (2006), **MANUAL DE ORGANIZACION DE CANTV.**

Elianneth Cabrera, Ronald Zec, (2009), **OPTIMIZACION DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN LOS BARRANCOS EN C.V.G FERROMINERA ORINOCO C.A, CIUDAD PIAR, ESTADO BOLIVAR.**

APÉNDICES

APÉNDICE A

Tablas de categorías de análisis de criticidad

A.1 Frecuencia de fallas

Tabla A.1 Frecuencia de fallas (PDVSA San tome, 2000)

Frecuencia de fallas	Valor
Parámetro mayor a 4 fallas por año	4
Promedio de 2 a 4 fallas por año	3
Buena 1 a 2 fallas por año	2
Excelente menos de una falla por año	1

A.2 Impacto Operacional

Tabla A.2 Impacto operacional (PDVSA San tome, 2000)

Impacto Operacional	
Parada inmediata de toda la planta	10
Parada del área y tiene repercusión en otras áreas	6
Impacta en niveles de producción o calidad	4
Repercute en costes operacionales adicionales asociado a disponibilidad.	2
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción	1

A.3 Flexibilidad

Tabla A.3 Flexibilidad (PDVSA, San tome, 2000)

Flexibilidad	
No existe opción de producción y no existe función de repuesto	4
Hay opción de repuesto compartido	2
Función de respuesto disponible	1

A.4 Costo de mantenimiento

Tabla A.4 Costo de mantenimiento (PDVSA San tome, 2000)

Costo de Mantenimiento	
Mayor o igual a 20.000 \$	2
Inferior a 20.000\$	1

A.5 Impacto en seguridad, ambiente e higiene (SAH)

Tabla A.5 Impacto en seguridad, ambiente e higiene (SHA) (PDVSA San tome, 2000)

Impacto en Seguridad, Ambiente e Higiene (SAH)	
Afecta la seguridad humana tanto externa como interna	8
Afecta el ambiente produciendo daños severos	6
Afecta las instalaciones causando daños severos	4
Provoca daños menores (Accidentes e incidentes) personal propio	2
Provoca un impacto ambiental cuyo efecto no viola las normas ambientales	1
No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al ambiente	0

APÉNDICE B
Tablas de categorías de AMEF

B.1 Cuadro de clasificación según gravedad o severidad de fallo (S)

Tabla B.1 Criterio de gravedad o severidad (S) (Horacio y Pereira, 1995)

Criterio	Valor
Ínfima. El defecto sería imperceptible por el usuario.	1
Escasa. El cliente puede notar un fallo menor, pero solo provoca una ligera molestia.	2-3
Baja. El cliente nota el fallo y le produce cierto enojo.	4-5
Moderada. El fallo produce disgusto e insatisfacción el cliente.	6-7
Elevada. El fallo es crítico, originando un alto grado de insatisfacción en el cliente	8-9
Muy elevada. El fallo implica problema de seguridad o de no conformidad con los reglamentos en vigor.	10

B.2 Cuadro de clasificación según la probabilidad de ocurrencia (O)

Tabla B.2 Criterio de ocurrencia (O) (Horacio y Pereira, 1995)

Criterio	Valor
Muy escasa probabilidad de ocurrencia. Defecto inexistente en el pasado	1
Escasa probabilidad de ocurrencia. Muy pocos fallos en circunstancias pasadas similares	2-3
Moderada probabilidad de ocurrencia. Defecto aparecido ocasionalmente	4-5
Frecuente probabilidad de ocurrencia. En circunstancias similares anteriores el fallo se ha presentado con ciertas frecuencias	6-7
Elevada probabilidad de ocurrencia. El fallo se ha presentado frecuentemente en el pasado.	8-9
Muy elevada probabilidad de fallo. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente.	10

B.3 Cuadro de clasificación según la probabilidad de no detección (D)

Tabla B.3 Criterio de detección (D) (Horacio y Pereira, 1995)

Criterio	Valor
Muy escasa. El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes.	1
Escasa. El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría raramente escapar a algún control primario, pero sería posteriormente detectado.	2-3
Moderada. El defecto es una característica de bastante fácil detección.	4-5
Frecuente. Defecto de difícil detección que con relativa frecuencia llegan al cliente.	6-7
Elevada. El defecto es de naturaleza tal, que su detección es relativamente improbable mediante los procedimientos convencionales de control y ensayo.	8-9
Muy elevada. El defecto con mucha probabilidad llegara al cliente, por ser muy difícil detectable.	10

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA CENTRAL TELEFONICA 5 DE JULIO, EN LA COMPAÑÍA ANONIMA NACIONAL TELECOMUNICACIONES DE VENEZUELA (CANTV). CIUDAD BOLIVAR, ESTADO BOLIVAR.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
PAEZ ANA SOFIA	CVLAC	22.816.398
	e-mail	ANASPAEZR@GMAIL.COM
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ingeniería Industrial	Ingeniería Industrial

Resumen (abstract):

El objetivo general de este trabajo es proponer un plan de mantenimiento preventivo en la central telefónica 5 de julio en la compañía anónima nacional telecomunicaciones de Venezuela (CANTV), ubicada en Ciudad Bolívar Estado Bolívar. La investigación que se desarrolla es tipo descriptiva y con un diseño de investigación de campo y documental. La población de esta investigación está conformada por los 25 equipos en las distintas áreas de la central CANTV como transmisión, conmutación y datos, mientras que la muestra está definida por los 5 de esos equipos que son los más actualizados de la central telefónica. El primer paso fue la observación de la situación actual en los procesos de la gerencia de recurso humano, determinando e identificando a través de la aplicación del diagrama de Ishikawa las causas que presentan las fallas en la ejecución de los procesos, por fallas eléctricas y por la elevada temperatura que hace que se recaliente los equipos en la distinta área, se realizó el análisis de criticidad para cada componente con el fin de saber cuál de los equipos es más crítico y el resultado fueron los equipos ZTE datos, Huawei Indoor voz, modem TELINDUS 1424, son los que presentan fallas continuas en la central por las altas temperaturas ocasionando un caos y sin servicio a los usuarios, se establecieron los AMEF para determinar los NPR de los componentes, se observó que la tarjeta dio un NPR 5834 es uno de los componentes más críticos que presenta la empresa, por las averías que se muestran a diario. Tenemos los formatos de hoja de control que son muy pocos los que hay en la empresa, para llevar un control a la hora de realizar trabajos programados y luego ser supervisado por el jefe del área, Finalmente se propuso la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para realizar las actividades periódicamente y así prevenir que haya paradas inesperadas con el fin de lograr un mayor rendimiento óptimo en los equipos.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
GAMEZ MARTIN	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	18.621.488
	e-mail	martingamezar@gmail.com
	e-mail	
SALOMON JORGE	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	5.557.046
	e-mail	jcsalomonl@hotmail.com
	e-mail	
CORDERO MANUEL	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	17.839.543
	e-mail	Mcorderosantavica@gmail.com
	e-mail	
	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:**Año Mes Día**

2019	03	27
-------------	-----------	-----------

Lenguaje Spa

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Tesis5.Doc

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L**
M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ - .

Alcance:**Espacial :** _____ (Opcional)**Temporal:** _____ (Opcional)**Título o Grado asociado con el trabajo: Ingeniero Industrial****Nivel Asociado con el Trabajo: Pre-Grado****Área de Estudio: Departamento de Ingeniería Industrial****Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:
Universidad de Oriente**

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de
Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU N° 0975

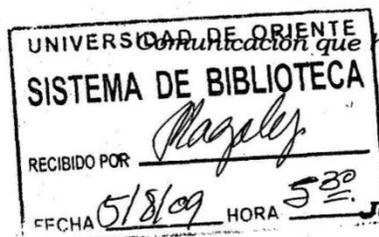
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,


JUAN A. BOLAÑOS CURVELO
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009)

: "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."

AUTOR 1

AUTOR 2

TUTOR

