



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACION**

**TRABAJO DE TITULACION
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AREA
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION**

**TEMA
SITUACION ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN
LA EMPRESA, CORPORACION NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES C.N.T. CENTRAL
TELEFONICA SAMANES Y SU OPTIMIZACION**

**AUTOR
ZAMBRANO VARGAS MARIO RAFAEL**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. IND. RIOS CASTILLO LUIS ENRIQUE**

**2015
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Zambrano Vargas Mario Rafael

C.C.: 092510844-1

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la fortaleza que me da siempre para seguir adelante, la salud y la perseverancia para culminar mis estudios universitarios, a mis padres por haberme regalado lo más importante en la vida que son los estudios, a mi esposa y a mi hijo que son la fortaleza para todo lo que hago y a mis amigos en general.

DEDICATORIA

A mi familia que ha sido mi luz y mi fuerza para seguir adelante en mi realización como profesional, quienes me han dado su apoyo y paciencia, que en todo momento ha sido la parte fundamental para culminar con éxito mis estudios universitarios.

ÍNDICE GENERAL

No.	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I

MARCO TEORICO

No.	Descripción	Pág.
1.1	Tema	2
1.1.1	Problema	2
1.1.2	Justificativo	5
1.1.3	Ubicación de la empresa	5
1.1.4	Identificación con el CIU	6
1.2	Objetivos	7
1.2.1	Objetivo general	7
1.2.2	Objetivo específico	7
1.3	Antecedentes históricos	7
1.3.1	Andinatel	8
1.3.2	Pacifictel	9
1.3.3	Transición de Entidad Anónima a Entidad Pública	11
1.3.4	Entrada al Mercado de Telefonía Móvil	11
1.3.5	Inicio de operaciones en televisión satelital	12
1.3.6	Evolución de las Telecomunicaciones en Ecuador	12
1.3.7	Estructura de la planta externa de la central Telefónica	15
1.3.8	Distribuidor o repartidor general	16
1.3.9	Cámaras telefónicas o de registro	16
1.4	Red primaria	17
1.4.1	Armarios	17

No.	Descripción	Pág.
1.4.2	Red secundaria	18
1.4.3	Caja de Dispersión	18
1.4.4	Red de Abonado	19
1.4.5	Análisis de las averías más frecuentes de la planta	19
1.4.5.1	Definición de las averías más frecuentes	19
1.4.5.2	Causas más frecuentes de las averías en los cables	20
1.5	Leyes en las cuales se rigen las Telecomunicaciones	22
1.5.1	Organismos de Regulación	22
1.5.2	Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)	23
1.5.3	Secretaría Nacional de Telecomunicaciones	25
1.5.4	Superintendencia de Telecomunicaciones	26
1.5.5	Ley Especial de Telecomunicaciones	27

CAPÍTULO II

METODOLOGIA

No.	Descripción	Pág.
2.1	Técnicas de Observación y Recolección de datos para	28
2.2.1	Gráficos Estadísticos	28
2.2.2	Diagrama Espina de Pescado	28
2.2.3	Cadena de Valor	29
2.2.4	Análisis FODA	29
2.3	Análisis de la Investigación	30
2.4	Organización del departamento de cables	31
2.5	Cadena de valor	32
2.6	Actividades de Apoyo	34
2.6.1	Actividades Primarias	34
2.6.2	Planta interna	34
2.6.2.1	Equipos de Trasmisiones	34
2.6.2.2	Equipos de Conmutación	35

No.	Descripción	Pág.
2.6.2.3	Distribuidor o central telefónica	35
2.6.3	Planta externa	36
2.6.4	Servicios al Cliente	37
2.6.4.1	Actividades secundarias	37
2.6.4.2	Actividades Secundaría /de Apoyo	37
2.7	Evaluación de Factores Internos	38
2.7.1	Análisis interno de la empresa	38
2.7.2	Matriz de Impacto Interno	39
2.7.2.1	Fortalezas	40
2.7.2.2	Debilidades	40
2.8	Costo de Materiales y Mano de Obra	44
2.9	Análisis de Factores Externos	69
2.9.1	Oportunidades	70
2.9.2	Amenazas	71
2.9.3	Matriz de Impacto Externo (EFE)	71
2.10	Encuestas	73
2.10.1	Encuesta a técnicos integrales	73
2.10.2	Resultados de la Encuesta a Técnicos	81
2.11	Análisis Social	82
2.12	Análisis Tecnológico	83
2.12.1	Principales proyectos	83
2.12.2	Red de Fibra Óptica	84
2.12.3	Principales logros de la CNT EP	85

CAPÍTULO III

PROPUESTA DEL TEMA

No.	Descripción	Pág.
3.1	Título	87
3.1.1	Cambio Organizacional	87

No.	Descripción	Pág.
3.1.2	Competencias técnicas y gerenciales del personal de	88
3.2	Organización de Mantenimiento de Planta Externa	89
3.2.1	Especialistas en diseño y construcción de Planta	89
3.2.2	Especialista en mantenimiento de Planta externa	89
3.2.3	Especialista Informático	90
3.3	Modernización de Equipos y herramientas	90
3.3.1	Los equipos necesarios para el mantenimiento de la	90
3.3.2	Los equipos de apoyo	91
3.3.3	Mobiliarios	91
3.3.4	Herramientas para el mantenimiento de la planta	91
3.4	Diseño de métodos y procedimientos para el	93
3.4.1	Mantenimiento	93
3.4.1.1	Mantenimiento predictivo	93
3.4.1.2	Mantenimiento preventivo	98
3.4.1.3	Mantenimiento correctivo	99
3.4.1.4	Mantenimiento de Emergencia	100
3.4.1.5	Mantenimiento de Reactivación	101
3.5	El Mantenimiento de la Planta Externa será	101
3.5.1	Primera fase	101
3.5.2	Segunda fase	101
3.6	Normas Técnicas para el Mantenimiento de la Planta	102
3.7	Canalización	103
3.7.1	Generalidades	103
3.7.2	Procedimientos	103
3.8	Mantenimiento Red Primaria	103
3.8.1	Generalidades	103
3.8.2	Procedimientos	104
3.9	Mantenimiento de Armarios	104
3.9.1	Armario de Fibra de Vidrio	108
3.10	Mantenimiento de Bloques de Conexión	109
3.10.1	Bloques de Conexión tipo ISA PLUS	109
3.10.2	Mantenimiento de Red Secundaria	110

No.	Descripción	Pág.
3.10.3	Generalidades	110
3.11	Medidas Preventivas	110
3.11.1	Mantenimiento de Cajas de Dispersión	111
3.12	Mantenimiento Red de Abonados	111
3.12.1	Generalidades	111
3.12.2	Reparación de Líneas De Abonados, Aéreas	112
3.13	Mediciones Eléctricas	112
3.13.1	Introducción	112
3.13.2	Objetivo	113
3.13.3	Descripción de Las Pruebas A Realizar	113
3.13.4	Pruebas de Aceptación	113
3.14	Procedimiento para las Mediciones	114
3.15	Prueba de Voltaje Inducido	114
3.15.1	Objetivo	114
3.15.2	Realización de la Prueba	114
3.16	Realización de la Prueba	115
3.16.1	Objetivo	115
3.16.2	Realización de la Prueba (Red en Servicio)	115
3.17	Pruebas de Resistencia de Bucle	116
3.17.1	Objetivo	116
3.17.2	Realización de la Prueba	116
3.18	Desequilibrio Resistivo (DR)	117
3.18.1	Objetivo	117
3.18.2	Realización de la Prueba	117
3.19	Prueba de Atenuación	118
3.19.1	Objetivo	118
3.19.2	Realización de la Prueba	118
3.20	Prueba de Diafonía	119
3.20.1	Objetivo	119
3.20.2	Realización de la Prueba	120
3.21	Beneficios de la Implementación de las Estrategias	120
3.22	Conclusiones y Recomendaciones	121

No.	Descripción	Pág.
3.22.1	Conclusiones	121
3.22.2	Recomendaciones	122
	BIBLIOGRAFÍA.	123

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Detalle	Pág.
1	Organigrama del departamento de cables	32
2	Matriz EFI	43
3	Valores de materiales para planta externa	44
4	Valores de mano de obra para planta externa	50
5	Costo general de mantenimiento preventivo	64
6	Matriz EFE	72
7	Partes críticas de la planta externa	73
8	Elementos que requieren atención en la planta externa	74
9	Elementos que requieren atención en la planta externa	75
10	Elementos de seguridad a considerar	75
11	Elementos de soporte a considerar	75
12	Etapas de mayor problema	77
13	Etapas con mayor problema en la planta externa aérea	78
14	Armarios con mayor problema	79
15	Sugerencias para mejorar el estado de la planta externa	80
16	Inversión en equipos	92
17	Armarios telefónicos en la planta externa de la central telefónica samanes	105

ÍNDICE DE GRAFICOS

No.	Detalle	Pág.
1	Abonados con servicio de telefonía fija en todas las	3
2	Ubicación de la central samanes	6
3	Logo de ANDINATEL	9
4	Logo de PACIFICTEL	10
5	Logo de PACIFICTEL	11
6	Logo CNT TV	12
7	Crecimiento de la telefonía fija y móvil	13
8	Total de líneas instaladas en Guayaquil	14
9	Interrupciones del servicio de telefonía fija	14
10	Estructura de la planta externa	15
11	Distribuidor general	16
12	Cámaras de registro o telefónicas	16
13	Red primaria	17
14	Armarios telefónicos	17
15	Red secundaria	18
16	Caja de dispersión	18
17	Cables de acometida	19
18	Tipos de averías	21
19	Actividades principales	33
20	Debilidades de la planta externa armarios dañados	41
21	Debilidades de la planta externa	42
22	Debilidades de la planta externa	42
23	Partes críticas de la planta externa	74
24	Elementos de seguridad a considerar	76
25	Elementos de soporte a considerar	77
26	Etapas de mayor problema en planta subterránea	78
27	Etapas de mayor problema en la planta aérea	79

No.	Detalle	Pág.
28	Armarios con mayor problema	80
29	Sugerencias para mejorar el estado de la planta externa	81
30	Propuesta de jerarquía	88
31	Interconexión de la red de la planta externa de abonado de la central samanes plan de mantenimiento planificado	102
32	Armario de fibra de vidrio	108
33	Bloques de conexión tipo LSO plus	109
34	Prueba de voltaje inducido	114
35	Prueba de aislamiento	115
36	Prueba de resistencia de bucle	116
37	Prueba de desequilibrio resistivo	118
38	Prueba de atenuación	119
39	Prueba de diafonía	120

AUTOR: ZAMBRANO VARGAS MARIO RAFAEL
TÍTULO: SITUACION ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN LA
EMPRESA CORPORACION NACIONAL DE
TELECOMUNICACIONES C.N.T. CENTRAL TELEFONICA
SAMANES Y SU OPTIMIZACION
DIRECTOR: ING. IND. RÍOS CASTILLO LUIS ENRIQUE

RESUMEN

El presente estudio es producto de la experiencia de varios años en el área de Mantenimiento de redes de Telecomunicaciones. El objetivo principal de la presente investigación está orientado a diseñar un plan de mejoramiento de las Redes de telefonía fija, en base a un eficiente manejo y una buena gestión. El avance vertiginoso de la tecnología en el campo de las comunicaciones da lugar a que la planta externa sea algo esencial ya que en la actualidad los servicios que ofrece La CNT (Corporación Nacional de telecomunicaciones) son de muy buena calidad; mediante una encuesta realizada a los técnicos se ha podido identificar los problemas existentes en la planta externa de la Central telefónica Samanes, y de esta manera proporcionar un óptimo servicio mediante la implementación de mejoras para los abonados desde el distribuidor principal, área subterránea, cable subterráneo, el armario, la red de postes, cable aéreo y la caja terminal; para que la red esté en buenas condiciones y así esté preparada para la el futuro.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento, Telecomunicaciones, Planta,
Externa, Tecnología, Servicio.

Zambrano Vargas Mario Rafael
C.C.: 092510844-1

Ing. Ind. Ríos Castillo Luis Enrique
Director del trabajo

This study is the product of many years of experience in the area of maintenance of telecommunication networks. The main objective of this research is aimed at designing a plan of improvement of fixed telephone networks, based on efficient management and good governance. The rapid advancement of technology in the field of communications leads to the outside plant is essential because in the currently services offered by the CNT (National Telecommunication Corporation) provides a very good quality; through a survey of technicians was able to identify the problems in the outside plant telephone Central Samanes, and to provide an optimal service by implementing improvements to the subscribers from the underground main distributor, underground area, cable, the closet, the network of poles, overhead cable and the terminal box; so that the network would be in good condition and that is well prepared for the future.

KEY WORDS: Maintenance, Telecommunications, Plant, Level, External, Technology, Service, Outside.

Zambrano Vargas Mario Rafael **Eng. Ind. Ríos Castillo Luis Enrique**
C.C.: 092510844-1 **Director of Work**

PROLOGO

La intención de este proyecto es minimizar los problemas que tiene la Planta externa de la central telefónica samanes, utilizando métodos que nos permitan hacer un análisis y un diagnóstico y de esta manera dar soluciones a los problemas de la misma por tal motivo se planteó el objetivo, Formular un plan de mantenimiento que permita optimizar la planta externa mediante directrices definidas en una buena administración de personal un adecuado control de materiales y mano de obra tecnificadas para ejecutar los trabajos demandados por la comunidad con un óptimo desempeño integral. En el Capítulo I se hace una pequeña introducción de la empresa así como dar a conocer lo relevante y una reseña para que las personas conozcan y pueda entender la estructura de la misma, de igual manera elaboración del marco teórico que es lo esencial para la realización y posterior culminación del trabajo.

En el Capítulo II que está comprendido por la metodología que se constituye en la medula del trabajo; en este capítulo se realiza un análisis de FODA de Factores internos y externos en la empresa así como una encuesta a los técnicos que son los que laboran diariamente en dichos sectores.

En el Capítulo III hace referencia a la propuesta del tema lo que se refiere a la solución del problema que se presenta en la empresa la cual está sustentada en las técnicas de ingeniería haciendo cambios en la organización del departamento de redes y remplazo de materiales herramientas así como mediciones eléctricas.

Por ultimo las conclusiones y recomendaciones para el buen funcionamiento de la red; de la misma manera los anexos donde podemos encontrar información adicional.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 Tema

Situación actual del mantenimiento en la empresa, corporación nacional de telecomunicaciones c.n.t. central telefónica samanes y su optimización.

1.1.1 Problema

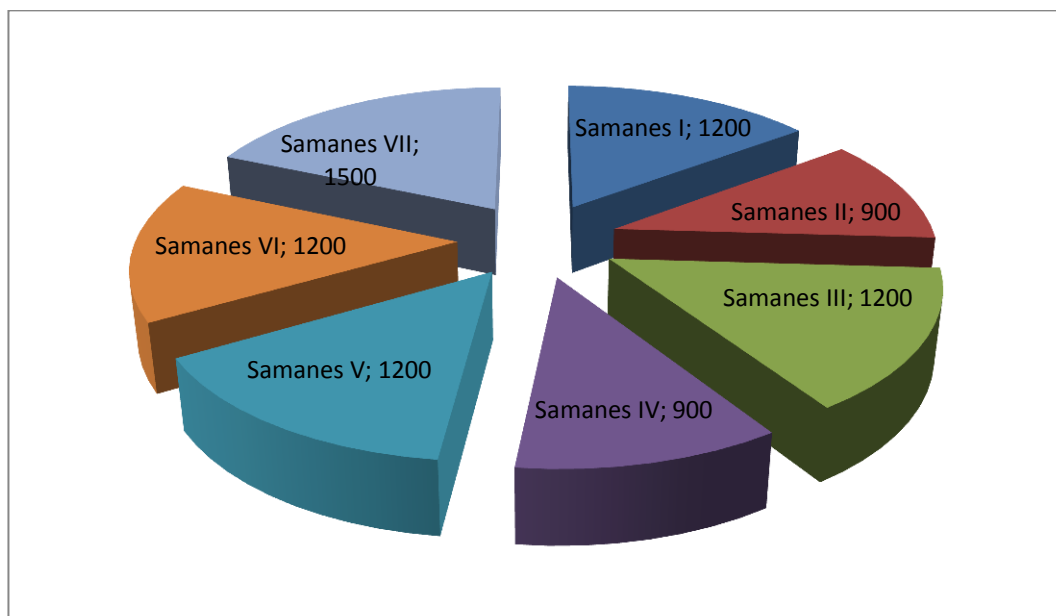
La Corporación Nacional de Telecomunicaciones, CNT, es una empresa del Estado Ecuatoriano, administrada a través del Ministerio de Telecomunicaciones. La empresa provee principalmente servicios de telefonía fija y cubre el 85% de este mercado en el ámbito nacional. Adicionalmente, la empresa tiene autorización para prestar servicios de transmisión de datos, Internet y televisión satelital.

Para el análisis del problema hemos tomado a la Central telefónica samanes con objeto de nuestro estudio ya que en la Zona 7 que está comprendida por ciudadelas del sector norte de la ciudad de Guayaquil La ciudadela Samanes en todas sus etapas es una de las más afectadas en su red telefónica o planta externa.

El estado actual de la Central telefónica Samanes se ve afectado por diversas condiciones del entorno que de una u otra forma a corto o largo plazo ocasionaran graves daños en los sectores donde provee el servicio de telefonía e internet la mencionada central por este motivo tomaremos esta central como parte de nuestro análisis, se tomara acciones en mejora de esta central y se optimizara su mantenimiento y su vida operativa.

En la actualidad la central samanes brinda servicio a 8100 abonados aproximadamente.

GRAFICO N° 1
ABONADOS CON SERVICIO DE TELEFONIA FIJA EN TODAS LAS
ETAPAS DE SAMANES



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

Las condiciones o causas que podemos señalar son las que potencialmente amenazan directamente a la eficiencia y el correcto funcionamiento de la Central Samanes y son las detalladas a continuación:

- Robo de cables Multipares de cobre canalizados o aéreos.
- Accidentes y choques en infraestructuras como Postes telefónicos, armarios de distribución ubicados en la mayor parte de los sectores en las esquinas los cuales son muy propensos a sufrir daños.
- El periodo invernal, ya que con las lluvias las redes telefónicas son muy propensas a fallas e interrupciones en el servicio.
- Las redes de telefonía en mal estado.
- Falta de materiales.
- Falta de técnicos integrales, personal no capacitado.

- Falta de equipos.
- Carencia de herramientas.

El hurto de cable de cobre telefónico es una causa muy importante y frecuente por lo cual se ve seriamente afectado el servicio telefónico. Ya que personas sin escrúpulos hacen de este acto delincuencia un buen negocio sin considerar que en ocasiones el servicio se ve afectado varios días hasta hacer la reposición del material, el costo del material y la mano de obra para restituir el servicio a los clientes.

La intervención de obras civiles que realiza El municipio de Guayaquil, en lo que se refiere a construcción de sumideros pavimentación y asfaltado de calles bordillos e infraestructura de canales para aguas lluvias, servidas y potable han producido graves daños en las canalizaciones por donde pasan los cables que alimentan a los armarios, ya que al hacer estos trabajos sus maquinarias cortan los cables y de esta forma afectan la infraestructura de las redes telefónicas y a su vez los servicios que brinda la empresa a sus abonados.

El periodo invernal es uno de los grandes problemas que por el que la empresa tiene que afrontar todos los años, ya que el agua es una causa muy seria por la cual se ven afectados los cables que al ser de un metal tan propenso a averías como es el cobre el cual tiende a fallar si no se han tomado los correctivos necesarios en su infraestructura. Si las redes telefónicas son obsoletas están muy propensas a que con las lluvias los empalmes o uniones de cables se dañen ocasionando una cantidad de reclamos por averías que sería muy difícil solucionarlas en poco tiempo.

El personal de mantenimiento carece de tiempo para poder afrontar la gran cantidad de daños por interrupción de servicio a los abonados y en muchas ocasiones se acumula trabajo porque el tiempo para cubrir tantos daños no es suficiente

1.1.2 Justificativo

La situación actual del mantenimiento requiere ser evaluada para determinar si cumple con los parámetros para ofrecer los servicios de telecomunicaciones y de esta manera establecer actividades para optimizar el servicio que brinda.

La intención principal de la presente investigación está orientado a diseñar un plan de mejoramiento de la planta externa de las telecomunicaciones en la central telefónica samanes, en base a un correcto manejo y una buena gestión de la planta externa, y así lograr que técnicos e ingenieros estén preparados en el futuro mediante la capacitación para el mantenimiento de la red de la planta externa adecuada y permanente. El presente estudio es producto de la experiencia profesional de varios años en las Telecomunicaciones, lo que ha permitido identificar y evaluar los problemas existentes en la planta externa de las telecomunicaciones y diseñar un plan de mejoramiento y optimizar la Planta Externa de la central telefónica samanes.

1.1.3 Ubicación de la empresa

La central telefónica Samanes es una de las más grandes que conforman la Zona 7 de Guayaquil y brinda servicio a todas las etapas de la ciudadela samanes e incluso a La Ciudadela alborada 14ava etapa de la alborada y al conjunto residencial Polaris. Hasta hace poco tiempo brindaba servicio a la Ciudadela Huancavilca Norte y sectores como Rosales Voluntad de Dios, Unión Cívica, Pueblo y su reino Y Estrella de Belén las cuales en la actualidad se brinda servicio mediante NODOS o pequeñas centrales. Actualmente el edificio ha sido cedido por la corporación nacional de telecomunicaciones al proveedor de servicios de internet EASYNET. La central telefónica está ubicada en la ciudadela Samanes II en la manzana 218 al norte de la ciudad de Guayaquil.

GRAFICO N° 2
UBICACIÓN DE LA CENTRAL SAMANES



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.1.4 Identificación con el CIU

El número de codificación internacional industrial uniforme (CIU), clasifica a la empresa con el código 642 en función al servicio de telecomunicaciones.

Su propósito principal del CIU es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se puedan utilizar cuando se diferencian las estadísticas de acuerdo con estas actividades. El propósito secundario de la CIU, es presentar ese conjunto de categorías de actividades del modo tal que las empresas se puedan clasificar según su actividad económica.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Formular un plan de mantenimiento que permita optimizar la planta externa mediante directrices definidas en una buena administración de personal un adecuado control de materiales y mano de obra tecnificadas para ejecutar los trabajos demandados por la comunidad con un óptimo desempeño integral.

1.2.2 Objetivo Especifico

- a) Diseñar una estructura orgánica adecuada del área de Mantenimiento que permita mejorar la planta externa de las Telecomunicaciones.
- b) Establecer de manera eficiente las competencias técnicas que debe poseer el personal encargado del mantenimiento de la planta externa de la central telefónica samanes.
- c) Calificar calidad y cantidad de equipos e instrumentos necesarios para brindar el mantenimiento adecuado de la planta externa de abonado al sector poblacional.
- d) Establecer los métodos y procedimientos que se deben observar para el mantenimiento eficiente de la planta externa de abonado.
- e) Proveer de herramientas adecuadas y necesarias al personal para llevar acabo un buen mantenimiento de la central telefónica samanes

1.3 Antecedentes históricos

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. se constituyó como sociedad anónima, mediante escritura pública de fusión de las extintas ANDINATEL S. A. Y PACIFICTEL S. A., suscrita el 30 de octubre de 2008,¹ con el objetivo de unificar los servicios y ampliar la cobertura en telefonía fija e internet banda ancha en todo el Ecuador.

1.3.1 Andinatel

ANDINATEL fue una compañía de telefonía fija de Ecuador. Sociedad Anónima de capital público con sede en Quito. Operaba los servicios de telefonía fija, telefonía pública, servicio de internet, servicios portadores y de valor agregado.

La compañía ANDINATEL S.A. fue resultado de la división en dos partes de EMETEL S.A., compañía estatal que prestaba servicios de telefonía en todo el Ecuador ANDINATEL fue una de las dos compañías en que se dividió al monopolio estatal. Cubría las provincias de la región andina del país (de allí su nombre) tales como: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Bolívar la Amazonía tales como: Sucumbíos, Napo, Orellana y Pastaza y la provincia de Esmeraldas (hasta el año 2008 pasó a ser Nacional tras fusionar las 2 Zonas una Zona Centro Norte con provincias tales como: Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza y otra Zona Centro Sur con provincias tales como: Manabí, Los Ríos, Guayas, El Oro, Azuay, Cañar, Loja, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Galápagos).

Si bien inicialmente se preveía que ANDINATEL tendría menos utilidad que su hermana de la costa Ecuatoriana, PACIFICTEL, con los años la compañía afincada en la capital andina, Quito, demostraría mejor desempeño. Todos los años, desde su creación, entregó grandes utilidades a su dueño. Entre 1997 y 2004 fue la compañía con mayores activos y la mayor contribuyente de impuesto a la renta en Ecuador.

En el año 2000 inició la prestación de servicio de internet (es también un ISP Internet Services Provider) a través de la marca ANDINANET. En el año 2002 incursionó en el negocio de la telefonía pública a través de cabinas telefónicas. Antes de ese año, prestaba telefonía pública sólo con aparatos independientes.

En el año 2003 en alianza con PACIFICTEL, se hizo de la tercera concesión de telefonía móvil, la cual opera mediante su filial Alegro.

GRAFICO N° 3
LOGO DE ANDINATEL



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.3.2 Pacifictel

PACIFICTEL fue una compañía de telefonía fija de Ecuador. Sociedad Anónima de capital público con sede en Guayaquil. Operaba los servicios de telefonía fija, telefonía pública, servicio de internet, servicios portadores y de valor agregado.

La compañía PACIFICTEL S.A. fue resultado de la división en dos partes de EMETEL S.A., compañía estatal que prestaba servicios de telefonía en todo el Ecuador. PACIFICTEL es una de las dos compañías en que se dividió al monopolio estatal. Cubría las provincias de la región del Pacífico (de allí su nombre) del país (excepto Esmeraldas) tales como: Manabí, Los Ríos, Guayas y El Oro, la sierra austral (excepto en Cuenca, en la que funciona la empresa municipal ETAPA) tales como: Azuay, Cañar y Loja, la Amazonía tales como: Morona Santiago y Zamora Chinchipe y la provincia de Galápagos (hasta el año 2008 pasó a ser Nacional tras fusionar las 2 Zonas una Zona Centro Norte con provincias tales como: Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza y otra Zona Centro Sur con provincias tales como: Manabí, Los Ríos, Guayas, El Oro, Azuay, Cañar, Loja, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Galápagos).

Recibió una concesión de parte del Estado ecuatoriano el 29 de diciembre de 1997. El 100% de sus acciones son de propiedad del ente estatal Fondo de Solidaridad. Aunque fue creada para ser privatizada, este proceso fracasó, por ello el Estado continúa administrando esta compañía. En dos oportunidades se intentó concesionar su administración, pero ambos procesos de subasta fracasaron.

Debido a que el Estado la administra, ha sido víctima de acuerdos políticos. Generalmente los gobiernos entregaban los niveles directivos de esta compañía a grupos políticos a cambio de acuerdos parlamentarios, lo que ha ocasionado una serie de actos de corrupción y una crónica inestabilidad de sus autoridades.

En el año 2000 inició la prestación de servicio de internet (es también un ISP Internet Services Provider) a través de la marca Easynet. En el año 2002 incursionó en el negocio de telefonía pública a través de cabinas telefónicas. Antes de ese año, prestaba telefonía pública sólo con aparatos independientes. En el año 2003 se alió con su par serrana, ANDINATEL, para proveer el servicio de telefonía móvil con una compañía de sociedad conjunta: Alegro PCS.

GRAFICO N° 4
LOGO DE PACIFICTEL



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.3.3 Transición de Entidad Anónima a Entidad Pública

El 14 de enero del 2010 mediante decreto ejecutivo No. 218, publicado en Registro Oficial 122 en el gobierno del Econ. Rafael Correa, la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S. A. pasa a ser entidad pública denominándose CNT EP (Corporación Nacional de Telecomunicaciones Empresa Pública).

1.3.4 Entrada al Mercado de Telefonía Móvil

Alegro PCS (TELECSA) fue una compañía del Ecuador con sede en Quito que operaba servicios de telefonía móvil e internet, creada por ANDINATEL y PACIFICTEL para ofertar el servicio de telefonía móvil en el territorio ecuatoriano. El 3 de abril de 2003 recibió la concesión de parte del Estado ecuatoriano, entrando a iniciar sus operaciones bajo la marca Alegro PCS en diciembre de ese año. En marzo de 2010 es anunciado que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, CNT EP absorberá a la compañía Alegro PCS para salvar a la empresa de la quiebra por las pérdidas acumuladas, pasando a ser propiedad del estado ecuatoriano.

Posteriormente, el 30 de julio del 2010 se oficializó la fusión de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, CNT EP con la empresa de telefonía móvil Alegro.

GRAFICO N° 5
LOGO DE PACIFICTEL



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.3.5 Inicio de operaciones en televisión satelital

En octubre del 2010 CNT EP suscribió con el Superintendente de Telecomunicaciones subrogante, Claudio Rosas, la concesión de la banda 11.45–12.2 GHz (down link), para la operación del sistema de audio y video por suscripción, bajo la modalidad de televisión codificada por satélite.

César Regalado, gerente de la CNT EP, el 22 de noviembre de 2011 realizó el lanzamiento del servicio de televisión satelital pagada de la empresa pública el cual toma como acrónimo CNT TV.

GRAFICO N° 6
LOGO CNT TV



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Mario Zambrano Vargas

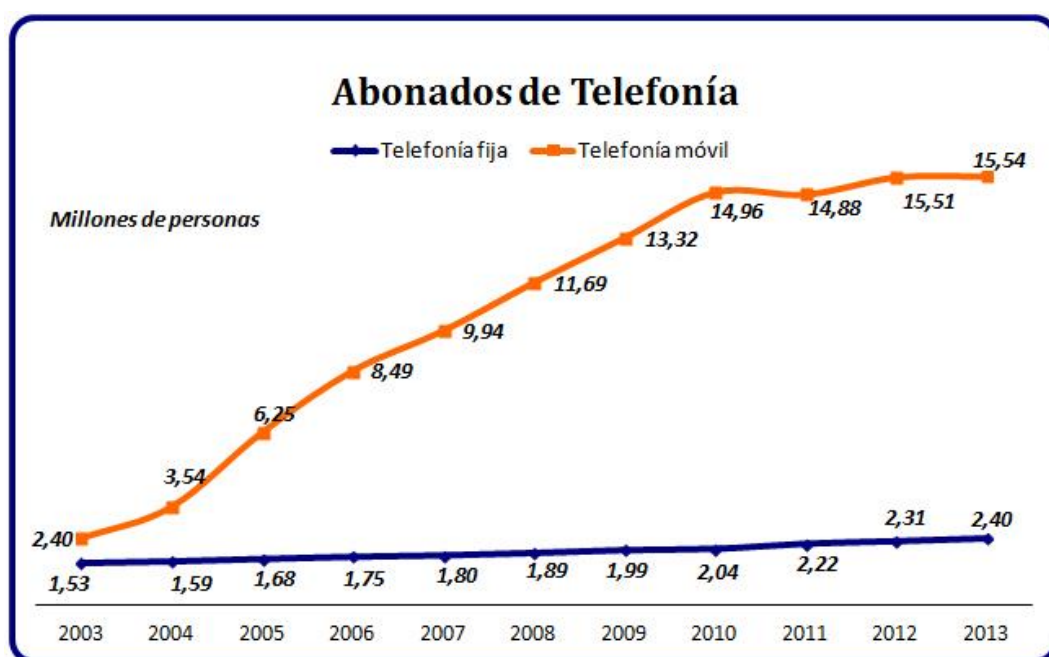
CNT TV entró al mercado de televisión por suscripción ofertando un paquete básico junto a paquetes complementarios más un costo adicional, logrando competir con los servicios que operan en el país, como TV Cable, Claro TV, Direc TV, entre otras.

1.3.6 Evolución de las Telecomunicaciones en Ecuador

El sector de las telecomunicaciones se ha desarrollado de manera asimétrica en los últimos años, evidenciándose un permanente crecimiento en los servicios, tanto en la oferta como en la demanda de la

telefonía móvil y un estancamiento en la oferta de la telefonía fija. Sin embargo éste desarrollo no ha sido proporcional en todos los ámbitos, tanto es así que, debido al incumplimiento de planes de desarrollo, no aplicación de nuevas tecnologías, entre otros factores, en las empresas telefónicas administradas por el Fondo de Solidaridad, existe una baja penetración de telefonía fija, frente a la penetración de la telefonía móvil, y con tendencia a la reducción, porque bajo esas condiciones no es un mercado atractivo para nuevos capitales, sobre todo en las condiciones técnicas, jurídicas y administrativas actuales. Los resultados a la fecha muestran, para la telefonía fija, operadores estatales predominantes y operadores privados minoritarios, mientras que para la telefonía móvil un esquema inverso, operadores privados con amplia participación frente a una mínima del Estado. Sin embargo en ambos casos se han satisfecho básicamente las necesidades de telefonía de los principales centros poblados, atendiendo en menor medida a las otras ciudades y a los sectores sociales menos favorecidos que se encuentran ubicados en las áreas urbanas, urbano marginales y rurales.

GRAFICO N° 7
CRECIMIENTO DE LA TELEFONIA FIJA Y MOVIL

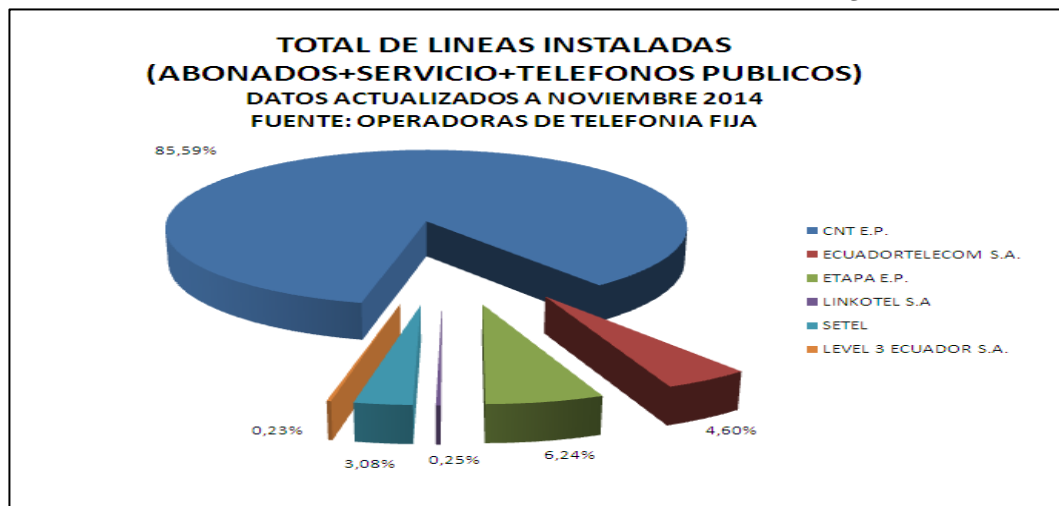


Fuente: SUPATEL

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

El gráfico N° 8 que se encuentra a continuación, muestra el porcentaje de participación en el mercado de telefonía fija, por parte de cada una de las Operadoras que prestan este servicio (datos al mes de noviembre 2014).

GRAFICO N° 8
TOTAL DE LÍNEAS INSTALADAS EN GUAYAQUIL

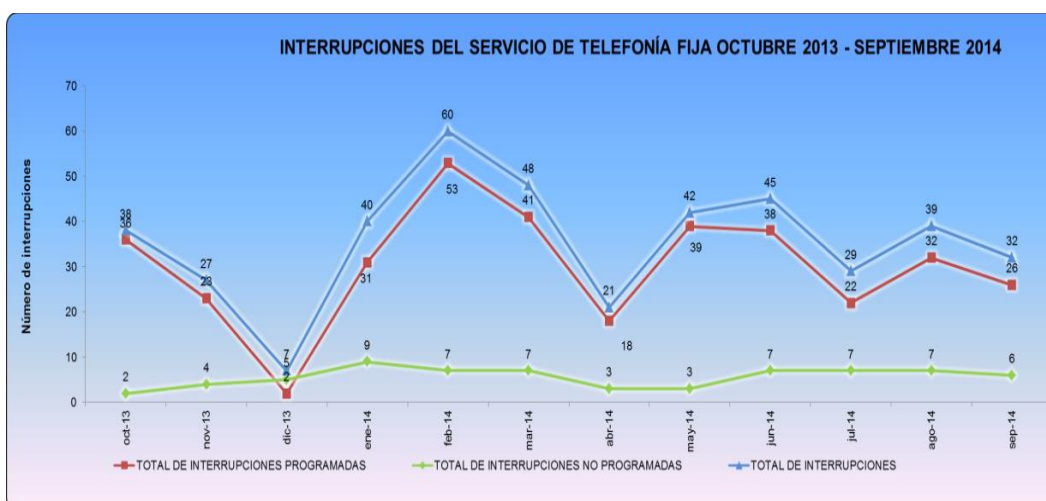


Fuente: Supertel

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

El grafico que podemos ver muestra las interrupciones del servicio de telefonía fija desde octubre del 2013 hasta septiembre del 2014.

GRAFICO N° 9
INTERRUPCIONES DEL SERVICIO DE TELEFONIA FIJA



Fuente: Investigación directa

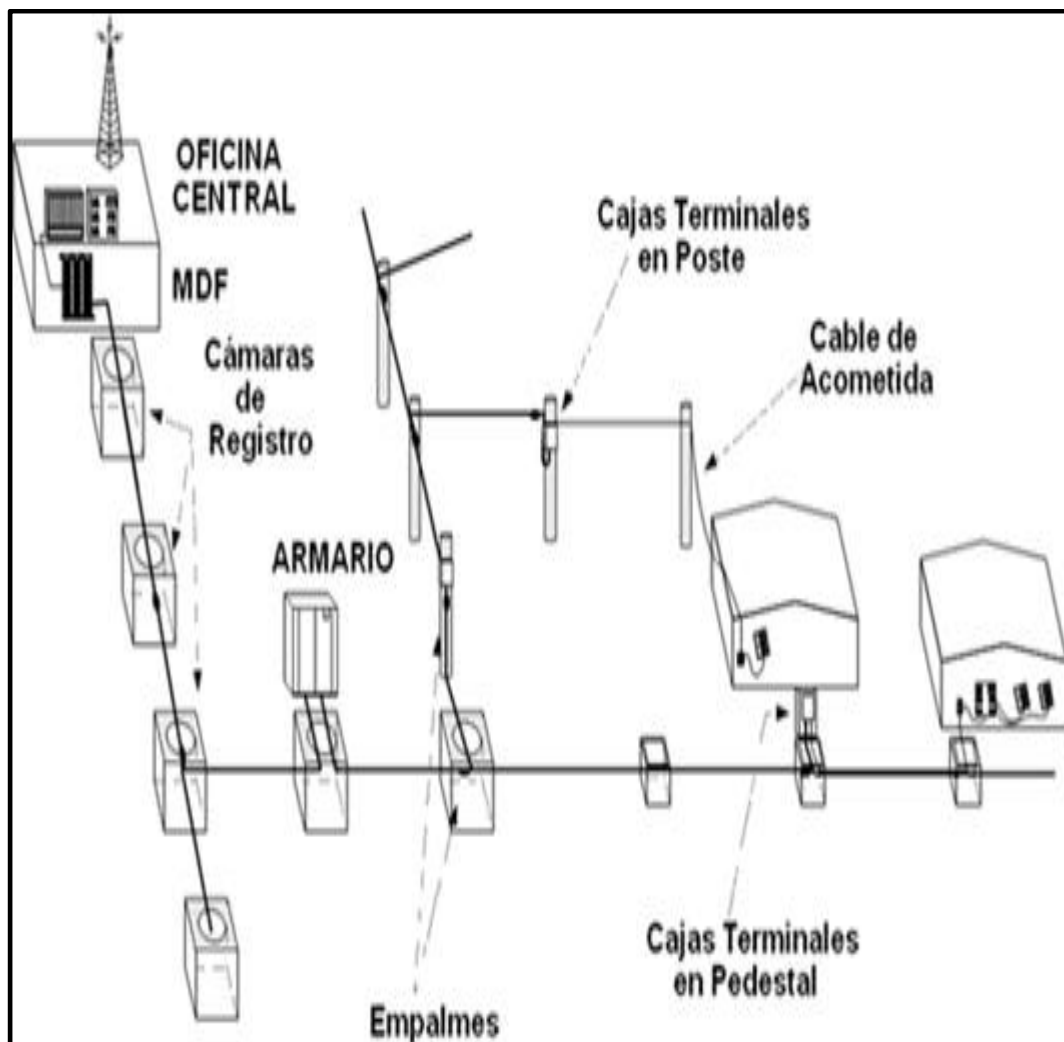
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.3.7 Estructura de la planta externa de la central Telefónica samanes

Planta externa

La planta externa es una parte del área de las telecomunicaciones que comprende el estudio, administración, gestión y control de todo el tendido de redes externas, comprendido entre la central telefónica pública o privada y la caja terminal del abonado. Incluyendo las distintas extensiones interiores.

GRAFICO N° 10
ESTRUCTURA DE LA PLANTA EXTERNA



Fuente: Investigación directa

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.3.8 Distribuidor o repartidor general

Punto donde llegan las líneas de abonados y permite conectar hacia los equipos de conmutación.

GRAFICO N° 11
DISTRIBUIDOR GENERAL



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.3.9 Cámaras telefónicas o de registro

Son compartimientos subterráneos por donde pasaran los cables telefónicos ya sean estos primarios o secundarios.

GRAFICO N° 12
CAMARAS DE REGISTRO O TELEFONICAS



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.4 Red primaria

Une el distribuidor con los armarios (subrepartidores) de zona, está constituido por cables (primarios) que parten de la central y se dividen hacia los SR o armarios de distribución. Generalmente van por canalización en ductos de PVC, es la parte más pesada de la red.

GRAFICO N° 13
RED PRIMARIA



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.4.1 Armarios

Está ubicado en un determinado punto del distrito y es el lugar de conexión entre los cables primarios y los secundarios por medio de bloques de conexión de 50 o 100 pares. Permiten en forma separada las ampliaciones de red primaria y de red secundaria.

GRAFICO N° 14
ARMARIOS TELEFONICOS

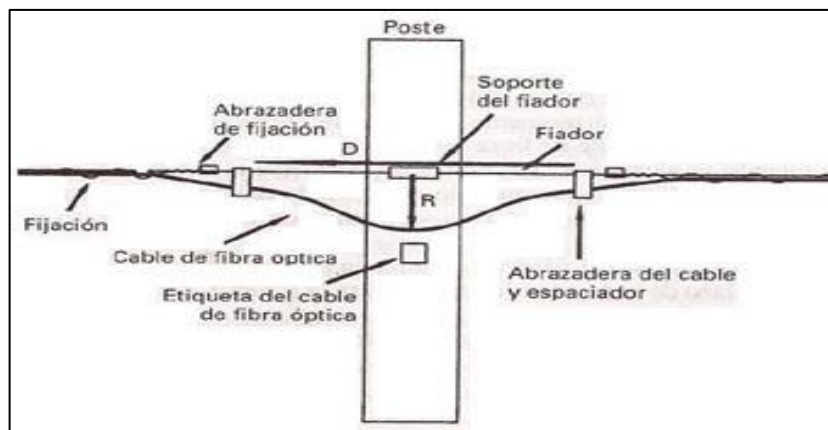


Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.4.2 Red secundaria

Es la parte que une un armario y los puntos de distribución y está constituida por bloques de conexión, cables aéreos, murales, subterráneos, empalmes y caja de distribución en su orden.

**GRAFICO N° 15
RED SECUNDARIA**



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.4.3 Caja de Dispersión

Es un punto de conexión entre la red secundaria y las líneas individuales de cada abonado. Constituyen además puntos de corte para labores de operación y mantenimiento.

**GRAFICO N° 16
CAJA DE DISPESION**

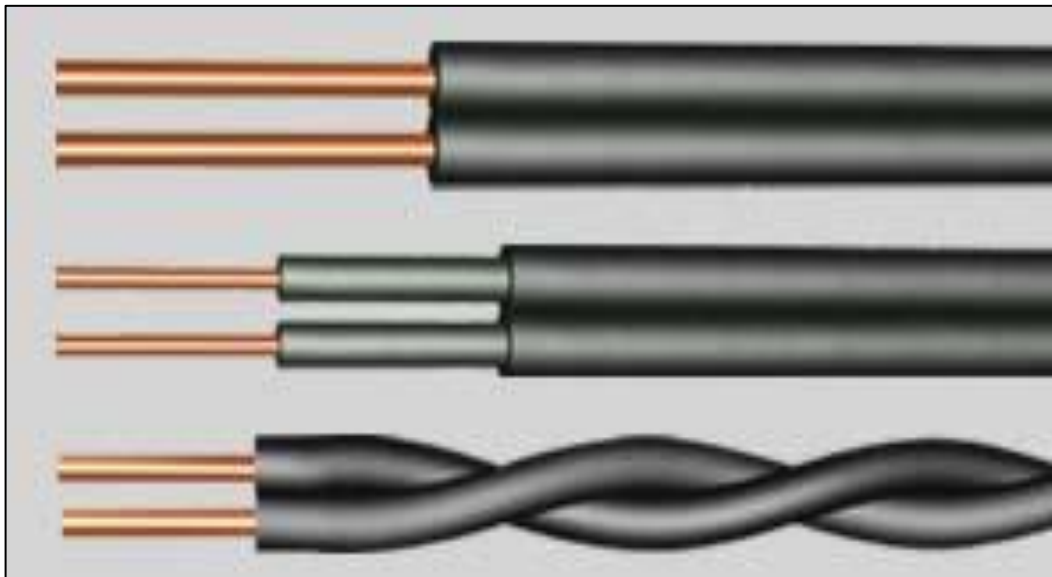


Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.4.4 Red de Abonado

Son los cables que van desde la caja de distribución hacia el aparato telefónico. Esta se divide en dos tramos, hasta un punto de conexión y luego continúa con un cable tipo interior en casa del abonado terminando en un conector, o roseta telefónica.

GRAFICO N° 17
CABLES DE ACOMETIDA



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

1.4.5 Análisis de las averías más frecuentes de la planta externa

Para lograr otorgar un mantenimiento a la planta telefónica tanto preventivo como correctivo se debe tener una definición clara y precisa además de sus causas de las averías más frecuentes y comunes.

1.4.5.1 Definición de las averías más frecuentes

- **Tierra:**

Es el defecto de aislamiento que resulta de la humedad o del contacto que hace un conductor con la cubierta del cable.

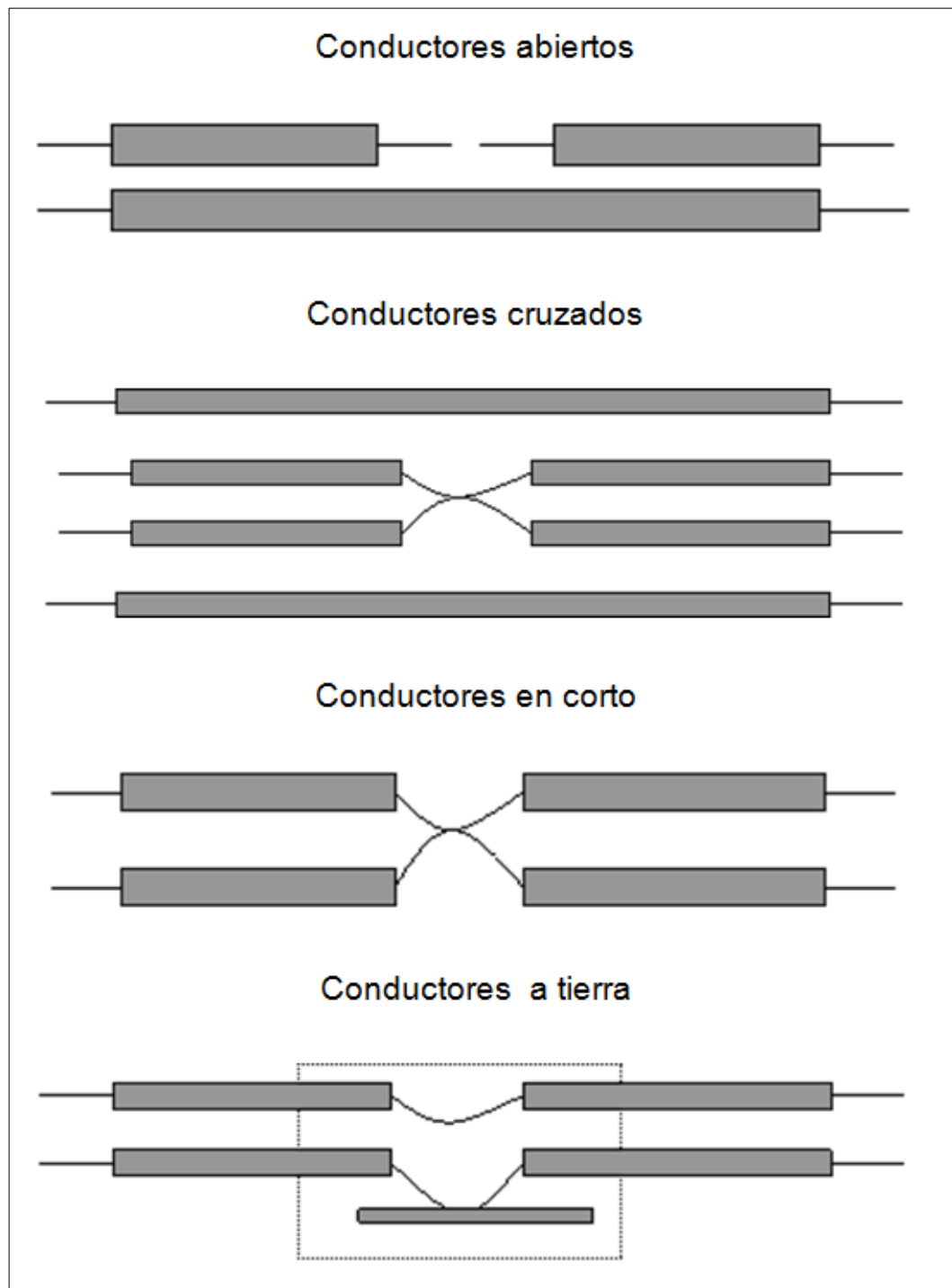
- **Cruces:**
Son producidos por el defecto de los aislamientos y se producen entre dos conductores diferentes.
- **Corto circuito:**
También resulta de un mal aislamiento que da lugar a que los dos hilos de un par tengan contacto entre sí, ya sea en forma sólida o a través de la humedad.
- **Abiertos:**
Los abiertos se producen por la rotura de un hilo conductor, de manera que las dos partes están eléctricamente separadas por completo.
- **Inducidos:**
Es la transparencia de hilos de dos pares adyacentes.

1.4.5 Causas más frecuentes de las averías en los cables

- **Atenuación de una línea telefónica**
Debido a la resistencia, capacitancia, inductancia y bajo aislamiento que pueda existir en el cable, la corriente de la voz no se escucha en el otro extremo de la línea en su volumen total de transmisión, está perdida de energía es lo que se conoce como atenuación aunque estas no son constantes a todas las frecuencias, porque si más alta fuera la frecuencia mayor seria la atenuación es por esto que la frecuencia baja son menos atenuadas que altas y esto se debe a la distancia así como cómo la atenuación se corrige instalando bobinas de carga (pupinizadoras).
Las bobinas de carga tienen la propiedad de aumentar la inductancia de la línea disminuyendo su atenuación.
- **Electrolisis**
La electrólisis, en forma general, es la descomposición química de una sustancia conductora originada por el flujo de corriente a través de ella.

En forma particular la electrólisis es la destrucción o corrosión de las estructuras metálicas subterráneas, debido al paso de corriente eléctrica vagabunda.

GRAFICO N° 18
TIPOS DE AVERIAS



Fuente: Investigación directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

- **Diafonía**

La diafonía se define como un fenómeno que consistía en inducirse una comunicación telefónica de un par a otro.

La diafonía se produce por las siguientes causas:

- **Bajo aislamiento del cable:**

En este caso la causa se presenta de manera accidental y/o por efectos de trabajo de empalme.

- **De forma accidental:**

Cuando la cubierta del cable es carcomida por bichos roedores, vibraciones de vehículos pesados, etc. Se producen grietas y aberturas en las protecciones del cable o en las uniones de la manga produciéndose el ingreso de la humedad si no está presurizado el cable (inyectado de aire seco)

- **Por trabajos de empalme:**

Cuando el empalme esta mucho tiempo descubierto, en cámaras húmedas, por mangas mal cerradas y sin probar la hermeticidad

- **Por inducción electromagnética:**

Este caso puede presentarse entre circuitos vecinos al no colocarse debidamente los pares en el momento de hacer los empalmes y se eliminan dándole la torsión respectiva con espiras cortas, obteniendo de esta manera el cambio de dirección en los campos magnéticos.

1.5 **Leyes en las cuales se rigen las Telecomunicaciones en Ecuador**

1.5.1 **Organismos de Regulación**

Las entidades regulatorias del Ecuador se encuentran organizadas de acuerdo a cada ente encargado de varias funciones en el ámbito de las telecomunicaciones. El 10 de agosto de 1992 se aprueba la Ley Especial de Telecomunicaciones en la que se creó la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPTTEL) creado como ente de regulación, control y

monitoreo del espectro radioeléctrico así como de supervisión y control de operadores y concesionarios.

Pero la Ley especial de Telecomunicaciones tuvo reformas y el 30 de agosto de 1995 se da independencia al Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) como ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador; la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SNT), como ente encargado de la ejecución e implementación de las políticas y regulación de telecomunicaciones emanadas del CONATEL, incluyendo el Plan Nacional de Frecuencias.

Con la creación del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información se fusionan en CONARTEL y el CONATEL con lo que “las competencias, atribuciones funciones, representaciones y delegaciones constantes en leyes, reglamentos y demás instrumentos normativos y atribuidas al CONARTEL serán desarrolladas, cumplidas y ejercidas por el CONATEL, en los mismos términos constantes en la Ley de Radiodifusión y Televisión y demás normas secundarias”.

1.5.2 Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL)

El CONATEL es el ente de administración y regulación de las telecomunicaciones en el país, con domicilio en la ciudad de Quito, a éste le compete:

- a) Dictar las políticas del Estado con relación a las Telecomunicaciones;
- b) Aprobar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones;
- c) Aprobar el Plan de Frecuencias y de uso del espectro radioeléctrico;
- d) Aprobar las normas de homologación, regulación y control de equipos y servicios de telecomunicaciones;

- e) Aprobar los pliegos tarifarios de los servicios de telecomunicaciones abiertos a la correspondencia pública, así como los cargos de interconexión que deban pagar obligatoriamente los concesionarios de servicios portadores, incluyendo los alquileres de circuitos;
- f) Establecer términos, condiciones y plazos para otorgar las concesiones y autorizaciones del uso de frecuencias así como la autorización de la explotación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones;
- g) Designar al Secretario del CONATEL;
- h) Autorizar a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones la suscripción de contratos de concesión para la explotación de servicios de telecomunicaciones;
- i) Autorizar a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones la suscripción de contratos de concesión para el uso del espectro radioeléctrico;
- j) Expedir los reglamentos necesarios para la interconexión de las redes;
- k) Aprobar el plan de trabajo de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones;
- l) Aprobar los presupuestos de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y de la Superintendencia de Telecomunicaciones;
- m) Conocer y aprobar el informe de labores de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones así como de sus estados financieros auditados;
- n) Promover la investigación científica y tecnológica en el área de las telecomunicaciones;
- o) Aprobar los porcentajes provenientes de la aplicación de las tarifas por el uso de frecuencias radioeléctricas que se destinarán a los presupuestos del CONATEL, de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y de la Superintendencia de Telecomunicaciones;

- p) Expedir los reglamentos operativos necesarios para el cumplimiento de sus funciones;
- q) Declarar de utilidad pública con fines de expropiación, los bienes indispensables para el normal funcionamiento del sector de las telecomunicaciones;
- r) En general, realizar todo acto que sea necesario para el mejor cumplimiento de sus funciones y de los fines de esta Ley y su Reglamentación; y,
- s) Las demás previstas en esta ley y sus reglamentos.

1.3.3 Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL)

Compete a la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones

- a) Ejercer la representación legal de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones;
- b) Cumplir y hacer cumplir las resoluciones del CONATEL;
- c) Ejercer la gestión y administración del espectro radioeléctrico;
- d) Elaborar el Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones y someterlo a consideración y aprobación del CONATEL;
- e) Elaborar el Plan de Frecuencias y de uso del espectro Radioeléctrico y ponerlo a consideración y aprobación del CONATEL;
- f) Elaborar las normas de homologación, regulación y control de equipos y servicios de telecomunicaciones, que serán conocidas y aprobadas por el CONATEL;
- g) Conocer los pliegos tarifarios de los servicios de telecomunicaciones abiertos a la correspondencia pública propuestos por los operadores y presentar el correspondiente informe al CONATEL;
- h) Suscribir los contratos de concesión para la explotación de servicios de telecomunicaciones autorizados por el CONATEL;
- i) Suscribir los contratos de autorización y/o concesión para el uso del espectro radioeléctrico autorizados por el CONATEL;
- j) Otorgar la autorización necesaria para la interconexión de las redes;

- k) Presentar para aprobación del CONATEL, el plan de trabajo y la proforma presupuestaria de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones;
- l) Presentar para aprobación del CONATEL, el informe de Labores de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, así como sus estados financieros auditados;
- m) Resolver los asuntos relativos a la administración general de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones;
- n) Promover la investigación científica y tecnológica en el campo de las telecomunicaciones;
- o) Delegar una o más atribuciones específicas a los funcionarios de la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones; y,
- p) Las demás que le asignen esta Ley y su Reglamento.

1.3.4 Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL)

Las funciones de la Superintendencia de Telecomunicaciones, son:

- a) Cumplir y hacer cumplir las resoluciones del CONATEL;
- b) El control y monitoreo del espectro radioeléctrico;
- c) El control de los operadores que exploten servicios de telecomunicaciones;
- d) Supervisar el cumplimiento de los contratos de concesión para la explotación de los servicios de telecomunicaciones;
- e) Supervisar el cumplimiento de las normas de homologación y regulación que apruebe el CONATEL;
- f) Controlar la correcta aplicación de los pliegos tarifarios aprobados por el CONATEL;
- g) Controlar que el mercado de las telecomunicaciones se desarrolle en un marco de libre competencia, con las excepciones señaladas en esta Ley,

- h) Juzgar a las personas naturales y jurídicas que incurran en las infracciones señaladas en esta Ley y aplicar las sanciones en los casos que correspondan; e,
- i) Las demás que le asigne la Ley y el Reglamento.

1.3.5 Ley Especial de Telecomunicaciones

La Ley Especial de Telecomunicaciones se expide considerando que es indispensable proveer a los servicios de telecomunicaciones de un marco legal acorde con la importancia, complejidad, magnitud, tecnología y especialidad de dichos servicios, de suerte que se pueda desarrollar esta actividad con criterios de gestión empresarial y beneficio social; y asegurar una adecuada regulación y expansión de los sistemas radioeléctricos y servicios de telecomunicaciones a la comunidad y mejorar permanentemente la prestación de los servicios existentes, de acuerdo a las necesidades del desarrollo social y económico del país.

La presente Ley Especial de Telecomunicaciones tiene por objeto normar en el territorio nacional la instalación, operación, utilización y desarrollo de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Los términos técnicos de telecomunicaciones no definidos en la Ley, serán utilizados con los significados establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

CAPITULO II

METODOLOGIA

2.1 Técnicas de Observación y Recolección de datos para el análisis de la situación actual del Departamento de Mantenimiento de la Central Telefónica Samanes

2.2.1 Gráficos Estadísticos.

Los gráficos son medios popularizados y a menudo los más convenientes para presentar datos, se emplean para tener una representación visual de la totalidad de la información. Los gráficos estadísticos presentan los datos en forma de dibujo de tal modo que se pueda percibir fácilmente los hechos esenciales y compararlos con otros. Tipos de gráficos estadísticos:

- Barras
- Líneas
- Circulares
- Áreas
- Cartogramas
- Mixtos
- Histogramas

2.2.1 Diagrama Espina de Pescado

El diagrama causa-efecto es llamado usualmente diagrama de “Ishikawa” porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de

empresas interesadas en mejorar el control de la calidad. Ayuda a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema. Además es idóneo para motivar el análisis y la discusión grupal.

2.2.2 Cadena de Valor

Es el conjunto interrelacionados de procesos o actividades generadoras de valor, que una empresa desempeña para cumplir sus objetivos comerciales y razón social. Las cadenas de valor se construyen según el tipo de industrias o sector al que representan. A partir del análisis de la cadena de valor definida, una empresa determina su estrategia competitiva. En empresas Públicas se tiene definida la siguiente cadena de valor, la cual está clasificada en: procesos principales, los cuales incluyen todas las actividades relacionadas con el proceso de transformación del producto y su entrega al cliente y procesos de soporte/apoyo donde están incluidas todas las actividades relacionadas con la administración del negocio.

2.2.3 Análisis Foda

Para ejecutar un FODA debemos conocer a la empresa, y la persona que lo va a realizar debe tener la capacidad de distinguir en un sistema lo relevante de lo irrelevante, lo interno de lo externo. El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la Empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso, que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los Objetivos y políticas formuladas.

- **F** → Fortalezas
- **O** → Oportunidades
- **D** → Debilidades
- **A** → Amenazas

Es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización permitiendo de esa manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formuladas.

- Las Fortalezas son todos aquellos elementos internos y positivos que diferencian al programa o proyecto de otros de igual clase.
- Las Oportunidades son aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que una vez identificadas pueden ser aprovechadas.
- Las Debilidades son problemas internos, que una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.
- Las Amenazas son situaciones negativas, externas al programa o proyecto, que pueden atentar contra éste, por lo que llegado al caso, puede ser necesario diseñar una estrategia adecuada para poder sortearla.

2.3 Análisis de la Investigación

Luego de analizar los problemas de la planta externa de la Central telefónica samanes comenzaremos a realizar una evaluación de las actividades que se realizan en el mantenimiento de las redes de telefonía con el propósito de descifrar los inconvenientes o problemas que se presentan en las labores habituales que realizan el personal técnico.

Para el desarrollo del siguiente estudio, se utilizara información que serán de importancia y proporcionadas por la empresa, a través del personal técnico y administrativo. Obteniendo la información necesaria para la realización del estudio:

- Reuniones con los supervisores de cable y de línea de la zona
- Revisión de las estadísticas
- Revisión de procedimientos de trabajo
- Inspección de cada uno de los distritos

2.4 Organización del departamento de cables

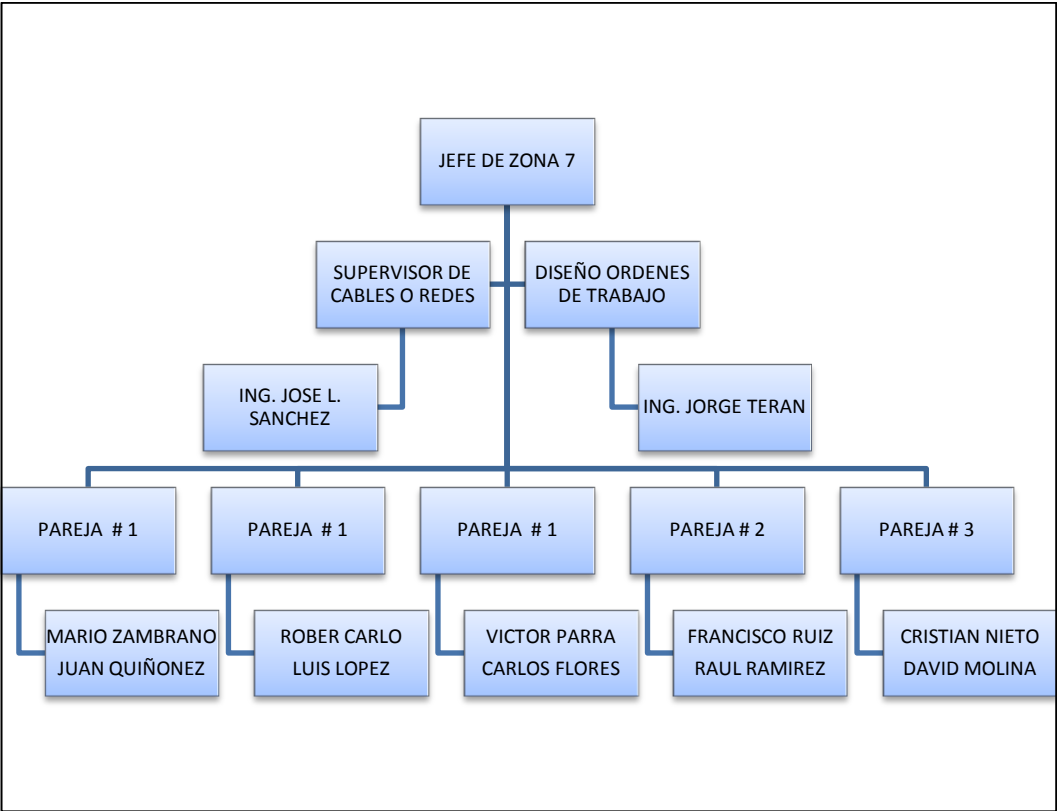
La organización del departamento de cables, está formada por el siguiente organigrama funcional. Que mostramos más adelante, está compuesto por un jefe principal que es el jefe de la Zona 7, un jefe cables encargado de hacer cumplir las expectativas en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo o construcción de redes secundarias y primarias, de nuevas rutas de cables telefónicas para ampliación de la planta externa, una persona que realiza las ordenes de trabajo y recoge los requerimientos de material para cubrir los trabajos que a futuro se realizaran.

Para estas actividades el departamento de cables cuenta con 5 parejas de mantenimiento, ya sean para trabajos de reparación de la red primaria o red secundaria construcción de redes telefónicas mediante el montaje y desmontaje de cables aéreos y canalizados, construcción de empalmes aéreos y canalizados, colocación de cajas de dispersión, colocación de armarios, realización de cruzadas en el armario. Y el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de las redes tanto aéreas como canalizadas.

En la pareja de trabajo uno de los dos integrantes tiene a su cargo la responsabilidad de jefe o encargado de los trabajos, con las cualidades y perfil que le da la antigüedad y la experiencia de años de trabajos y el conocimiento de las actividades que se realizaran. Este jefe es quien planifica, organiza, coordina y controla, los trabajos del día, y al final de la jornada laboral entrega su informe de trabajos realizados y materiales utilizados en las actividades. Cada pareja tiene su respectivo vehículo de contratación particular para la transportación de los técnicos a los sectores donde se generan las reparaciones o las órdenes de trabajo. También a este equipo de trabajo se integra una persona que realiza las órdenes de trabajo, el cual toma la información de los técnicos y la plasma

en un formato para el requerimiento de material el cual será utilizado para el mantenimiento de las redes primarias y secundarias de la planta externa. Es decir el cuantifica el costo de materiales a utilizarse, la tramitación de estos materiales en las bodegas de inventario y se ajustan a los procedimientos para la adquisición de estos trabajos proyectados en los respectivos levantamientos. Y al final tienen la responsabilidad de ejercer supervisión de los trabajos culminados, dentro del tiempo estimado como cumplimiento de lo programado.

CUADRO N° 1
ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE CABLES



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

2.5 Cadena de valor

Es el conjunto interrelacionados de procesos o actividades generadoras de valor, que una empresa desempeña para cumplir sus objetivos comerciales y razón social. Las cadenas de valor se construyen según el tipo de industrias o sector al que representan. A partir del

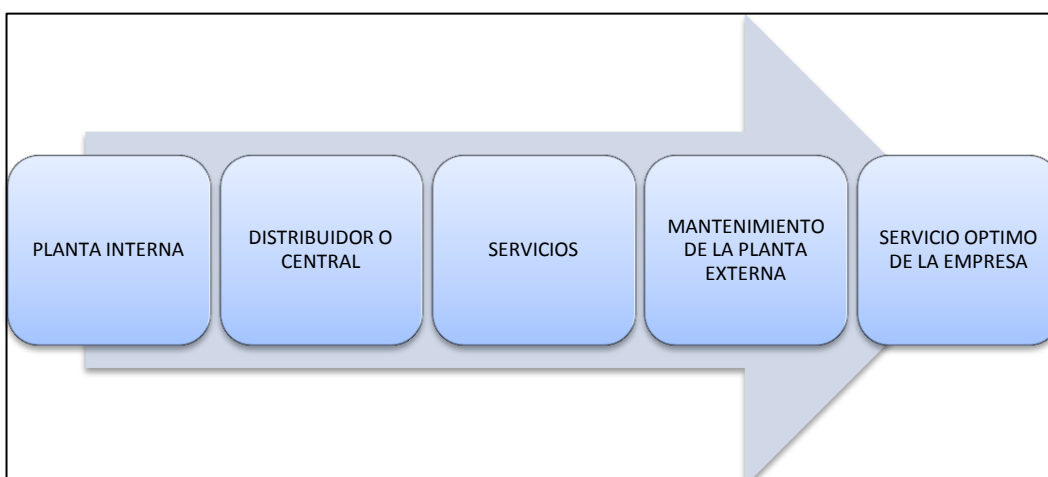
análisis de la cadena de valor definida, una empresa determina su estrategia competitiva.

En empresas Públicas se tiene definida la siguiente cadena de valor, la cual está clasificada en: procesos principales, los cuales incluyen todas las actividades relacionadas con el proceso de transformación del producto y su entrega al cliente y procesos de soporte/apoyo donde están incluidas todas las actividades relacionadas con la administración del negocio.

La cadena de valor proyectada en nuestro estudio, se inicia en la planta interna con los equipos de conmutación y señalización. Con su respectivo mantenimiento y conservación de instalaciones. El repartidor general eslabón que tiene que ver con las conexiones de los equipos de la planta interna y el repartidor general.

La Planta externa eslabón fundamental para complementar todo el circuito de la red. Podemos definir la cadena de valores en nuestro estudio como eslabones desde la planta interna, repartidor general y la planta externa. Cada actividad realizada en estos eslabones debe generar valor.

GRAFICO N° 19
ACTIVIDADES PRINCIPALES



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

2.6 Actividades de Apoyo

No todas las organizaciones, aunque sean competidoras, estructuran y ejecutan sus actividades de la misma forma, por lo que un simple análisis de identificación de actividades y procesos de la cadena de valor no es suficiente.

Cada organización asigna recursos a sus actividades de manera diferente, para otorgar prácticamente el mismo producto y/ servicio, esto se debe a que las actividades están estructurada de manera diferente por las siguientes dimensiones. Hay dos tipos de actividades dentro de una organización.

2.6.1 Actividades Primarias

Las actividades primarias son todas actividades relacionadas con el proceso de transformación del producto o servicio y su entrega al cliente. Para nuestro estudio vamos a considerar como actividades primarias:

- Planta Interna: Equipos de conmutación y transmisiones.
- Distribuidor o central MDF
- Planta externa: Red primaria-Red secundaria- red de abonado-armarios- postearía
- Servicios al cliente

2.6.2 Planta interna

2.6.2.1 Equipos de Trasmisiones

Se ocupa del transporte de una señal eléctrica y/o óptica desde el punto X hasta el punto Y. Para interconectar las centrales entre sí, se utilizan los equipos de trasmisión o transporte, que distribuyen por medio

de fibra óptica los flujos de datos hacia su destino. En la actualidad la transmisión tiende a integrarse con los distintos servicios y redes de datos.

2.6.2.2 Equipos de Conmutación

- Se ocupa de conectar X con Y i no con Z.
- El conmutador es un dispositivo que conecta entradas con salidas.
- El conmutador es el componente principal de una central telefónica, es el denominado equipo de conmutación, compuesto por una serie de órganos automáticos y circuitos.
- Es un dispositivo que permite modificar el camino que se debe seguir. Posee una lógica de interconexión.
- El conmutador establece la trayectoria de comunicación cada vez que se pide y la deshace cuando la trayectoria ya no se necesita.
- El conmutador establece un enlace físico o lógico entre terminales y se encarga de unir la línea del usuario que llama con el abonado llamado
- La función del conmutador consiste realmente en reducir los costos de transmisión, reduce el número de enlaces.
- La Central de Conmutación, conmutan vías digitales sin efectuar conversaciones intermedias (digital-analógica) ni tampoco multiplexar las vías temporales.
- La central telefónica de conmutación, es un sistema que permite establecer solamente durante el tiempo que se prolongue la transmisión. Por la imposibilidad de tener permanentemente conectados a todos los usuarios entre sí.

2.6.2.3 Distribuidor o central telefónica

En el campo de las telecomunicaciones, en un sentido amplio, una central telefónica es el lugar (puede ser un edificio, un local, una caseta o un contenedor) utilizado por una empresa operadora de telefonía donde

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

Las centrales telefónicas se ubican en edificios destinados a albergar los equipos de transmisión y de conmutación que hacen posible la comunicación entre los diferentes abonados. Allí también se localizan los equipos de fuerza de energía y el repartidor general o MDF (Main distribution frame).

El término central telefónica se utiliza en muchas ocasiones como sinónimo de equipo de conmutación más que como un edificio o una ubicación. El término se emplea con frecuencia para denominar el lugar, el equipamiento y material contenido (Planta interna). Las centrales telefónicas privadas a diferencia de las centrales telefónicas públicas, solo intercomunican extensiones o anexos dentro de una empresa, organización, negocio y en algunos hogares, estas extensiones o anexos por medio de esta central comparten las líneas o troncales suministradas por la central telefónica pública y son utilizadas para comunicarse con el exterior.

2.6.3 Planta externa

La Planta Externa incluye todo lo que se encuentra incluido entre el Repartidor Principal (MDF: main distribution frame) de la central telefónica

y la casa del cliente. Además, la Planta externa constituye un área de las telecomunicaciones que comprende el estudio, administración, gestión y control de todo el tendido de redes externas comprendido entre la central telefónica pública o privada y la caja terminal del cliente. Incluye las extensiones interiores del abonado.

En otras palabras, planta externa es todo lo que se ve en las calles esquinas y avenidas, el conjunto de postes, cables y demás conexiones que se puedan observar externamente y que de una forma u otra llegan a ingresar a edificios o casas para prestar servicios.

El concepto se define en contraposición a planta interna, que contempla los medios internos a la central de una compañía: equipos de conmutación, multiplexación, etc.

2.6.4 Servicios al Cliente

2.6.4.1 Actividades secundarias

Llamadas también actividades de apoyo y están relacionadas con la administración del negocio, tales como la planificación, supervisión, dirección, coordinación, gestión humana, comunicación y control. Para nuestro estudio vamos a considerar el mantenimiento de planta externa del Distribuidor Samanes, distrito, como una actividad secundaria o de apoyo. Para entregar un buen servicio a los abonados y que la planta externa este en óptimas condiciones.

2.6.4.2 Actividades Secundaria /de Apoyo

Procedimientos para ejecutar trabajos en planta externa:

- Mantenimiento preventivo
- Limpieza de canalización

- Limpieza de cámaras telefónicas
- Instalación de cables en canalización
- Instalación de cables aéreos y murales
- Empalmes subterráneos
- Empalmes aéreos
- Colocación de postes y retenidas
- Colocación de armarios y bloques de conexión
- Instalación de subida apostes
- Instalación de cajas de dispersión
- Protección y toma de tierra para planta externa
- Cambio de acometida de abonados
- Reajuste de líneas de abonados
- Rotulación de distritos
- Rotulación de cajas de dispersión
- Seguridad de armarios.

2.7 Evaluación de Factores Internos

2.7.1 Análisis interno de la empresa

El mantenimiento preventivo y correctivo de la planta externa del distribuidor Samanes es ejecutado por el personal técnico de la empresa, están bajo la responsabilidad de la jefatura de mantenimiento de línea y jefatura de mantenimiento de cables tanto aéreos como canalizados. El personal del departamento de línea tiene a su cargo la responsabilidad de reparar e instalar líneas telefónicas. El personal del departamento de cable tiene como responsabilidades la construcción de redes telefónicas mediante el montaje y desmontaje de cables aéreos y canalizados, construcción de empalmes aéreos y canalizados, colocación de cajas de dispersión, colocación de armarios, realización de cruzadas en el armario. Y el mantenimiento tanto preventivo como correctivo de las redes tanto aéreas como canalizadas.

La función principal del departamento de mantenimiento tanto de Cable como de Línea, es mantener en óptimas condiciones las redes telefónicas que forman parte primordial de la planta externa de la zona 7. En función de los mantenimientos tanto preventivos, como correctivos. Para cubrir las demandas de futuras ampliaciones de la planta externa, para instalación de nuevas líneas telefónica.

Previo a la construcción de una ruta determinada y posteriormente la creación de Distritos para aquí instalar las líneas telefónicas proyectadas y el reordenamiento o reajuste para reducir las distancias de las redes secundarias, mejorándolas substancialmente. De esta manera cuantificar el porcentaje de aumento de líneas telefónicas, para indicar el avance y crecimiento de la planta externa de la zona 7 en determinados sectores y poder así definir la situación actual de la planta externa de la zona 7 en un determinado sector. Y en este caso de la central Samanes.

2.7.2 Matriz de Impacto Interno

La Matriz de Impacto Interno o Matriz de Evaluación de Factores Internos, EFI, es un instrumento que evalúa las fortalezas y debilidades dentro de las áreas funcionales de un negocio. Para su desarrollo son necesarios cinco pasos:

- 1.** Listar los factores de éxito identificados; usar entre diez y veinte factores que incluyan primero las fuerzas y después las debilidades.
- 2.** Asignar un peso entre 0.0 (no importante) a 1.0 (absolutamente importante) a cada factor. Independientemente si el factor representa una fuerza o una debilidad, los que se consideren que repercutirán más deben llevar los pesos más altos. El total de los pesos debe sumar 1.0.
- 3.** Asignar una calificación entre 1 y 4 a cada uno de los factores a efecto de indicar si el factor es una debilidad mayor (calificación=1),

una debilidad menor (calificación=2), una fuerza menor (calificación=3) o una fuerza mayor (calificación=4).

4. Multiplicar el peso de cada factor por su calificación correspondiente para determinar una calificación ponderada para cada variable.
5. Sumar las calificaciones ponderadas de cada variable para determinar el total ponderado, este puede ir 1.0 a 4.0. Los totales ponderados por encima de 2.5 el promedio, caracterizan a las organizaciones con una fuerte posición interna.

2.7.2.1 Fortalezas

Son capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por lo que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente.

- Mediciones eléctricas de las redes
- Equipos para medición de buena calidad
- Compromiso del personal técnico para trabajar
- Movimiento del personal técnico a distintos sectores
- Servicio de nuevas tecnologías
- Contratación de nuevos técnicos integrales
- Mantenimiento correctivo a tiempo
- Equipos de seguridad
- Personal con experiencia
- Alarmas
- Capacitación de personal.

2.7.2.2 Debilidades

Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de lo que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente.

- Personal técnico no preparado
- Falta de equipos de medición para aplicar un programa de mantenimiento preventivo
- Cables antiguos
- Mal uso de máquinas y equipos
- Materiales de mala calidad
- Malos Métodos de trabajo
- No hay registro de control de costos
- Personal técnico sin compromiso al trabajo
- Fallas en las reparaciones de líneas de abonado
- Cables de cruzada en mal estado en los armarios
- Armarios sin candados e cerraduras dañadas
- Cajas de dispersión no numeradas
- Los planos de las redes no están actualizados

GRAFICO N° 20
DEBILIDADES DE LA PLANTA EXTERNA ARMARIOS DAÑADOS



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 21
DEBILIDADES DE LA PLANTA EXTERNA



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 22
DEBILIDADES DE LA PLANTA EXTERNA



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

**CUADRO N° 2
MATRIZ EFI**

DESCRIPCION	VALOR	CALIFICACION	PESO
FORTALEZAS			
Personal nuevo	0,20	1	0,20
Nueva tecnología	0,10	2	0,20
Personal dispuesto a trabajar	0,09	2	0,18
Nuevos servicios	0,10	1	0,10
Personal capacitado	0,06	3	0,18
			0,86
DEBILIDADES			
Falta De Equipos De Medición	0,08	3	0,24
Falta De Herramientas	0,05	3	0,15
Redes En Mal Estado	0,09	5	0,45
Trato Con Los Abonados	0,07	3	0,21
Mala Seguridad En Los Armarios	0,08	4	0,32
Materiales De Mala Calidad	0,08	4	0,32
			1,69
TOTAL	1,00		2,55

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

Haciendo un análisis de nuestro caso tenemos la siguiente información:

- Fuerzas ponderales totales de la fortaleza: 0,86
- Fuerzas ponderales totales de las debilidades: 1,69
- Fuerzas totales (Fortalezas/Debilidades): 2,55
- Las fuerzas internas son favorables a la organización, con un peso ponderado total de 2,55 contra 1.69 de las debilidades.

2.8 Costo de Materiales y Mano de Obra

El costo de los materiales y la mano de obra están establecidos por la corporación nacional de telecomunicaciones.

A continuación se muestra un cuadro con todos los valores de materiales y mano de obra.

CUADRO N° 3
VALORES DE MATERIALES PARA PLANTA EXTERNA

0		TOTAL EN RUBROS DE MATERIALES :	
		UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO
530064	CABLE CANALIZADO 1800 X 2 X 0.4	MTS	\$ 60,47
530065	CABLE CANALIZADO 1500 X 2 X 0.4	MTS	\$ 48,04
530067	CABLE CANALIZADO 1200 X 2 X 0.4	MTS	\$ 36,12
530066	CABLE CANALIZADO 900 X 2 X 0.4	MTS	\$ 24,91
530052	CABLE CANALIZADO 600 X 02 X 0.4	MTS	\$ 17,35
530053	CABLE CANALIZADO 400 X 2 X 0.4	MTS	\$ 13,04
530054	CABLE CANALIZADO 300 X 2 X 0.4	MTS	\$ 9,99
530055	CABLE CANALIZADO 200 X 02 X 0.4	MTS	\$ 6,95
530048	CABLE CANALIZADO 150 X 2 X 0.4	MTS	\$ 5,56
530023	CABLE CANALIZADO 100 X 2 X 0.4	MTS	\$ 3,61
530024	CABLE CANALIZADO 70 X 2 X 0.4	MTS	\$ 2,57
530025	CABLE CANALIZADO 50 X 02 X 0.4	MTS	\$ 1,79
530022	CABLE CANALIZADO 30 X 2 X 0.4	MTS	\$ 1,51
530021	CABLE CANALIZADO 20 X 2 X 0.4	MTS	\$ 1,05
530020	CABLE CANALIZADO 10 X 2 X 0.4	MTS	\$ 0,90

530051	CABLE AEREO 200 X 2 X 0.4	MTS	\$	16,32
530029	CABLE AEREO 150 X 2 X 0.4	MTS	\$	6,14
530030	CABLE AEREO 150 X 2 X 0.7	MTS	\$	3,25
530033	CABLE AEREO 100 X 2 X 0.4	MTS	\$	4,39
530038	CABLE AEREO 70 X 2 X 0.4	MTS	\$	3,56
530034	CABLE AEREO 50 X 2 X 0.4	MTS	\$	2,67
530040	CABLE AEREO 30 X 2 X 0.4	MTS	\$	2,03
530039	CABLE AEREO 20 X 2 X 0.4	MTS	\$	1,69
530036	CABLE AEREO 10 X 2 X 0.4	MTS	\$	1,09
520450	CABLE ACERO GALVANIZADO 1/4 DELGADO (CABLE TENSOR DE ACERO INOXIDABLE)	MTS	\$	0,59
800535	CABLE ACOMETIDA 2X20 AWG COPPERWELD	MTS	\$	0,13
800540	CABLE DE PUENTE ENTORCHADO 2 X 24 AWG AMARI	MTS	\$	0,14
530503	CABLE EKKX 300X2X05MM IMPORTADO	MTS	\$	13,33
800504	CABLE DE CRUZADA	MTS	\$	0,16
530120	CABLE OPTICO DE 24 FIBRAS SM.G-652 ARMADO TUB	MTS	\$	1,81
530119	CABLE OPTICO DE 48 FIBRAS SM.G-652 MONOMODO	MTS	\$	1,97
530117	CABLE OPTICO DE 6 FIBRAS SM.G-652 ARMADO TUBU	MTS	\$	1,90
500032	POSTES DE HORMIGON DE 11 MTS.	UN	\$	135,91
500035	POSTES DE HORMIGON DE 9 MTS	UN	\$	75,42
512010	TAPAS DE HORMIGON TIPO ACERA CON MARCO	UN	\$	91,00
512009	TAPAS DE HORMIGON TIPO CALZADA CON MARCO	UN	\$	112,97
615480	TRIDUCTO PE DE 32 MM	UN	\$	1,40
510200	CONOS DE CEMENTO	UN	\$	3,03
510100	BLOQUES RECTOS	UN	\$	0,09
500205	ABRAZADERA PARA CANALON ANILLOS CONDUCTORES	UN	\$	0,23
800266	(VIROLAS) ARMARIO DE DISTRIBUCION	UN	\$	0,23
540166	EN FIBRA 1200 PARES CON	UN	\$	568,57

	LOGOTIPO DE LA CNT			
100875	BANDA SELLANTE DE 95.25MM *3AM*3 174MM	ROL	\$	23,20
100875	BANDAS SELLANTES	ROL	\$	23,20
540151	BLOQUE DE CONEXIÓN DE 10 PARES	UN	\$	8,27
639690	BLOQUE DE PRESION 10 PS.	UN	\$	8,27
101085	BRAZO FAROL	UN	\$	36,50
500301	CABEZA DE RETENIDA	UN	\$	0,02
530233	CABLE DE CONEXION A TIERRA 1X 8 AWG (Cable de CU aislado TW8 de 7 hilos)	MTS	\$	0,82
800810	CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES	UN	\$	42,06
540012	CANALON CUBRE CABLE	UN	\$	12,25
210065	CANDADOS 19 MM DE			
540021	ESPEJOR POR 50 MM. DE ANC	UN	\$	13,90
619390	CINTA ACERADA 1/2" (CINTA ERIBAND 1/2 ")	UN	\$	1,29
540016	CINTA AISLANTE ELECTRICAL	UN	\$	7,65
540017	VINYL CINTA NEGRA 3M USA	UN	\$	7,65
800118	CINTA AISLANTE SCOTH	ROL	\$	5,29
100875	CINTA AISLANTE TENFLEX	ROL	\$	7,26
800116	(CINTA VINYL # 50 - 30,4 MTS)	ROL	\$	7,26
540601	CINTA AUTOFUNDENTE VINYL			
540019	MASTIC (CINTA VINYL MASTIC- 6 MTS-ROLO)	ROL	\$	12,76
800887	CINTA ENMACILLADORA	ROL	\$	23,20
100877	CINTA ENVOLVENTE DE VINYL			
540131	TRANSPARENTE (CINTA VYNIL NO ADHESIVA)	ROL	\$	37,56
100511	CINTA METALICA PARA MANGA TK	CAJ	\$	2,68
	CINTA SUJECION PERFORADA (RONDINES)	UN	\$	0,54
	CONECTOR MODULAR DE 25 PARES RELLENO (REGLETAS DE 25 PS CON GRASA)	UN	\$	5,42
	CONECTOR MODULAR RELLENO DE 25 PARES			
	PARALELO	UN	\$	2,52
	CONECTOR PARA VARILLA			
	COPERWELD	UN	\$	1,44
	CONECTOR UY	UN	\$	0,07

540032	CONO CANAL SUBIDA (CONO DE SUBIDA)	UN	\$	6,98
800430	CONSOLA	UN	\$	2,15
640720	CORDON SELLANTE DE 1200 PS.	UN	\$	20,76
640710	CORDON SELLANTE DE 1800 PS.	UN	\$	17,43
640730	CORDON SELLANTE DE 600 PS.	UN	\$	16,92
220096	CORREAS PLASTICAS DE 10 CM DE LARGO	UN	\$	0,00
100714	CORREAS PLASTICAS DE 35 CM DE LARGO	UN	\$	0,07
330056	DESGATIFICADOR PARA POZO 55GL.	TQUE	\$	540,29
330089	DESINFECTANTE APOLLO 510 DESINFECTANTE	GAL	\$	14,27
330090	BACTERICIDAS 55GL.	TQUE	\$	638,18
330422	DESINFECTANTE PARA POZO DISCO PLASTICO DE	TQUE	\$	128,90
500717	T/VALVULA 6	UN	\$	77,00
618130	FUSIBLE COOK ELECTRIC	UN	\$	1,78
101702	FUSIBLE ERICSSON NFD 251181	UN	\$	1,14
801209	FUSIBLE PROTECTOR DE CENTRAL	UN	\$	0,08
350116	FUSIBLE REGLETA ALCATEL MFA	UN	\$	6,88
100791	FUSIBLE REGLETA ERICCCSON 10P	UN	\$	61,07
800011	FUSIBLES POUYET MFA	UN	\$	10,61
540040	GANCHO DISTRIBUCION (SOPORTE DE DISPERSIÓN)	UN	\$	0,24
623690	GANCHO TERMINAL	UN	\$	1,38
621970	GANCHOS DE SUSPENSION PARA PARED	UN	\$	0,52
511037	GRAPA MORDAZA DE 3 PERNOS	UN	\$	3,56
622060	GRAPA GALVANIZADA/CABLE CLAMPS 1	UN	\$	0,98
622050	GRAPA GALVANIZADA/CABLE CLAMPS 1/2	UN	\$	0,79
511041	HEBILLA ERIBAND ½	UN	\$	0,34
211231	HERRAJES TIPO A. TERMINAL (BASE DE ARGOLLA)	UN	\$	2,32

211232	HERRAJES TIPO B. DE PASO (MORDAZA)	UN	\$	2,71
546024	HILO DE TIERRA 1MM2	MTS	\$	0,01
625150	JUEGO DE BANDA	JGO	\$	37,00
634340	JUEGOS DE CORDONES			
634340	SELLANTES P/MANGA	UN	\$	23,52
511377	KIT DE MATERIAL DE REENTRADA	UN	\$	528,40
	KITS DE REPARACION PARA MANGAS MECANICAS			
500712	HERMETRICAS DE BAJA CAPACIDAD 100-200 PARES	UN	\$	20,00
	KITS DE REPARACION PARA MANGAS MECANICAS			
	HERMETRICAS DE BAJA CAPACIDAD 10-30 / 50-100			
800524	PARES con disco	UN	\$	27,26
540199	LIQUIDO REMOVEDOR DE GRASA DE CABLES	UN	\$	20,41
520005	MANGA MECANICA DE 900-1200 PARES	UN	\$	253,30
541315	MANGA AREA VENTILADA 1 ENTRADA 1 SALIDA	UN	\$	8,97
820603	MANGA MECANICA DE 1500 A 1800 PARES	UN	\$	310,97
800500	MANGA MECANICA 150-200 PARES (MARCA SILVER)	UN	\$	55,41
800497	MANGA MHS N-1.2 SALIDAS DE 10 A 50 PARES AEREA	UN	\$	4,02
511323	MANGA PLASTICA TIPO A	UN	\$	8,78
800506	MANGA TERMINAL DE 1500 A 1800 PARES	UN	\$	440,37
800531	MANGAS MECANICA DE 300 A 600 PARES	UN	\$	197,98
800499	MANGAS MHS M-N 2-2 SALIDAS DE 50 A 100	UN	\$	26,52
800496	MANGAS SUBTERRANEA DE 10- 100 PARES (MANAGA DE 10-100 PS MARCA SILVER)	UN	\$	50,44
952328	MANGAS TELFONICAS MIN TIPO-C	UN	\$	15,94
210136	MANGAS VENTILADAS AEREAS DE 10-100 PARES	UN	\$	64,72
623020	MENSULA UNIVERSAL (BASE TERMINAL TELENCO)	UN	\$	7,48
800862	PICOLETES O GRAPAS PLASTICAS BLANCAS Y	UN	\$	0,02

	CLAVOS DE ACERO			
824713	PINTURA ESMALTE	LTO	\$	1,35
501548	PLATINA DE 11/2X1/4	UN	\$	12,32
800429	PORTACONSOLA	UN	\$	3,76
800883	REGLETA DE CONEXION 50 PARES PRIMARIOS (BLOQUE DE PRESION DE 50 PS)	UN	\$	68,65
800870	REGLETA DE CONEXION DE 100 PARES PRIMARIO (BLOQUE DE PRESION DE 100 PS)	UN	\$	100,90
800871	REGLETA DE CONEXION DE 100 PARES SECUNDARIO(BLOQUE ESPIGA TORNILLO 100 PS VERTICAL)	UN	\$	78,42
800886	REGLETA PARA DISTRIBUIDOR DE 100 PARES	UN	\$	756,23
800872	REGLETA DE 10 PARES .ERICSSON NER 25101 R1A	UN	\$	212,88
800875	REGLETA DE 10 PARES. ERICSSON NER 25101 R1B	UN	\$	5,68
421902	REGLETA DEL REPARTIDOR 100 PARES QUANTE	UN	\$	431,07
421903	REGLETA DEL REPARTIDOR 50PS.MARCA ERICSSON	UN	\$	695,00
330078	SELLANTES (PASTA SELLANTE)	UN	\$	11,46
800024	SUJETA CABLE GRANDE (PALOMILLA)	UN	\$	2,55
660966	TACOS FISHER NRO. 12	UN	\$	0,02
660965	TACOS FISHER NRO. 8	UN	\$	0,02
211026	TENSOR DE 3 TONELADAS TENSOR PLASTICO GRAFICO8	UN	\$	8,33
540100	CON GANCHO DE ACERO (FIJADORES CON GANCHO)	UN	\$	0,62
210083	TIRAFONDOS GALVANIZADOS PARA TACO F1SHER F	UN	\$	0,39
642218	TUBOS CONDUIT DE ½" (3.0 M)	UN	\$	4,07
540130	VARILLA DE COBRE COPERWELD (PARA TIERRA) 5/8x6" CON CONECTOR	UN	\$	7,30
540129	VARILLA DE RETENIDA VARILLAS COPERWEL DE	UN	\$	6,74
540132	COBRE 100 % 1/2" LONGITU	UN	\$	6,96

800327	VINCHA O GRAPA PARA CINTA ACERADA DE 3/4 " TIPO DENTADA. HEBILLA 3/4	UN	\$ 0,20
--------	--	----	---------

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

CUADRO N° 4
VALORES DE MANO DE OBRA PARA PLANTA EXTERNA

0		TOTAL EN RUBROS DE M.O. REDES :	
CÓDIGO DE M.O. RDS.	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO
MOR001	VERIFICACION Y ALAMBRADO DE VIAS EN CANALIZACION	METRO	\$ 0,48
MOR002	TENDIDO DE CABLE DE 1800x2x0,4	METRO	\$ 1,43
MOR003	TENDIDO DE CABLE DE 1500x2x0,4	METRO	\$ 1,43
MOR004	TENDIDO DE CABLE DE 1200x2x0,4	METRO	\$ 1,14
MOR005	TENDIDO DE CABLE DE 900x2x0,4	METRO	\$ 1,05
MOR006	TENDIDO DE CABLE DE 600x2x0,4	METRO	\$ 0,88
MOR007	TENDIDO DE CABLE DE 400x2x0,4	METRO	\$ 0,83
MOR008	TENDIDO DE CABLE DE 300x2x0,4	METRO	\$ 0,80
MOR009	TENDIDO DE CABLE DE 200x2x0,4	METRO	\$ 0,67
MOR010	TENDIDO DE CABLE DE 150x2x0,4	METRO	\$ 0,67
MOR011	TENDIDO DE CABLE DE 100x2x0,4	METRO	\$ 0,67
MOR012	TENDIDO DE CABLE DE 70x2x0,4	METRO	\$ 0,67
MOR013	TENDIDO DE CABLE DE 50x2x0,4	METRO	\$ 0,67
MOR014	TENDIDO DE CABLE DE 30x2x0,4	METRO	\$ 0,67
MOR015	TENDIDO DE CABLE DE 20x2x0,4	METRO	\$ 0,60
MOR01	TENDIDO DE CABLE DE	METRO	\$ 0,60

6	10x2x0,4	O		
MOR01	TENDIDO DE CABLE	METR		
7	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,51
	200x2x0,4			
MOR01	TENDIDO DE CABLE	METR		
8	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,51
	150x2x0,4			
MOR01	TENDIDO DE CABLE	METR		
9	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,46
	100x2x0,4			
MOR02	TENDIDO DE CABLE	METR		
0	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,46
	70x2x0,4			
MOR02	TENDIDO DE CABLE	METR		
1	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,42
	50x2x0,4			
MOR02	TENDIDO DE CABLE	METR		
2	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,42
	30x2x0,4			
MOR02	TENDIDO DE CABLE	METR		
3	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,42
	20x2x0,4			
MOR02	TENDIDO DE CABLE	METR		
4	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,42
	10x2x0,4			
MOR02	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
5	DE 300x2x0,4	O	\$	1,59
MOR02	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
6	DE 100x2x0,5	O	\$	1,02
MOR02	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
7	DE 50x2x0,5	O	\$	1,02
MOR02	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
8	DE 25x2x0,5	O	\$	1,02
MOR02	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
9	DE 20x2x0,5	O	\$	1,02
MOR03	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
0	DE 12x2x0,5	O	\$	1,02
MOR03	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
1	DE 10x2x0,5	O	\$	1,02
MOR03	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
2	DE 6x2x0,5	O	\$	1,01
MOR03	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
3	DE 4x2x0,5	O	\$	1,01
MOR03	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
4	DE 3x2x0,5	O	\$	1,01
MOR03	TENDIDO DE CABLE INTERIOR	METR		
5	DE 2x2x0,5	O	\$	1,01

MOR03	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
6	200x2x0,4	O	\$	0,88
MOR03	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
7	150x2x0,4	O	\$	0,88
MOR03	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
8	100x2x0,4	O	\$	0,53
MOR03	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
9	70x2x0,4	O	\$	0,53
MOR04	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
0	50x2x0,4	O	\$	0,53
MOR04	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
1	30x2x0,4	O	\$	0,46
MOR04	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
2	20x2x0,4	O	\$	0,46
MOR04	TENDIDO DE CABLE MURAL DE	METR		
3	10x2x0,4	O	\$	0,46
MOR04	EMPALME DIRECTO O			
4	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 1800*2*0.4	D	\$	338,22
MOR04	EMPALME DIRECTO O			
5	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 1500*2*0.4	D	\$	288,93
MOR04	EMPALME DIRECTO O			
6	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 1200*2*0.4	D	\$	235,06
MOR04	EMPALME DIRECTO O			
7	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 900*2*0.4	D	\$	184,14
MOR04	EMPALME DIRECTO O			
8	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 600*2*0.4	D	\$	136,88
MOR04	EMPALME DIRECTO O			
9	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 400*2*0.4	D	\$	100,79
MOR05	EMPALME DIRECTO O			
0	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 300*2*0.4	D	\$	80,91
MOR05	EMPALME DIRECTO O			
1	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 200*2*0.4	D	\$	63,14
MOR05	EMPALME DIRECTO O			
2	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 150*2*0.4	D	\$	55,12
MOR05	EMPALME DIRECTO O			
3	DERIVADO Y COMPROBADO	UNIDA		
	EN CABLE DE 100*2*0.4	D	\$	48,06
MOR05	EMPALME DIRECTO O	UNIDA		
4	DERIVADO Y COMPROBADO	D	\$	40,69

	EN CABLE DE 70*2*0.4			
MOR05	EMPALME DIRECTO O	UNIDA		
5	DERIVADO Y COMPROBADO	D	\$	37,13
	EN CABLE DE 50*2*0.4			
MOR05	EMPALME DIRECTO O	UNIDA		
6	DERIVADO Y COMPROBADO	D	\$	35,15
	EN CABLE DE 30*2*0.4			
MOR05	EMPALME DIRECTO O	UNIDA		
7	DERIVADO Y COMPROBADO	D	\$	34,33
	EN CABLE DE 20*2*0.4			
MOR05	EMPALME DIRECTO O	UNIDA		
8	DERIVADO Y COMPROBADO	D	\$	33,17
	EN CABLE DE 10*2*0.4			
MOR05	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
9	CORTE DE 1800*2*0.4	D	\$	667,29
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
0	CORTE DE 1500*2*0.4	D	\$	537,77
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
1	CORTE DE 1200*2*0.4	D	\$	468,99
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
2	CORTE DE 900*2*0.4	D	\$	439,04
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
3	CORTE DE 600*2*0.4	D	\$	399,97
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
4	CORTE DE 400*2*0.4	D	\$	365,05
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
5	CORTE DE 300*2*0.4	D	\$	330,12
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
6	CORTE DE 200*2*0.4	D	\$	141,14
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
7	CORTE DE 150*2*0.4	D	\$	121,89
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
8	CORTE DE 100*2*0.4	D	\$	104,73
MOR06	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
9	CORTE DE 70*2*0.4	D	\$	97,12
MOR07	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
0	CORTE DE 50*2*0.4	D	\$	92,16
MOR07	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
1	CORTE DE 30*2*0.4	D	\$	86,56
MOR07	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
2	CORTE DE 20*2*0.4	D	\$	83,81
MOR07	EMPALME NUMERADO O DE	UNIDA		
3	CORTE DE 10*2*0.4	D	\$	80,41
	EMPALME TERMINAL			
MOR07	NUMERADO EN CABLE	UNIDA		
4	PRIMARIO DE 1800*2*0.4	D	\$	574,37
MOR07	EMPALME TERMINAL	UNIDA		
5	NUMERADO EN CABLE	D	\$	463,43

	PRIMARIO DE 1500*2*0.4			
MOR07	EMPALME TERMINAL	UNIDA		
6	NUMERADO EN CABLE	D	\$	458,80
	PRIMARIO DE 1200*2*0.4			
MOR07	EMPALME TERMINAL	UNIDA		
7	NUMERADO EN CABLE	D	\$	403,45
	PRIMARIO DE 900*2*0.4			
MOR07	EMPALME TERMINAL	UNIDA		
8	NUMERADO EN CABLE	D	\$	344,22
	PRIMARIO DE 600*2*0.4			
MOR07	EMPALME TERMINAL	UNIDA		
9	NUMERADO EN CABLE	D	\$	312,87
	PRIMARIO DE 400*2*0.4			
MOR08	EMPALME TERMINAL	UNIDA		
0	NUMERADO EN CABLE	D	\$	284,99
	PRIMARIO DE 300*2*0.4			
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
1	CABLE AEREO DE 200*2*0.4	D	\$	42,38
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
2	CABLE AEREO DE 150*2*0.4	D	\$	36,69
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
3	CABLE AEREO DE 100*2*0.4	D	\$	33,83
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
4	CABLE AEREO DE 70*2*0.4	D	\$	30,94
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
5	CABLE AEREO DE 50*2*0.4	D	\$	29,14
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
6	CABLE AEREO DE 30*2*0.4	D	\$	27,09
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
7	CABLE AEREO DE 20*2*0.4	D	\$	26,19
MOR08	EMPALME DIR. - DER. DE	UNIDA		
8	CABLE AEREO DE 10*2*0.4	D	\$	25,29
MOR08	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
9	CABLE AEREO DE 200*2*0.4	D	\$	81,61
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
0	CABLE AEREO DE 150*2*0.4	D	\$	74,32
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
1	CABLE AEREO DE 100*2*0.4	D	\$	67,03
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
2	CABLE AEREO DE 70*2*0.4	D	\$	62,22
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
3	CABLE AEREO DE 50*2*0.4	D	\$	56,70
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
4	CABLE AEREO DE 30*2*0.4	D	\$	53,63
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
5	CABLE AEREO DE 20*2*0.4	D	\$	52,02
MOR09	EMPALME NUM. - COR. DE	UNIDA		
6	CABLE AEREO DE 10*2*0.4	D	\$	50,46

MOR09 7	INSTALACION DE ARMARIO DE FIBRA DE 1800 PS.	UNIDA D	\$	20,97
MOR09 8	INSTALACION DE ARMARIO DE FIBRA DE 1200 PS.	UNIDA D	\$	20,97
MOR09 9	INSTALACION DE ARMARIO DE ACERO INOXIDABLE DE 1200 PS.	UNIDA D	\$	20,97
MOR10 0	ATERRAMIENTO DE ARMARIOS DE DISTRIBUCION	UNIDA D	\$	13,25
MOR10 1	INSTALACION Y CONEXION DE BLOQUE DE 100 PS. PRESION - PRESION EN ARMARIO	UNIDA D	\$	21,62
MOR10 2	INSTALACION Y CONEXION DE BLOQUE DE 100 PS. VERT./HORIZ. ESPIGA - TORNILLO EN ARMARIO	UNIDA D	\$	21,62
MOR10 3	INSTALACION Y CONEXION DE BLOQUE DE 50 PS. PRESION - PRESION EN ARMARIO	UNIDA D	\$	17,22
MOR10 4	INSTALACION Y CONEXION DE BLOQUE DE 50 PS. ESPIGA - TORNILLO EN ARMARIO	UNIDA D	\$	17,22
MOR10 5	INSTALACION Y CONEXION DE BLOQUE DE 10 PS. PRESION - PRESION EN ARMARIO	UNIDA D	\$	6,62
MOR10 6	INSTALACION Y CONEXION DE BLOQUE DE 10 PS. ESPIGA - TORNILLO EN ARMARIO	UNIDA D	\$	6,62
MOR10 7	COLOCACION DE REGLETAS DE 100 PS. EN REPARTIDOR	UNIDA D	\$	21,62
MOR10 8	COLOCACION DE REGLETAS DE 50 PS. EN REPARTIDOR	UNIDA D	\$	17,22
MOR10 9	COLOCACION DE HERRAJES EN POZOS DE CANALIZACION	JUEGO	\$	7,29
MOR11 0	COLOCACION DE POSTE DE HORMIGON DE 9 Mts. x 350 Kg.	POSTE	\$	36,26
MOR11 1	COLOCACION DE POSTE DE HORMIGON DE 11 Mts. x 350 Kg.	POSTE	\$	36,26
MOR11 2	COLOCACION DE POSTE DE MADERA	POSTE	\$	17,83
MOR11 3	COLOCACION DE MINI POSTE	POSTE	\$	7,81
MOR11 4	INSTALACION Y CONEXION DE CAJAS DE DISPERSION DE 10 PARES	UNIDA D	\$	9,48
MOR11 5	INSTALACION Y CONEXION DE CAJAS DE DISPERSION DE 10	UNIDA D	\$	9,48

	PARES IDC CON COLA DE 2 MTS.			
MOR11	INSTALACION Y CONEXION DE CAJAS DE DISPERSION DE 10 PARES IDC - DD	UNIDA		
6		D	\$	9,48
MOR11	INSTALACION Y CONEXION DE CAJAS DE DISPERSION DE 10 PARES QUANTE COMPLETA	UNIDA		
7		D	\$	9,48
MOR11	ATERRAMIENTO DE CAJAS DE DISPERSION DE 10 PS.	UNIDA		
8		D	\$	16,77
MOR11	COLOCACION DE RIENDAS/RETENIDAS	UNIDA		
9		D	\$	11,74
MOR12	COLOCACION BASES TERMINALES	UNIDA		
0		D	\$	3,91
MOR12	COLOCACION MORDAZAS FIJAS	UNIDA		
1		D	\$	3,91
MOR12	COLOCACION DE SOPORTES DE ABONADOS	UNIDA		
2		D	\$	3,13
	INSTALACION DE SUBIDAS A POSTE	UNIDA		
MOR123		D	\$	10,48
MOR12	INSTALACION DE SUBIDAS A MURAL	UNIDA		
4		D	\$	10,58
MOR12	INSTALACION DE LINEAS DE ABONADOS	UNIDA		
5		D	\$	13,87
MOR12	REAJUSTE DE LINEAS DE ABONADOS	UNIDA		
6		D	\$	13,73
MOR12	REPARACION DE LINEAS DE ABONADOS	UNIDA		
7		D	\$	11,38
	COMPROBACION Y VERIFICACION DE FALLAS EN EL REPARTIDOR	UNIDA		
MOR12		D	\$	1,02
MOR12	REALIZACION DE CRUZADAS EN EL REPARTIDOR	UNIDA		
9		D	\$	0,47
	REPARACION DE CRUZADAS EN ARMARIO DE DISTRIBUCION	UNIDA		
MOR13		D	\$	0,28
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE 1800*2*0.4	METR		
1		O	\$	1,61
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE 1500*2*0.4	METR		
2		O	\$	1,61
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE 1200*2*0.4	METR		
3		O	\$	1,28
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE 900*2*0.4	METR		
4		O	\$	1,18
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE 600*2*0.4	METR		
5		O	\$	0,93
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE 400*2*0.4	METR		
6		O	\$	0,88

MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
7	300*2*0.4	O	\$	0,84
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
8	200*2*0.4	O	\$	0,62
MOR13	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
9	150*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
0	100*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
1	70*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
2	50*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
3	30*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
4	20*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE DE	METR		
5	10*2*0.4	O	\$	0,62
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
6	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	200*2*0.4			
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
7	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	150*2*0.4			
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
8	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	100*2*0.4			
MOR14	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
9	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	70*2*0.4			
MOR15	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
0	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	50*2*0.4			
MOR15	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
1	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	30*2*0.4			
MOR15	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
2	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	20*2*0.4			
MOR15	DESMONTAJE DE CABLE	METR		
3	SECUNDARIO AEREO DE	O	\$	0,32
	10*2*0.4			
MOR15	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
4	EN CABLE DE 200*2*0.4	D	\$	116,25
MOR15	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
5	EN CABLE DE 150*2*0.4	D	\$	108,77
MOR15	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
6	EN CABLE DE 100*2*0.4	D	\$	99,54

MOR15	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
7	EN CABLE DE 70*2*0.4	D	\$	85,41
MOR15	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
8	EN CABLE DE 50*2*0.4	D	\$	75,70
MOR15	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
9	EN CABLE DE 30*2*0.4	D	\$	72,64
MOR16	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
0	EN CABLE DE 20*2*0.4	D	\$	71,14
MOR16	REPARACION DE EMPALMES	UNIDA		
1	EN CABLE DE 10*2*0.4	D	\$	69,63
MOR16	DESMONTAJE DE POSTE DE	UNIDA		
2	HORMIGON	D	\$	17,03
MOR16	DESMONTAJE DE POSTE DE	UNIDA		
3	MADERA	D	\$	7,81
MOR16	CAMBIO DE ARMARIOS DE	UNIDA		
4	DISTRIBUCION	D	\$	25,98
MOR16	DESM. CAMBIO DE CAJAS DE	UNIDA		
5	DISPERSION DE 10 PARES	D	\$	9,23
MOR16	DESM. CAMBIO DE LINEAS EN	UNIDA		
6	CAJAS DE DISPERSION EN EL	D	\$	11,03
	MISMO SITIO			
MOR16	DESM. CAMBIO CAJAS-DISP.	UNIDA		
7	DE 10 PS. Y MONT.DE LINEAS	D	\$	11,03
	EN POSTE Y MURALES			
MOR16	COMPROB. DE AISLAMIENTO Y			
8	CONTINUIDAD EN CABLE			
	PRIMARIO DESMONTADO	PAR	\$	0,09
MOR16	COMPROB.- VERIFIC. DE			
9	AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD			
	EN CABLE SECUNDARIO	PAR	\$	0,56
MOR17	COLOC. PINTURA EN ARMARIO	ARMA		
0	METALICO	RIO	\$	10,91
MOR17	COLC. CERRADURA EN	ARMA		
1	ARMARIOS	RIO	\$	3,84
MOR17	IDENTIFICACIONES DE	UNIDA		
2	BLOQUE Y ARMARIO	D	\$	1,15
MOR17	ELIM. CORROSION EN	ARMA		
3	ARMARIOS	RIO	\$	16,72
MOR17	COMPROBACION DE LINEAS			
4	POR CAMBIO DE ABONADOS	UNIDA		
	EN REPARTIDOR	D	\$	0,15
MOR17	TENDIDO Y TEJIDO DE CABLE			
5	DE FIBRA OPTICA DE 12	METR		
	FIBRAS	O	\$	1,83
MOR17	TENDIDO Y TEJIDO DE CABLE			
6	DE FIBRA OPTICA DE 48	METR		
	FIBRAS	O	\$	1,83
MOR17	TENDIDO Y TEJIDO DE CABLE	METR	\$	1,83

7 MOR17 8	DE FIBRA OPTICA DE 72 FIBRAS TENDIDO DE CABLE TENSOR	O METR O	 \$ 0,34
0		TOTAL EN RUBROS DE M.O. CANALIZACIÓN :	
CÓDIGO DE M.O. CAN.	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO
MOC001	ROTURA DE PAVIMENTO EN ACERA Y DESALOJO	M3	\$ 24,67
MOC002	ROTURA DE PAVIMENTO EN CALZADA Y DESALOJO	M3	\$ 36,01
MOC003	ROTURA DE PAVIMENTO ASFALTICO Y DESALOJO	M3	\$ 26,11
MOC004	ROTURA DE ROCA Y DESALOJO	M3	\$ 72,02
MOC005	CORTE DE HORMIGON EN CALZADA CON SIERRA	ML	\$ 2,94
MOC006	CORTE DE HORMIGON PARA ACERA Y CALZADA DE ASFALTO CON SIERRA	ML	\$ 2,57
MOC007	LEVANTAMIENTO DE ADOQUINES	M2	\$ 1,43
MOC008	REP. DE PAVIMENTO EN ACERA (140KG/CM2)	M3	\$ 88,57
MOC009	REP. DE PAVIMENTO EN ACERA (180KG/CM2)	M3	\$ 99,81
MOC010	REP. DE PAVIMENTO EN CALZADA (210KG/CM2)	M3	\$ 108,99
MOC011	REP. PAV. EN CALZADA HO. PREMEZ. (210KG/CM2)	M3	\$ 115,45
MOC012	REP. PAVIMENTO EN CALZADA (280KG/CM2)	M3	\$ 125,55
MOC013	REP. PAV. EN CALZADA HO. PREMEZ. (280KG/CM2)	M3	\$ 125,95
MOC014	REPOSICION DE ASFALTO	M2	\$ 7,87
MOC015	ADOQUINAMIENTO	M2	\$ 5,53
MOC016	RELLENO CON SUB-BASE	M3	\$ 18,97

MOC01	RELLENO CON CAMBIO /	M3	\$	14,69
7	MATERIAL Y DESALOJO			
MOC01	DESALOJO	M3	\$	5,38
8				
MOC01	COMPROBACION DE VIAS	M	\$	0,39
9				
MOC02	COMPROBACION Y LIMPLIEZA	ML	\$	1,63
0	DE VIA			
MOC02	GRADO DE OCUPACION DE	UNIDA	\$	8,93
1	VIAS EN POZO DE MANO	D		
MOC02	GRADO DE OCUPACION DE	UNIDA	\$	13,26
2	VIAS EN POZO RECTO	D		
MOC02	CANALIZACION I VIA INCL.			
3	TUBERIA GALVANIZADA DE 2"	ML	\$	29,14
	(PUENTE)			
MOC02	CANALIZACION I VIA			
4	SUPERPUESTA INCL. PVC x 4"	ML	\$	8,57
	(PUENTE)			
MOC02	CANALIZACION I VIA INCL. PVC	ML	\$	25,50
5	x 4" (PUENTE)			
MOC02	CANALIZACION II VIAS INCL.	ML	\$	33,35
6	PVC x 4" (PUENTE)			
MOC02	CANALIZACION IV VIAS INCL.	ML	\$	56,57
7	PVC x 4" (PUENTE)			
MOC02	CANALIZACION I VIA ACERA	ML	\$	8,26
8	INCL. PVC x 2"			
MOC02				
9	CANALIZACION I VIA ACERA	ML	\$	5,25
MOC03	CANALIZACION I VIA ACERA			
0	INCL. PVC x 4"	ML	\$	10,79
MOC03	CANALIZACION I VIA EN			
1	CALZADA	ML	\$	5,27
MOC03	CANALIZACION I VIA EN			
2	CALZADA INCL. PVC x 4"	ML	\$	11,02
MOC03				
3	CANALIZACION II VIA ACERA	ML	\$	7,32
MOC03	CANALIZACION II VIA ACERA			
4	INCL. PVC x 4"	ML	\$	18,52
MOC03	CANALIZACION II VIA EN			
5	CALZADA	ML	\$	9,38
MOC03	CANALIZACION II VIA EN			
6	CALZADA INCL. PVC x 4"	ML	\$	19,67
MOC03	CANALIZACION IV VIA EN			
7	ACERA	ML	\$	9,68
MOC03	CANALIZACION IV VIA EN			
8	ACERA INCL. PVC x 4"	ML	\$	30,66
MOC03	CANALIZACION IV VIA EN			
9	CALZADA	ML	\$	9,50

MOC04	CANALIZACION IV VIA EN	ML	\$	30,98
0	CALZADA INCL. PVC x 4"			
MOC04	CANALIZACION VI VIAS EN	ML	\$	10,87
1	ACERA			
MOC04	CANALIZACION VI VIAS EN	ML	\$	43,15
2	ACERA INCL. PVC x 4"			
MOC04	CANALIZACION VI VIAS EN	ML	\$	11,75
3	CALZADA			
MOC04	CANALIZACION VI VIAS EN	ML	\$	43,96
4	CALZADA INCL. PVC x 4"			
MOC04	CANALIZACION VIII VIAS EN	ML	\$	13,80
5	ACERA			
MOC04	CANALIZACION VIII VIAS EN	ML	\$	56,75
6	ACERA INCL. PVC x 4"			
MOC04	CANALIZACION VIII VIAS EN	ML	\$	14,43
7	CALZADA			
MOC04	CANALIZACION VIII VIAS EN	ML	\$	57,38
8	CALZADA INCL. PVC x 4"			
MOC04	CANALIZACION XII VIAS EN	ML	\$	17,34
9	CALZADA			
MOC05	CANALIZACION XII VIAS EN	ML	\$	80,70
0	CALZADA INCL. PVC			
MOC05	CANALIZACION XVI VIAS EN	ML	\$	21,01
1	CALZADA			
MOC05	CANALIZACION XVI VIAS EN	ML	\$	106,69
2	CALZADA INCL. PVC x 4"			
MOC05	CANALIZACION XX VIAS EN	ML	\$	27,55
3	CALZADA O ACERA			
MOC05	CANALIZACION XX VIAS EN	ML	\$	135,08
4	CALZADA O ACERA INCL. PVC x 4"			
MOC05	CANALIZACION XXIV VIAS EN	ML	\$	35,05
5	CALZADA O ACERA			
MOC05	CANALIZACION XXIV VIAS EN	ML	\$	163,91
6	CALZADA O ACERA INCL. PVC x 4"			
MOC05	CANALIZACION XXXII VIAS EN	ML	\$	47,94
7	CALZADA O ACERA			
MOC05	CANALIZACION XXXII VIAS EN	ML	\$	219,75
8	CALZADA O ACERA INCL. PVC			
MOC05	INSTALAR POLIETILENO x 1"	ML	\$	3,61
9	DENTRO DE DUCTO			
MOC06	INSTALAR POLIETILENO x 1	ML	\$	4,47
0	1/2" DENTRO DE DUCTO			
MOC06		UNIDA		
1	POZO DE MANO EN ACERA	D	\$	142,12
MOC06	POZO DE MANO EN ACERA	UNIDA		
2	CON BLOQUES INCL.	D	\$	222,40

MOC06	3	POZO DE MANO EN CALZADA	UNIDA		
			D	\$	161,57
MOC06	4	POZO DE MANO EN CALZADA CON BLOQUES INCL.	UNIDA		
			D	\$	238,66
MOC06	5	POZO RECTO EN CALZADA O ACERA	UNIDA		
			D	\$	579,01
MOC06	6	POZO RECTO EN CALZADA O ACERA CON BLOQUES INCL.	UNIDA		
			D	\$	826,04
MOC06	7	POZO ESPECIAL EN CALZADA O ACERA	UNIDA		
			D	\$	662,02
MOC06	8	POZO ESPECIAL EN CALZADA O ACERA CON BLOQUES INCL.	UNIDA		
			D	\$	868,14
MOC06	9	POZO ESPECIAL DE ENTRADA DE CABLES 3,20 x 1,50 x 1,50	UNIDA		
		POZO DE HORMIGON ARMADO CALZADA DE 3x2x2 Mt.	D	\$	1.085,66
MOC07	0	INTERIOR e=0.20 cm, F'c=280 Kg/cm2 CONCRETERA	M3	\$	438,57
		POZO DE HO. ARMADO CALZADA DE 3x2x2 Mt			
		INTERIOR e=0,20 cm, HO.			
MOC07	1	PREMEZ. F'c=280kg/cm2 (MIXER)	M3	\$	450,61
		POZO DE HORM. ARMADO EN ACERA O CALZADA FC=280			
MOC07	2	kg/cm2 e=20 cm (CONCRETERA)	UNIDA		
			D	\$	2.767,99
		POZO DE HO. ARMADO EN ACERA O CALZADA CON HO.			
MOC07	3	PREMEZ. F'c=280kg/CM2 e=20 cm (MIXER)	UNIDA		
			D	\$	2.895,01
MOC07	4	MEJORAMIENTO DE POZO DE MANO	UNIDA		
			D	\$	161,18
MOC07	5	MEJORAMIENTO DE POZO RECTO ESPECIAL	UNIDA		
			D	\$	401,95
		SUBIR NIVEL DE CHIMENEA EN			
MOC07	6	POZO DE MANO EN ACERA O CALZADA	UNIDA		
			D	\$	34,67
		RECONST. CHIMENEA Y			
MOC07	7	DESAL. EN POZO DE MANO EN ACERA O CALZADA	UNIDA		
			D	\$	56,73
		RECONSTRUIR BOVEDA DE			
MOC07	8	POZO RECTO EN ACERA Y DESALOJO	UNIDA		
			D	\$	206,61
		RECONSTRUIR BOVEDA DE			
MOC07	9	POZO RECTO EN CALZADA Y DESALOJO	UNIDA		
			D	\$	212,21
MOC08		RECONSTRUIR LOZA	UNIDA	\$	72,73

0	POZO/MANO EN ACERA (INCL. DEMOL. Y DESAL.)	D		
MOC08	RECONSTRUIR LOZA	UNIDA		
1	POZO/MANO EN CALZADA (INCL. DEMOL. Y DESAL.)	D	\$	80,44
MOC08	RECONST. POZO RECTO	UNIDA		
2	NORMAL A POZO GRANDE	D	\$	565,10
MOC08	ESP. CON BLOQUES	UNIDA		
3	SUBIR NIVEL CHIMENEA POZO	D	\$	48,99
MOC08	RECTO ACERA/CALZADA	UNIDA		
4	CONEXIÓN A POZOS	D	\$	61,72
MOC08		UNIDA		
5	LOCALIZACION DE POZOS	D	\$	49,35
MOC08	LIMPIEZA DE POZO DE MANO Y	UNIDA		
6	DESALOJO	D	\$	28,56
MOC08	LIMPIEZA DE POZO RECTO Y	UNIDA		
7	DESALOJO	D	\$	56,98
MOC08	DEMOLICION DE POZO DE	UNIDA		
8	MANO Y DESALOJO	D	\$	29,66
MOC08	DEMOLICION DE POZO RECTO	UNIDA		
9	Y DESALOJO	D	\$	94,26
MOC09	COLOCACION DE CERCO Y	UNIDA		
0	TAPA TIPO CALZADA	D	\$	28,68
MOC09	COLOCACION DE CERCO Y	UNIDA		
1	TAPA TIPO ACERA	D	\$	24,98
MOC09	SEGURIDAD CON SUELDA EN	UNIDA		
2	TAPA DE HIERRO	D	\$	6,09
MOC09		UNIDA		
3	SUBIDA DE 2"	D	\$	37,49
MOC09		UNIDA		
4	SUBIDA DE 2" A MINI POSTE	D	\$	20,28
MOC09		UNIDA		
5	ZOCALO PARA ARMARIOS	D	\$	162,60
MOC09	RECONSTRUIR ZOCALO (INCL. CAN)	UNIDA		
6		D	\$	95,18
MOC09	ROTURA, SELLADO Y	UNIDA		
7	DESALOJO DE ZOCALOS	D	\$	24,68
MOC09	RECUBRIMIENTO DE	UNIDA		
8	HORMIGON PARA ARMARIO	D	\$	181,33
MOC09	ELIMINAR RECUBRIM. DE	UNIDA		
9	HORM. EN ARMARIO Y ZOCALO	D	\$	53,03
MOC10	FABRICACION Y MONTAJE DE	UNIDA		
0	CAJA METALICA DE PASO EN	D	\$	155,65
	PUENTE (0,80 x 0,20 x 0,15)			

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

CUADRO N° 5
COSTO GENERAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

FECHA		COSTO DEL MANTENIMIENTO		TRABAJO REALIZADO
INICIO	FIN	MATERIALES	M. DE OBRA	
4/1/14	5/1/14	\$280	\$421,09	mantenimiento correctivo de red secundaria distrito 2030 y 2034 central guayacanes reconstrucción de empalmes aéreo de 20 ps y 30 ps cambio de cajas
20/1/14	22/1/14	\$459,75	\$376,54	mantenimiento correctivo de red secundaria distrito 2030 y 2034 central guayacanes reconstrucción de empalmes aéreo dañados de 20 ps y 30 ps cambio de cajas de dispersión cambio de cable aéreo de 10 ps y 20 ps sin grasa y que ya cumplieron su vida útil
25/02/14	27/02/14	\$611,94	\$242,94	mejoramiento de red secundaria

				distrito 1508 grupo secundario ef por estar en mal estado las cajas y los empalmes
6/3/14	6/3/14	\$977.19	\$ 298,95	red secundaria distrito 5709 grupo secundario abcd cable ducto de 200 ps y empalme ducto de 200 ps en mal estado
17/3/14	17/3/14	\$ 423,16	\$ 213.25	mejoramiento de red secundaria del distrito 1508 grupo secundario g de cajas y empalmes de 150 y 30 ps en mal estado
24/3/14	25/3/14	\$910,63	\$ 421,88	mejoramiento de red secundaria distrito 1521a grupo secundario ih por estar en mal estado las cajas y los empalmes
4/4/14	5/4/14	\$319,57	\$139,51	por motivo de mejoramiento en la posteria electrica para cambio de red telefonica de la vieja posteria a la nueva,

				cambio de caja y empalmes en mal estado
8/4/14	8/4/14	\$ 214,53	\$ 93,65	mantenimiento red secundaria del distrito 2014 grupo secundario ab cambio de cajas empalme de 20 ps y cable aereo de 10 ps en mal estado
11/4/14	11/4/14	\$698,19	\$ 276,19	mejoramiento red secundaria distrito 1508 grupo secundario cb cambio de cajas de dispersion, empalmes aereos de 150, 50, 30, 20 y 10 ps en mal estado
15/4/14	17/4/14	\$ 202,64	\$ 100,44	mejoramiento red secundaria distrito 1511 grupo secundario c cambio de cajas de dispersion, empalmes aereos de 20 y 10 ps en mal estado
2/5/14	2/5/14	\$ 137,57	\$ 288,49	mantenimiento correctivo de la red secundaria del

				distrito 2014 de la central guayacanes cable ducto de 100 ps que alimenta a los grupos secundarios a y b se encuentra afectado en tramo
12/6/14	12/6/14	\$ 72,61	\$ 104,63	mejoramiento red secundaria distrito 2002 grupo secundario cd empalme de 100 ps en mal estado con pares interrumpidos y sulfatados
22/05/14	22/05/14	\$ 58,02	\$ 136,05	mejoramiento de la red secundaria por motivo de recolocacion y cambio de 2 postes electricos en la ciudadela sauces 4
06/06/14	06/06/14	\$ 65,42	\$ 56,70	mejoramiento de la red secundaria del distrito 5709 empalme de 50 ps interrumpidos y en mal estado sulfatados y sin manga de proteccion
22/05/14	23/05/14	\$ 360,02	\$ 332,30	mejoramiento de

				red secundaria cambio de cable aéreo de 50 ps y caja de dispersión de 10 ps del distrito 1503 grupo f
15/04/14	17/04/14	108,02	188.84	Mantenimiento correctivo de red secundaria dist. 3801 empalme aéreo de 50 ps y cambio de caja de dispersión en mal estado con pares interrumpidos sulfatados y sin manga de protección
06/06/14	08/06/14	\$ 286,51	\$ 506,76	mejoramiento de red secundaria cambio de cajas de dispersión de 10 ps y cable aéreo de 10 ps que alimenta a la caja f1 además se cambiara la caja f1, f2 y f3 del distrito 1503 que se encuentran sulfatadas y con pares interrumpidos
06/06/14	09/06/14	\$ 337,95	\$ 299,66	mejoramiento de

				red secundaria por motivo de recolocación y cambio de 13 postes eléctricos en los vergeles
26/12/14	28/12/14	\$ 687,94	\$ 839,32	cambio de cajas de dispersión adicional a esto las cajas c3 y e5 fijada a poste telefónico no permite trabajar ni soportar la escalera se fijara la red en posteria eléctrica

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

Haciendo un análisis de este cuadro vemos que es elevado los costos de materiales y mano de obra debido a esto es muy importante un mantenimiento en toda la planta externa de la central samanes para bajar ambos costos y de la misma forma optimizar su funcionamiento.

2.9 Análisis de Factores Externos

La Matriz de Impacto Externo o Matriz de Evaluación de Factores Externos, EFE, es un instrumento que evalúa las oportunidades y amenazas que influyen en la empresa. Para su desarrollo son necesarios:

1. Listar los factores de éxito identificados; usar entre diez y veinte factores que incluyan primero las oportunidades y después las amenazas.
2. Asignar un peso entre 0.0 (no importante) a 1.0 (absolutamente importante) a cada factor. Independientemente de si el factor

representa una oportunidad o una amenaza, los que se consideren que repercutirán más deben llevar los pesos más altos. El total de los pesos debe sumar 1.0.

3. Asignar una calificación de 1 a 4 a cada uno, para medir si las estrategias están respondiendo con eficacia al factor, donde 4= respuesta superior, 3=respuesta superior a la media, 2=respuesta media y 1=respuesta mala.
4. Multiplicar el peso de cada factor por su calificación correspondiente para determinar una calificación ponderada para cada variable.
5. Sumar las calificaciones ponderadas de cada variable para determinar el total ponderado, este puede ir de 1.0 a 4.0.

Los totales ponderados Por encima de 2.5 el promedio, indican que la organización está aprovechando con eficacia las oportunidades existentes y minimizando los posibles efectos negativos de las amenazas externas.

Las Oportunidades, son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables que se deben descubrir en el entorno en que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

2.9.1 Oportunidades

- Progreso en todo el país
- Buenos servicios de internet.
- Servicio de televisión satelital.
- Inversión en tecnología
- Nueva tecnología de punta
- Nuevos servicios (internet 4lte, televisión satelital HD, etc.)

Amenazas, son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

2.9.2 Amenazas

- Daño a la infraestructura de planta externa
- Hurto de cables aéreos y subterráneos
- tiempo invernal
- Choque en postes o armarios telefónicos
- Reubicación o cambio de posteria eléctrica
- Trabajos de construcción de calles por parte del municipio

Estos eventos, llamados casos fortuitos o de cualquier índole que afectan negativamente el normal desempeño de la infraestructura de planta externa de cobre interrumpen los servicios de telecomunicaciones contratados por clientes. Los principales eventos que afectan a la capacidad de la planta externa y generan altos costos.

Eventos como el robo de cable, época invernal, daños siniestros, factores que no son controlados y que se escapan del control y mantenimiento de la planta externa.

2.9.3 Matriz de Impacto Externo (EFE)

La matriz EFE evalúa los factores externos, estableciendo un análisis cuantitativo simple de los factores externos, es decir de las oportunidades y las amenazas. Mediante el siguiente procedimiento.

- Haga una lista de los factores críticos o determinantes para el éxito.
- Asigne un peso relativo a cada factor, de 0.0 (no es importante) a 1.0 (muy importante).
- Califique de 1 a 4 a cada uno de los factores determinantes.
- Multiplique el peso de cada factor por su calificación para obtener una calificación ponderada.
- Sume las calificaciones ponderadas de cada una de las variables para determinar el total ponderado de la organización.

**CUADRO N° 6
MATRIZ EFE**

DESCRIPCION	VALOR	CALIFICACION	PESO
AMENAZAS			
Daño a la infraestructura de planta externa	0,10	2	0,10
Hurto de cables aéreos y subterráneos	0.15	2	0,30
Tiempo invernal	0.09	4	0,36
Choque en postes y armarios telefónicos	0.07	2	0,14
Reubicación o cambio de posteria telefónica o eléctrica	0.08	3	0.24
Trabajos de construcción de calles por parte del municipio	0.12	4	0,48
OPORTUNIDADES			
Progreso en todo el país	0.08	3	0,24
Buen servicio de internet	0.07	3	0,21
Televisión satelital	0.06	5	0,30
Inversión en tecnología	0.07	3	0,21
Servicios nuevos y modernos	0.11	4	0,44
TOTAL	1.00		3,02

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

El resultado total del peso ponderado es 3,02 y nos da a entender que la Planta externa de la central Samanes está un poco por encima de la media por lo tanto hay que seguir en la búsqueda de evitar las amenazas y aprovechar las oportunidades, para de esta forma con un trabajo en equipo, tomar acciones en favor de la planta externa de la central samanes.

Las amenazas en este análisis hay que tomarlas mucho en cuenta y a su vez hay que corregirlas y evitarlas porque hacen que el

funcionamiento de la Planta externa de la central samanes no sea el correcto.

Las oportunidades son muy buenas en este análisis y se deben de tomar muy en cuenta ya que con esto la Central Samanes tendrá un mejor funcionamiento, y de la misma manera la empresa.

2.10 Encuestas

2.10.1 Encuesta a técnicos integrales

Para tener una idea clara de la situación actual de la planta externa se realizó una encuesta a 40 técnicos integrales, de la zona 7 de la ciudad de Guayaquil ya que ellos están día a día haciendo sus jornadas de trabajo en las redes de telefonía de la central telefónica Samanes y son testigos de los problemas que se presentan todos los días.

Se realizaron 9 preguntas respecto a los problemas que presenta la planta externa de la central telefónica samanes enfocándonos en puntos específicos para de esta forma dar solución y corregir errores, y de esta manera la planta externa funcione en óptimas condiciones.

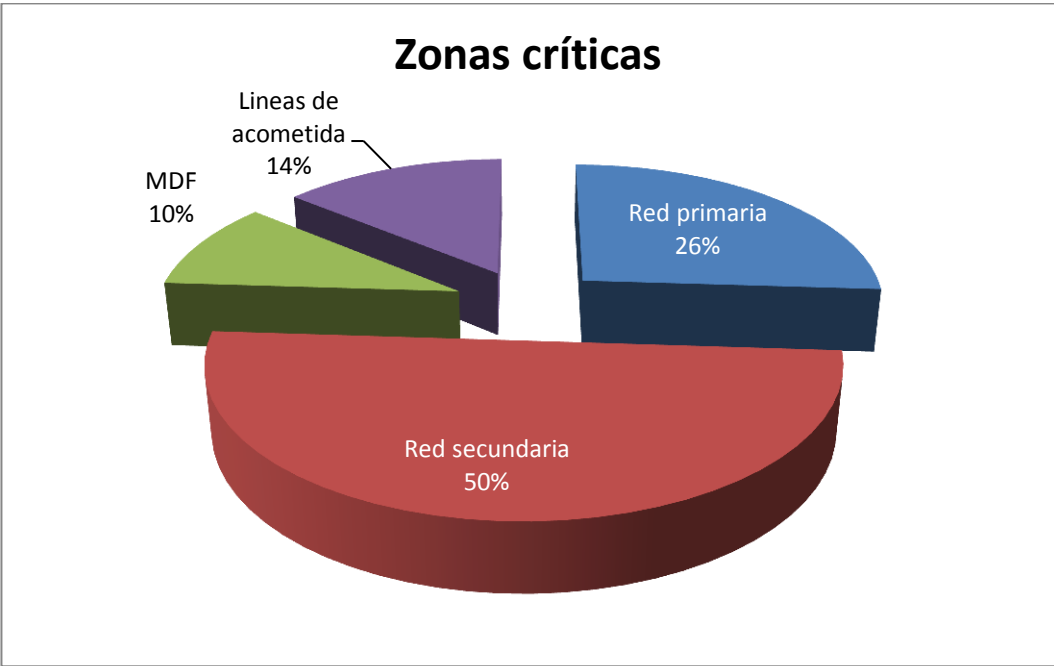
¿Qué parte de la planta considera la más crítica con respecto al mantenimiento?

**CUADRO N° 7
PARTES CRÍTICAS DE LA PLANTA EXTERNA**

Red primaria	26%
Red secundaria	50%
MDF	10%
Líneas de acometida	14%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 23
PARTES CRÍTICAS DE LA PLANTA EXTERNA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

De la encuesta realizada a personal técnico respecto a su opinión sobre la parte de la planta que se considera la más crítica con respecto al mantenimiento, se obtuvo que un 50% de los encuestados manifiesta que es la red secundaria, mientras que un 26% menciona a la red primaria, un porcentaje menor del 14% piensa que son las líneas de acometida y sólo un 10% manifiesta que la parte más crítica de la planta es el MDF.

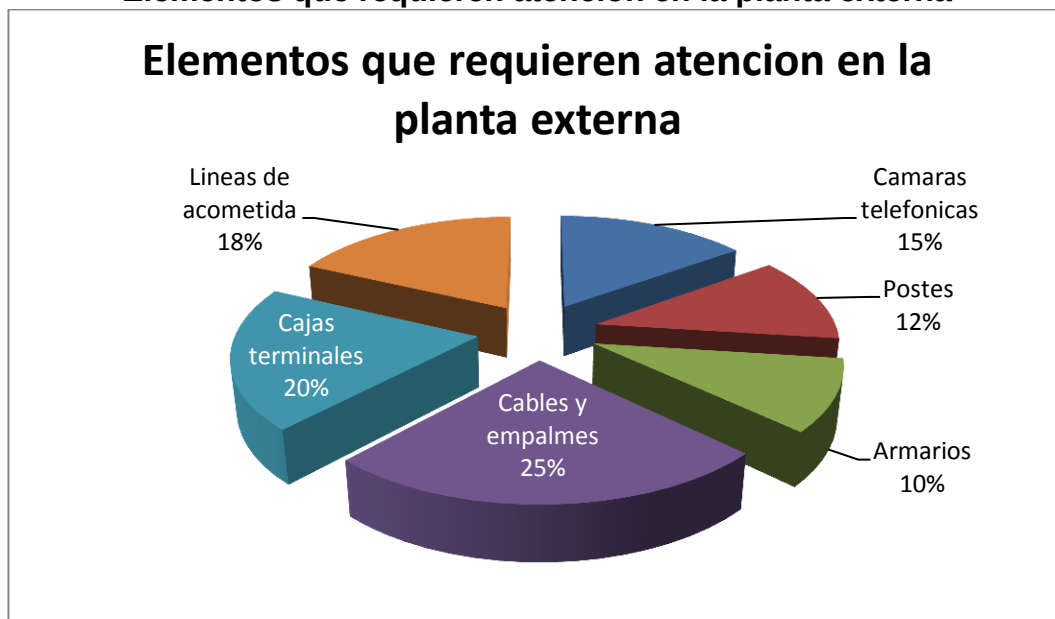
¿Qué elemento de la planta considera requiere mayor atención en el mantenimiento?

CUADRO N° 8
ELEMENTOS QUE REQUIEREN ATENCION EN LA PLANTA EXTERNA

Cámaras telefónicas	15%
Postes	12%
Armarios	10%
Cables y empalmes	25%
Cajas terminales	20%
Líneas de acometida	18%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

CUADRO N° 9
Elementos que requieren atención en la planta externa



Fuente: Investigación Directa
 Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

De la encuesta realizada a personal técnico respecto a su opinión sobre el elemento de la planta que requiere mayor atención en el mantenimiento, 25% de los encuestados manifiesta que son los cables y empalmes, mientras que un 20% menciona a las cajas terminales, y sólo un 10% manifiesta que los armarios son los elementos que requieren mayor atención en el mantenimiento.

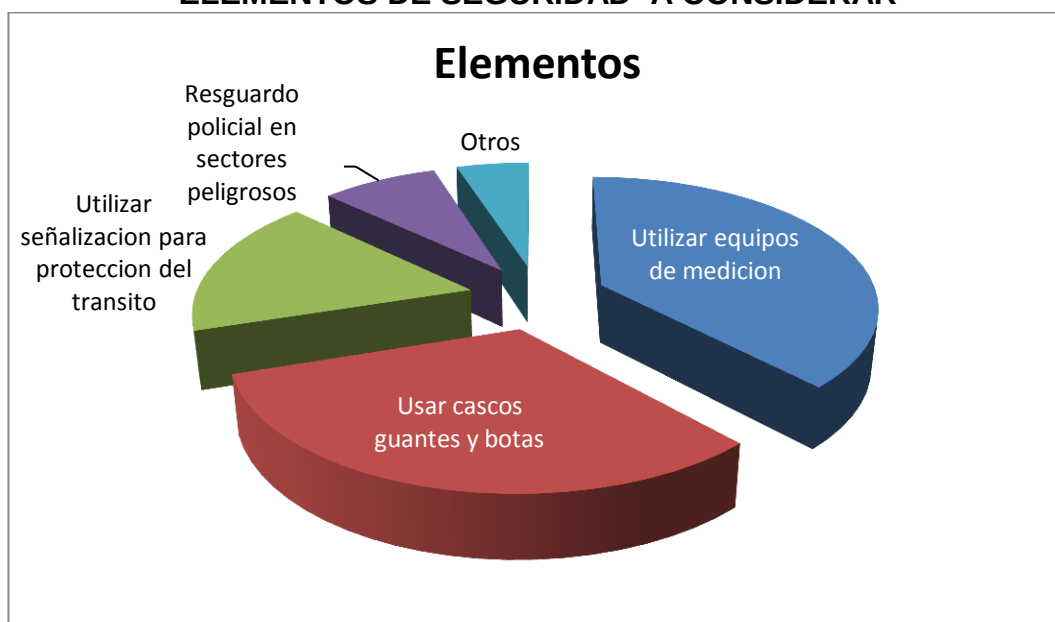
¿Qué elementos de seguridad y protección deben considerarse? Indique en orden de importancia.

CUADRO N° 10
ELEMENTOS DE SEGURIDAD A CONSIDERAR

Utilizar equipos de medición de inducción eléctrica	38%
Usar cascos, guantes y botas especiales	32%
Utilizar señalización para protección frente al tránsito vehicular	17%
Resguardo policial en zonas peligrosas y solitarias	8%
Otros	5%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa
 Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 24
ELEMENTOS DE SEGURIDAD A CONSIDERAR



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

En relación a los elementos de seguridad a considerar los técnicos consideran que lo más importante es usar equipos de medición de inducción (38%), en segundo lugar el uso de casos, guantes y botas especiales (32%), en tercer lugar 17% considera uso de la señalización para protección frente al tránsito vehicular (17%) el aspecto menos importante es resguardo policial en zonas peligrosas y solitarias (8.0%).

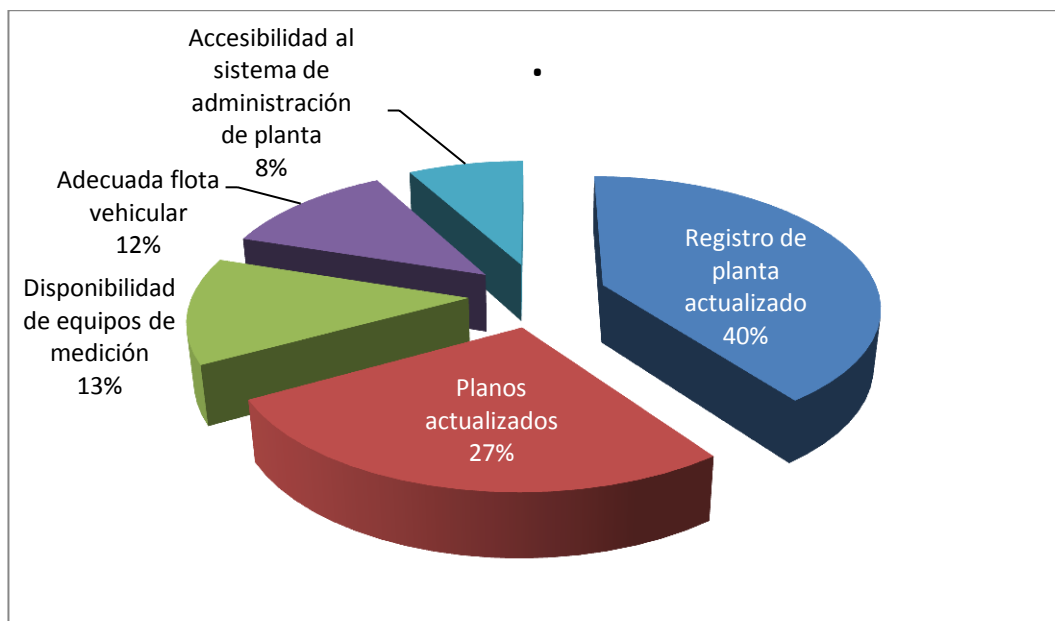
¿Qué elementos de soporte se requieren para hacer un adecuado control de la planta? Indique en orden de importancia.

CUADRO N°11
ELEMENTOS DE SOPORTE A CONSIDERAR

Registro de planta actualizado	40%
Planos actualizados	27%
Disponibilidad de equipos de medición	13%
Adecuada flota vehicular	12%
Accesibilidad al sistema de administración de planta	8%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 25
ELEMENTOS DE SOPORTE A CONSIDERAR



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

Entre los elementos de soporte a considerar los técnicos opinan que lo más importante es el registro de planta actualiza (40%), en segundo lugar está la actualización de planos (27%) y solo 8% considera importante la accesibilidad al sistema de administración de planta.

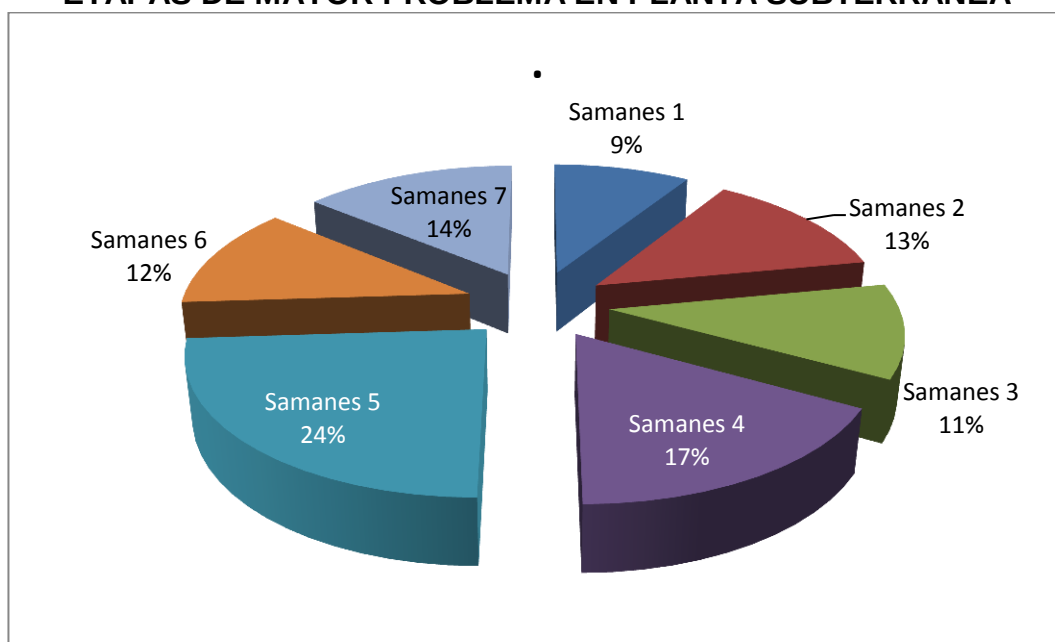
¿Qué etapas de la ciudadela Samanes tiene mayores problemas en la planta externa subterránea?

CUADRO N° 12
ETAPAS DE MAYOR PROBLEMA

Samanes 1	9%
Samanes 2	13%
Samanes 3	11%
Samanes 4	17%
Samanes 5	24%
Samanes 6	12%
Samanes 7	14%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 26
ETAPAS DE MAYOR PROBLEMA EN PLANTA SUBTERRANEA



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

Respecto a su opinión sobre las etapas de la ciudadela Samanes que tiene mayores problemas en la planta externa subterránea, un 24% de los encuestados manifiesta que es Samanes 5, mientras que un 17% menciona a Samanes 4, un 14% considera que es samanes 7, un 13% Samanes 2, otro 12% Samanes 6, un 11% samanes 3 y sólo un 9% manifiesta a Samanes 1.

¿Qué etapas de la Ciudadela samanes tiene mayores problemas en la planta externa aérea?

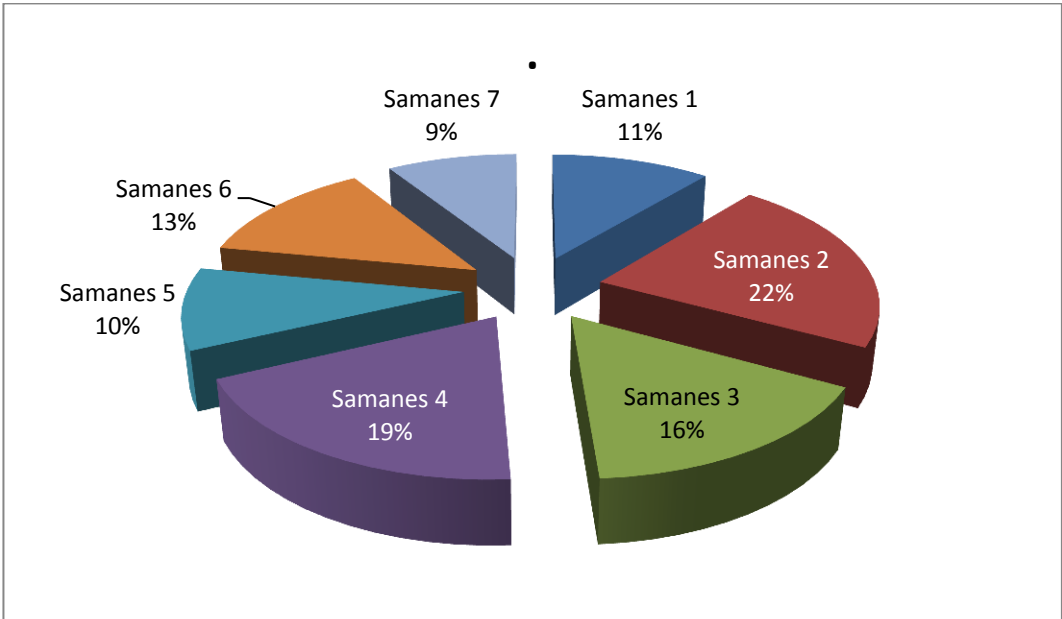
CUADRO N° 13
ETAPAS CON MAYOR PROBLEMA EN LA PLANTA EXTERNA AEREA

Samanes 1	11%
Samanes 2	22%
Samanes 3	16%
Samanes 4	19%
Samanes 5	10%
Samanes 6	13%
Samanes 7	9%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 27
ETAPAS DE MAYOR PROBLEMA EN LA PLANTA AEREA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

De la encuesta realizada a personal técnico respecto a su opinión sobre las etapas de la ciudadela Samanes con mayor problema en la planta externa aérea, se obtuvo que un 22% de los encuestados manifiesta que es Samanes 2, mientras que un 19% menciona a Samanes 4, un 16% considera a Samanes 3, un 13% a Samanes 6, otro 11% a Samanes 1, un 10 % a Samanes 5 y sólo un 9% manifiesta a Samanes 7.

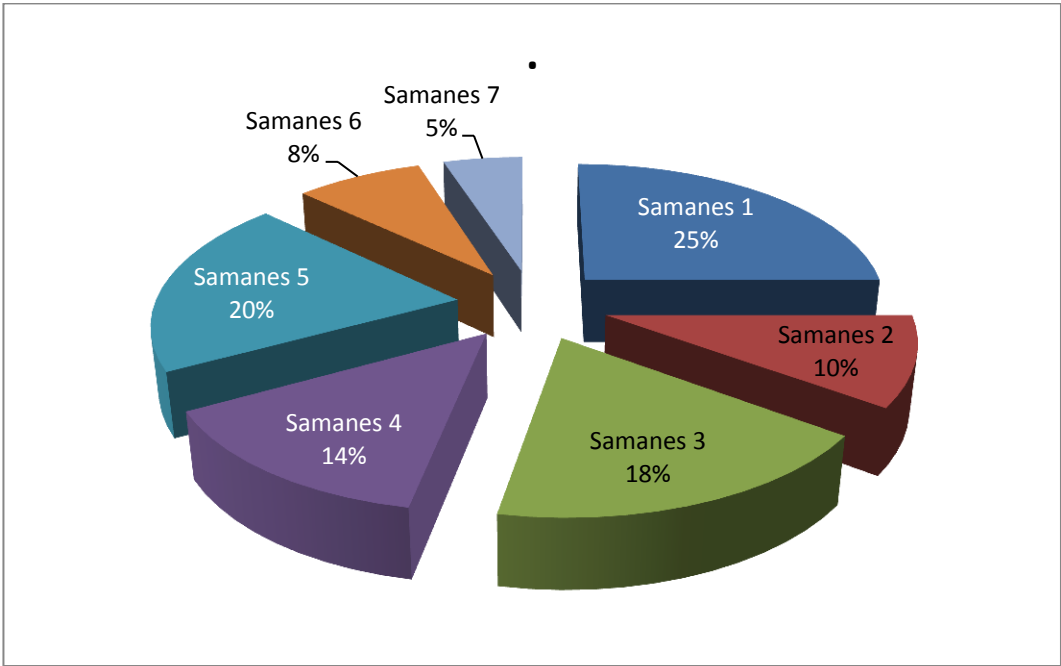
Indique qué Armario telefónico tienen mayores problemas para la instalación de bloques de conexión y alambres puente.

CUADRO N° 14
ARMARIOS CON MAYOR PROBLEMA

Samanes 1	25%
Samanes 2	10%
Samanes 3	18%
Samanes 4	14%
Samanes 5	20%
Samanes 6	8%
Samanes 7	5%
Total	100%

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 28
ARMARIOS CON MAYOR PROBLEMA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

En relación a los Armarios, que tienen mayores problemas el 25% de los técnicos opina que son los ubicados en Samanes 1, los de Samanes 5 20% y los que tienen menos problema son de los de Samanes 3 (18%), Samanes 4 (14%), Samanes 2 (10%), Samanes 6 (8%) y Samanes 7 (8%).

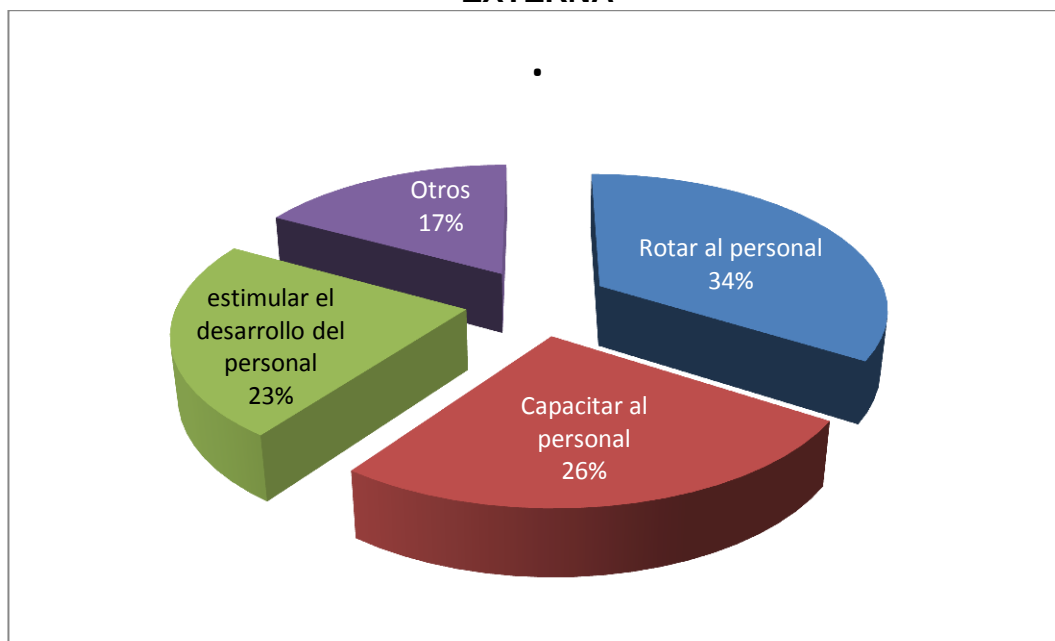
¿Qué sugerencias propone para mejorar el estado de la planta externa?

CUADRO N° 15
SUGERENCIAS PARA MEJORAR EL ESTADO DE LA PLANTA EXTERNA

Rotar al personal	34%
Capacitar al personal	26%
Estimular el desarrollo del personal	23%
Otros	17%
Total	100%

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

GRAFICO N° 29
SUGERENCIAS PARA MEJORAR EL ESTADO DE LA PLANTA EXTERNA



Fuente: Investigación Directa
 Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

Respecto a cómo mejorar el estado de la planta externa, se obtuvo que 34% de los encuestados manifiesta se deba facilitar un sistema rotativo de personal, mientras que un 26% destaca que se debe desarrollar un programa integral de capacitación, un 23% considera estimular el desarrollo del personal a través de promociones.

2.10.2 Resultados de la Encuesta a Técnicos

De acuerdo a los resultados obtenidos en la información recopilada a través del cuestionario para técnicos, se ha encontrado que el 50% de ellos distingue a la red secundaria como la zona más crítica de la planta. Al consultárseles sobre los elementos que requieren mayor atención en el mantenimiento, el 45% opina que estos corresponden a los cables, los empalmes y las cajas terminales. Respecto a los elementos de seguridad y protección el 70%, consideran que deben usarse equipos de inducción eléctrica, cascos, guantes y botas especiales. En el aspecto del control de planta el 40% de los técnicos entrevistados manifiestan que se requiere

principalmente un registro actualizado de la planta, mientras que un 27% considera que se debe requerir de planos actualizados.

Respecto a su opinión sobre las etapas de la ciudadela Samanes que tiene mayores problemas en la planta externa subterránea, un 24% de los encuestados manifiesta que es Samanes 5, mientras que un 17% menciona a Samanes 4, un 14% considera que es samanes 7, un 13% Samanes 2, otro 12% Samanes 6, un 11% samanes 3 y sólo un 9% manifiesta a Samanes 1.

Asimismo, estas zonas también son las que presentan mayores problemas en la planta externa aérea: las etapas de la ciudadela Samanes con mayor problema en la planta externa aérea, se obtuvo que un 22% de los encuestados manifiesta que es Samanes 2, mientras que un 19% menciona a Samanes 4, un 16% considera a Samanes 3, un 13% a Samanes 6, otro 11% a Samanes 1, un 10 % a Samanes 5 y sólo un 9% manifiesta a Samanes 7.

Finalmente, se encontró que el 60% de los técnicos sugieren que se debe facilitar un sistema rotativo de personal y desarrollar un programa integral de capacitación, con la finalidad de mejorar el estado de la planta externa.

2.11 Análisis Social

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) no piensa en el mercado, sino en los ciudadanos, a diferencia de lo que hacen las empresas de telecomunicaciones, que son privadas.

La empresa pública se ha preocupado en llegar a lugares donde las privadas no han llegado por la falta de buenas ganancias. Tal es el caso de los sectores rurales del país y a la Amazonía.

San Francisco al noroeste de Guayaquil es uno de los lugares que han vivido olvidados por las empresas que dotan de tecnología, tanto de telefonía fija, celular e internet. CNT brinda telefonía fija internet y televisión satelital a cerca de 300 familias, lo que les permite comunicarse con el resto del país y del mundo.

Además de brindar el servicio al sector rural, CNT ha fijado tarifas económicas, tal como lo son las pensiones básicas que de 3 dólares y las llamadas a un precio de un centavo el minuto a teléfonos de CNT, en cualquier parte del país. Esta asistencia se da con tecnología de punta. De esta manera se beneficia a los ecuatorianos que no contaban con comunicación digital, lo que ha revolucionado la empresa pública CNT. Cabe destacar que en la provincia del Guayas -desde el 2006 hasta noviembre del 2014 se han ofertado 151.091 nuevas líneas para la venta en telefonía fija. También existe un porcentaje de crecimiento del 547.47% en puertos de Internet, desde el 2008 hasta la fecha.

2.12 Análisis Tecnológico

2.12.1 Principales proyectos

Red móvil LTE de cuarta generación (4G) y red móvil HSPA+ de tercera generación (3G) CNT es la primera operadora móvil en el país que cuenta con tecnología LTE 4G, la cual permite brindar servicios de internet móvil de alta velocidad (hasta 40 Mbps de descarga), el incremento sustancial del uso de datos móviles y altas velocidades 4G permiten la aparición de nuevas aplicaciones y servicios como transmisiones en vivo y en directo con video y audio de alta calidad, televisión móvil, web 2.0, flujo de datos de contenidos, tele presencia, teleducación, seguridad, video HD en tiempo real, TV sobre Internet, video llamada, juegos masivos multijugador online etc.

- La tecnología LTE (Long Term Evolution) es la evolución natural de las redes 3G, hacia la verdadera tecnología 4G.
- El usuario experimenta una experiencia única al contar con una velocidad de hasta 10 veces superior a las tecnologías 3G actuales a través de variedad de dispositivos (smartphones, tablets, dongles, etc.) Velocidades reales superiores a 40 Mbps (downlink) y 20 Mbps (uplink)
- Las Capital del Ecuador y Guayaquil ya cuentan con la red 4G LTE con la mayor velocidad en internet móvil. Se tiene previsto que el resto del país contará con esta tecnología hasta finales del 2014.
- La CNT EP en la actualidad es la segunda operadora telefónica del país con la mayor cobertura móvil a nivel nacional, con despliegue en las 24 provincias del país. La red HSPA+ de tercera generación (3G) ofrece velocidades de conexión de hasta 21 Mbps de descarga.

2.12.2 Red de Fibra Óptica

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones EP es la dueña de la red de fibra óptica más grande en el Ecuador, con más de 12,410 km de fibra desplegada en todo el territorio ecuatoriano; y de esta manera conectar a más de 3.520 localidades en las 23 provincias continentales.

Conectividad Internacional

La CNT EP ha incrementado en los últimos años 71 veces la Capacidad Internacional para conexión a Internet respecto al año 2007.

En la actualidad se ha brindado a los ecuatorianos altas velocidades de conexión a Internet y de la misma manera se ha reducido las tarifas. Hoy en día la CNT EP cuenta con alrededor de 60 Gbps decapacidad internacional + 30 Gbps de capacidad para navegación.

2.12.3 Principales logros de la CNT EP

- **Internet banda ancha fija**

La CNT EP es propietaria de las tecnologías de acceso a Internet Fijo más avanzadas del Ecuador, para llegar con la mejor velocidad de Internet a los ecuatorianos a bajo costo.

En el año 2007 la CNT EP contaba con 17. 200 servicios de internet a nivel nacional, hoy en día a junio de 2014 la CNT EP cuenta con más de 690.000 servicios de internet lo que representa un crecimiento de más de 40 veces.

En el 2007 el plan básico de internet de 128 Kbps tenía una tarifa de \$39,90 hoy en día el plan básico de internet para el hogar es de 2 Mbps a una tarifa de \$18,00, lo que significa un incremento de 16 veces de velocidad de Internet y una reducción de la tarifa en más de la mitad.

- **Internet de Banda Ancha móvil**

En el año 2010 la CNT EP contaba con 10.400 servicios de internet móvil, actualmente, a mayo 2014, la CNT EP ofrece el servicio de internet móvil a más de 266.000 usuarios.

Gracias al esfuerzo de la CNT EP por mejorar e incrementar su capacidad y cobertura en servicios de telecomunicaciones, a junio de 2014 más de 4 millones de ecuatorianos acceden a Internet a través de las redes y servicios de la CNT EP.

- **Telefonía fija**

La CNT EP es propietaria de la red de acceso fija, más grande del país, de última tecnología y comunica con la menor tarifa del mercado 1 ctv. El minuto. A junio de 2014 la CNT EP mantiene más de 2'070.000 servicios de telefonía fija, alcanzando un crecimiento del 22% aproximadamente respecto al 2006.

- **Televisión por Suscripción DTH**

Hace tres años la CNT EP se consolida como uno de los principales proveedores de televisión satelital por suscripción, ofreciendo gran

contenido nacional e internacional de TV, con alta calidad y con cobertura en todo el Ecuador continental. Hoy en día la CNT EP cuenta con más de 216.000 servicios de Televisión por suscripción DTH.

- **CNT es el socio tecnológico del país**

La CNT contribuye con diferentes proyectos que ha puesto en marcha el Gobierno Nacional, relacionados con seguridad, educación, salud, plataformas gubernamentales, inclusión social, entre otros:

- Red Troncalizada Nacional
- Conectividad ECU-91
- Conectividad e Internet UPC
- Semaforización inteligente
- Proyecto Transporte Seguro
- Servicios TIC para el Ministerio de Educación
- Servicios TIC para entidades del sector público – SNAP
- Conectividad para la Ciudad del Conocimiento
- Comunidades del Milenio
- Contact Center Ministerio de Salud Pública
- Infocentros
- Proyecto mi compañerito
- Dinero electrónico

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP, desde que se constituyó como empresa pública al servicio de la ciudadanía, en enero de 2010, ha evolucionado y se ha robustecido. En la actualidad, dispone de una moderna plataforma tecnológica que hace posible la transmisión de voz, datos y video, de manera segura y con óptima calidad, que certifica la prestación de servicios convergentes de telecomunicaciones a bajo costo, al alcance de amplios sectores sociales: urbanos, rurales, residenciales comerciales, institucionales y empresariales.

CAPITULO III

PROPUESTA DEL TEMA

3.1 Título

Situación actual del Departamento de Mantenimiento en la empresa, Corporación Nacional de Telecomunicaciones C.N.T. Central Telefónica Samanes y su Optimización.

3.1.1 Cambio Organizacional

Resulta necesario rediseñar la estructura orgánica del departamento de mantenimiento, como una herramienta para su optimización, esto por supuesto incluye el mejoramiento en el mantenimiento y reparación de la planta externa de la central telefónica samanes. El mantenimiento será ejecutado por tres parejas de técnicos. Cada una de estas parejas dependerá del supervisor de mantenimiento de planta externa.

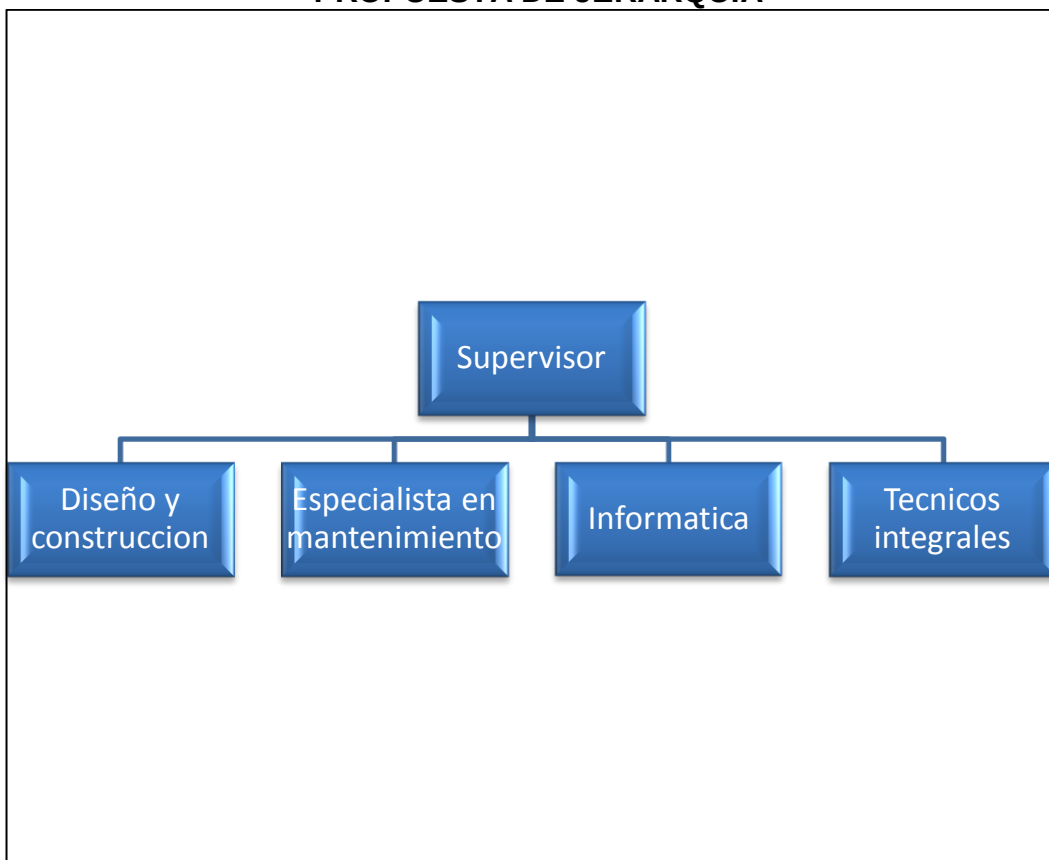
Existirá de la misma forma un banco de Información de planta externa, para la actualización de datos estadísticos y conseguir datos en red, que contenga información detallada y global sobre aspectos técnicos entre las áreas de diseño, construcción, mantenimiento, supervisión y biblioteca para coordinar y operar en forma oportuna la planta externa. Este banco de datos sería de mucha utilidad por que los ingenieros realicen un análisis detallado de la planta externa y poder efectuar el mantenimiento planificado y preventivo. Así como una biblioteca especializada que sirva de apoyo a ingenieros y técnicos en la función que realizan, además que el mantenimiento y empleo de equipos sea en forma integral para poder prolongar el uso de la planta externa de la central telefónica samanes.

3.1.2 Competencias técnicas y gerenciales del personal de la planta externa

El personal que dependerá del supervisor de mantenimiento de planta externa está constituido por tres especialistas:

- Especialista de diseño y construcción del área de la planta externa
- Especialista de mantenimiento del área de la planta externa
- Especialista del área de informática
- Técnicos de mantenimiento y reparación.

GRAFICO N° 30
PROPUESTA DE JERARQUIA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

El personal que se encargara del mantenimiento de la planta externa de la central samanes especialistas y técnicos integrales deberán contar con las siguientes características:

3.2 Organización de Mantenimiento de Planta Externa

3.2.1 Especialistas en diseño y construcción de Planta Externa

- Haber desarrollado diseños de planta externa a nivel de red primaria.
- Tener conocimientos de aspectos relativos a construcción de la planta exterior.
- Haberse desempeñado como Jefe Responsable o asistente de diseño de la planta externa.
- Tener conocimiento de administración de la planta externa.
- Tener conocimiento de supervisión, programación y control de obra de la planta externa.
- Tener conocimiento de supervisión de la planta externa.
- Haberse desempeñado como Jefe Responsable o asistente en el mantenimiento preventivo y correctivo en todo las áreas de la planta externa.
- Ser profesional con ascendencia sobre el personal.
- Capacidad de liderazgo.

3.2.2 Especialista en mantenimiento de Planta externa

- Haber desarrollado diseños de planta externa a nivel de red primaria.
- Tener conocimiento de aspecto relativo a la construcción de la planta externa.
- Haberse desempeñado como Jefe responsable o asistente en diseño de la planta externa.
- Tener conocimiento de administración de planta externa.
- Tener conocimiento y haber participado en la supervisión, programación y control de obras de la planta externa.
- Haber realizado trabajos de calidad en la planta externa como empalmes, transferencias, y empalmes de formas, etc.

- Haber dirigido y supervisado grupos de trabajo
- Tener conocimiento de tendido de cable, tanto aéreo como subterráneo.
- Tener conocimiento de los diferentes lenguajes de programación.
- Tener conocimiento de base de datos.
- Ser personal con experiencia y tener ascendencia sobre el personal.

3.2.3 Especialista Informático

- Haber desarrollado programas aplicativos para diferentes áreas de telecomunicaciones.
- Tener conocimiento de los diferentes lenguajes de programación.
- Tener conocimiento de manejo de Base de Datos, principalmente las geo referenciales.
- Haberse desempeñado como Jefe Responsable o asistente en el desarrollo de aplicaciones.

3.3 Modernización de Equipos y herramientas

Para el mejor mantenimiento y reparación de la planta externa de abonados de la central samanes se hace necesario desechar previa evolución de confiabilidad los equipos que estén en malas condiciones y actualizar de acuerdo a las demandas tecnológicas que requiere la planta externa.

3.3.1 Los equipos necesarios para el mantenimiento de la planta externa

- Ecómetro digital
- Megohmetro (2000 Mohmios)

- Localizados de averías resistivas
- Localizador de averías capacitivas
- Medidor de tensión inducida.
- Bobina exploradora subterránea
- Manómetro manual
- Detector de gases tóxicos
- Equipo de ventilación para cámara con motor
- Oscilador de tono (H-7)
- Equipo de compresor transportable
- Estación de Trabajo
- Bomba de succión

3.3.2 Los equipos de apoyo

- **Computadores personales**

Los grupos de profesionales de las cuatro zonales requieren de una computadora personal para cada uno, lo que permitirá administrar y controlar el mantenimiento planificado de la planta externa, para estructurar sistemas que permitan elaborar cuadros estadísticos y así como procesos de datos de la planta externa.

3.3.3 Mobiliarios.

Archivos, armarios, estantes, para las futuras informaciones.

3.3.4 Herramientas para el mantenimiento de la planta externa

- Cortadoras
- Alicates
- Destornilladores
- Llaves de diferentes medidas
- Tacle manual de media tonelada

- Cuchillas para cables
- Ponchadoras para cable de cruzada
- Máquina para abrir chaqueta de cable
- Máquina empalmadora para conector modular de 25 ps
- Máquina empalmadora manual para conectores UY
- Máquina perforadora de manga

**CUADRO N° 16
INVERSION EN EQUIPOS**

INVERSION			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Sub total
Ecómetro digital	3	\$ 4248	\$ 12744
Megohmetro (2000 M ohmios)	3	\$ 5660	\$ 16980
Localizados de averías resistivas	3	\$ 1650	\$ 4950
Localizador de averías capacitivas	3	\$ 1650	\$ 4950
Medidor de tensión inducida.	3	\$ 4720	\$ 14160
Bobina exploradora subterránea	2	\$ 9940	\$ 19880
Manómetro manual	3	\$ 236	\$ 708
Detector de gases tóxicos	3	\$ 2360	\$ 7080
Equipo de ventilación para cámara con motor	3	\$ 1180	\$ 3540
Oscilador de tono (H-7)	3	\$ 2360	\$ 7080
Equipo de compresor transportable	3	\$ 708	\$ 2124
Carpa	3	\$ 55	\$ 165
Bomba de succión	3	\$ 360	\$ 1080
Total			\$ 95441

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.4 Diseño de métodos y procedimientos para el mantenimiento de la planta externa

Para cumplir con un plan de mantenimiento en la planta externa y en el departamento de mantenimiento de la planta externa, se debe realizar las siguientes actividades:

3.4.1 Mantenimiento

Tener un centro moderno centralizado para el mantenimiento de la planta externa. Para lo cual es fundamental la coordinación con conmutación y transmisión. Para poder reducir costo, reducir tiempo de reparación y para mejorar la calidad del servicio. Además el centro debe tener una biblioteca con información de tecnología de punta y constante capacitación.

Las actividades del mantenimiento que se deben realizar, deben presentar la elaboración de un mantenimiento planificado como consecuencia de una investigación tecnológica adecuada para necesidades presentes y futuras. Estas actividades deberán ser detalladas por el grupo de profesionales del mantenimiento planificado que a continuación se describen:

- a) Mantenimiento predictivo.
- b) Mantenimiento preventivo.
- c) Mantenimiento correctivo.
- d) Mantenimiento emergencia.
- e) Mantenimiento reactivación.

3.4.1.1 Mantenimiento predictivo

Referido al diseño de documentación operativa que cumpla con las necesidades de mantenimiento de la empresa, el mismo trazará un plan de acción para el mantenimiento y supervisión de la planta externa.

El personal de este grupo debe ser multidisciplinario: técnico e ingeniero de hardware y software, con experiencia técnica, práctica e investigación.

El área de mantenimiento predictivo, es la que planificará todas las coordinaciones con el mantenimiento de la planta externa preventivo, correctivo, emergencia y reactivación.

El área de mantenimiento elaborará documentación en coordinación entre los grupos de especialistas y técnicos integrales, el cual deberá contener lo siguiente:

1. Inventario de activos (cantidad de postes, armarios, cables, cámaras, etc) y sus características.
2. Organización de un archivo por activo (datos históricos).
3. Identificación de cada activo por ubicación y tipo de activo.
4. Definición de funciones normal de cada activo.
5. Sistema de control de stock de repuestos, materiales y lista de proveedores.
6. Estado actual de los activos (definir el período de inspección o revisión: mensual, semestral, anual, bienal).
7. Referencias de mantenimiento anterior.
8. Factores de mantenimiento:
 - Estándares para diferentes grados de mantenimiento y calidad de trabajo necesario para cada uno (día, hombres, horas/hombre, etc.
 - Normas de cumplimiento satisfactorio.
9. Materiales para el mantenimiento:
 - Repuestos para los equipos de mantenimiento.
 - Materiales de mantenimiento.
10. Herramientas, instrumentos y equipos para ejecutar el mantenimiento.
11. Planes de mantenimiento

12. Programas de mantenimiento
 13. Presupuesto para los diferentes tipos de mantenimiento
 14. Documentación operativa (planos, normas, técnicas, etc.
 15. Manejo de un fondo especial para el mantenimiento de emergencia.
 16. Orientación de los diagnósticos.
 17. Control de resultados: Control de lo programado y presupuesto frente a lo ejecutado.
 18. Cálculo de pérdidas (por el no cumplimiento de los planes y normas de mantenimiento).
 19. Control de la vida económica.
 20. Normas para mantenimiento y dispositivos para ejecutar el plan.
 21. Trabajos de mantenimiento
-
1. Cada seis meses deberá efectuarse un chequeo minucioso del MDF así como la fijación y amarre de los alambres:
 - Se chequeará el estado de los bloques verificando que estén bien instalados así como si la marca de los bornes corresponden al abonado correspondiente.
 - Se verificará que los agujeros en la subida del cable están bien sellados, así como los empalmes en la galería del cable estén bien ejecutados.
 - Todos los bloques terminales tendrán colocadas sus respectivos protectores de tensión y su placa numeración.
 2. Verificar que los cables telefónicos aéreos que se encuentran cercanos a los cables de tensión eléctrica están protegidos con maderas de dimensiones adecuados a los diámetros de cable.
 3. Cada seis meses se verificará la operatividad de los equipos de presurización, así como si las luces de señalización se encuentren funcionando correctamente; así como, los manómetros estén marcando lo correcto y los paneles de alarma para tuberías (de distribución y medición) operen correctamente.

4. Los equipos de presurización deben estar ubicados en lugares donde el medio ambiente no esté contaminado con gases tóxicos.
5. Diariamente se tomará lectura de los medidores de medio ambiente, de presión y del estado de los indicadores de los paneles del sistema de presurización, a fin de poder detectar las averías en los cables, evitando así el ingreso de humedad al interior del cable.
6. Se debe chequear cada seis meses los cables subterráneos, cables aéreos y empalmes (mangas) teniendo en cuenta lo siguiente:
 - Los cables subterráneos se chequearán en forma minuciosa, especialmente en las cámaras, observando que se cumplan las normas de instalación correspondiente.
 - Los cables subterráneos se chequearan. Se deberá respetar las operaciones dadas en las especificaciones de construcción tanto en los cruces como en los paralelos con otras redes subterráneas expuestas en cámaras.
 - Para los cables aéreos, es necesario un chequeo periódico de acuerdo al tiempo de instalación, ya que éstos están sometidos a constantes agentes ambientales y físicos que ocasionan averías, tales como rajadura superficial, humedad, cables en mal estado, (flojos, cruces, mangas, tornillos flojos) continuidad, tierra y que la identificación esté clara (calibre, número de cuenta, fecha de instalación y sector).
 - La línea telefónica debe tener protectores mecánicos o eléctricos en caso de contactos con obstáculos, letreros luminosos, etc.
 - Toda corrida aérea deberá tener un punto de tierra al inicio y en el punto terminal.
7. Las cámaras deben chequearse mensual, trimestral o semestralmente, dependiendo del lugar donde se ubiquen. Esto permitirá elaborar programas de limpieza de las cámaras y fumigación de las mismas.
8. Los armarios deben chequearse cada seis meses. Estos chequeos incluyen la cubierta de armarios (no estén oxidados; estén bien

ajustadas y chequeo de la cerradura del armario), chequeo del interior del armario (que no existen puentes innecesarios, los alambres en buen estado, los puntos de ingreso del cable, del armario, la línea de tierra bien tomada), fijación y amarre (chequeo de los empalmes en la galería de cable que estén bien sujetos).

- En lugares de alto tráfico y con posibilidades de colisión, los armarios deberán estar protegidos con barandas de rieles de fierro, de modo que no obstruyen el tráfico peatón en los trabajos de mantenimiento posterior.
 - Los armarios de pasos deben chequearse una vez al mes.
- 9.** Los postes deben verificarse cada seis meses. El mantenimiento consiste en chequear la existencia de picaduras, roturas, hundimientos, inclinaciones, etc. Considerando lo siguiente:
- Si los postes de madera han sido picado por pájaros o polillas o si presenta rajaduras.
 - Si los postes de concreto se deshacen con un pequeño golpe de martillo.
 - Revisar grados de oxidación de la ferretería.
 - Chequeo de los postes que estén de forma perpendicular al nivel del piso (horizontal).
 - Chequeo de hundimiento del poste y esto motiva el aflojamiento de las anclas.
 - Chequeo de los obstáculos de tránsito, construcciones que dificultan el trabajo de mantenimiento.
 - Chequeo de la altura reglamentaria de todo elemento que se encuentran en aire.
 - Chequeo de las cruces y la reparación de los cables telefónicos con los cables de energía.
 - En el mantenimiento de las anclas chequear la corrosión, aflojamiento, su ubicación y otros casos.
- 10.** Las cajas terminales deberán chequearse cada seis meses. Para el mantenimiento de las cajas terminales se deberá realizar un

programa de chequeo de corrosión, rajadura de cable de cola, ubicación, identificación, conexión y protección contra la intemperie. Así mismo se deberá realizar:

- Revisar averías en los cables de cola.
 - Revisar que las cajas terminales se encuentren bien sujetos al poste.
 - Revisar si la caja terminal presenta óxido por dentro y por fuera especialmente en los bornes.
 - Chequear el lugar de instalación y verificar si tiene número de cuenta.
 - Verificar si las conexiones en el interior de la caja están bien hechos, bien ajustados, los tornillos y ordenados los conductores.
 - Revisar la conexión de tierra, que las cajas tengan protección eléctrica, revisar los elementos protectores, revisar si la caja está debidamente tapada.
 - Verificar si es que tienen número de armario, número de sector, el nombre del cable y cuenta.
- 11.** Los cables aéreos y las cajas terminales deberán tener protección de línea a tierra.

3.4.1.2 Mantenimiento preventivo

Esta es un área altamente calificada. Este grupo de personas tiene la función de restablecer las interrupciones ocurridas desde el MDF hasta caja terminal. Además este grupo se proyecta con equipos, vehículos, herramientas, etc. tienen ropas adecuadas para el trabajador y reportes estadísticos de la planta.

Este grupo se dedica a pensar, estudiar, investigar y detectar las causas de los defectos de la planta externa en las zonas críticas, los problemas localizados los pocos ya conocidos y necesidades de reparación preventiva y/o modificaciones y mejoras en la red. El mantenimiento preventivo tiene que evitar las malas instalaciones, los malos materiales, falta de procedimientos técnicos, la constante

actualización de los planos de la red y las posibles modificaciones y mejoras en la red. El personal al detectar los puntos de fallos, realizará su plan de trabajo a un corto, mediano o largo plazo.

El objetivo principal de este tipo de mantenimiento es corregir la descalibración de la red; por lo que se debe elaborar un programa de trabajo que permita:

1. Chequear circuito de abonado, resistencia de aislamiento y continuidad.
2. Revisar, limpiar y enumerar cámaras.
3. Probar hermeticidad de empalmes finales.
4. Chequear ferretería y acomodar los cables en las cámaras.
5. Poda de árboles
6. Revisar y enumerar los postes
7. Revisar y ajustar anclas.
8. Limpiar y aplicar antioxidantes a los terminales
9. Numerar las cuentas de los terminales
10. Revisar y ajustar la ferretería aérea
11. Colocar protectores aéreos laterales
12. Limpiar, deshumedecer y ajustar los armarios
13. Supervisar diariamente el sistema de presurización
14. Inspeccionar el alambre de acometida

3.4.1.3 Mantenimiento correctivo

Responde a la decadencia de la red telefónica en la planta externa y que puede ocasionar problemas serios en el servicio de telefonía hacia los diferentes abonados.

En el mantenimiento correctivo se remplazan materiales que ya han cumplido su vida útil desde el MDF hasta la caja de dispersión, además de reparaciones prolongadas de todo tipo de averías.

El objetivo principal es responder el desgaste de la planta externa.

1. Cambio de materiales que han sufrido desgaste
 - Cambio de tramos de cables con cubierta deteriorada ó corroída.
 - Cambio de mangas de empalme primarios
 - Cambio de muñones cortos
 - Cambio de ferretería subterránea
 - Cambio de postes
 - Cambio de tramos aéreos
 - Cambio de terminales
 - Cambio de ferretería aérea
 - Pintura anticorrosiva de armarios
 - Cambio de blocks de armarios
 - Cambio de cable con un radio de curvatura menor de 6 veces su diámetro.
2. Reparación programada de todo tipo de averías (diafonía, ruidos, cortocircuitos, circuito abierto, tierra, bajo aislamiento, etc.
3. Crecimiento de la red por saturación y por nuevas expansiones tomando en cuenta una atención rápida, buscando eficiencia de los servicios prestados y desarrollo tecnológico.

3.4.1.4 Mantenimiento de Emergencia

Este es ocasionado por no existir un mantenimiento sin planificación alguna y por circunstancias que no son normales.

Cuando por situaciones anormales de un momento a otro se interrumpe la prestación de servicio de telefonía, se hará una reunión de las diferentes áreas que estén asociadas con las averías con la finalidad de analizar:

- Las causas que originan las averías.
- Que hacen para prevenir futuras averías.

3.4.1.5 Mantenimiento de Reactivación

Consiste en el reemplazo total de la red de nueva tecnología y de mayor capacidad para otra vida económica. Se debe prever el reemplazo de gran parte de la red por una de nueva tecnología y de mayor capacidad como consecuencia de la necesidad de otra vida económica proyectada a nueva vida contable.

Este mantenimiento planificado conlleva a un plan de acción que debe adoptar la empresa para solucionar los problemas en las zonas críticas y con defectos, (a base de la información de campo), problema localizados, focos de defectos ya conocidos y necesidades de modificaciones de la red de la planta externa de la central samanes.

Asimismo, debe darse importancia al banco de datos y a los reportes estadísticos, los cuales serán manejados por el personal de planta externa.

3.5 El Mantenimiento de la Planta Externa será implementado en dos fases

3.5.1 Primera fase

Consistirá en reubicar al personal y equipos existentes en sectores críticos donde es prioritaria la intervención de un buen mantenimiento de la planta externa de la central telefónica samanes.

3.5.2 Segunda fase

Se creará un solo centro de mantenimiento. El cual estará enlazado a estas áreas de mantenimiento de la planta externa, también se adquirirá los nuevos equipos y maquinarias necesarias, así como, capacitar al

personal que labore en estas áreas. Del mismo modo, se renovará con equipos de tecnología avanzada para las futuras ampliaciones de la red, para lo cual sería necesario capacitar al personal para el uso de estos nuevos equipos.

GRAFICO N° 31
INTERCONEXIÓN DE LA RED DE LA PLANTA EXTERNA DE
ABONADO DE LA CENTRAL SAMANES PLAN DE MANTENIMIENTO
PLANIFICADO

3.7 Canalización

3.7.1 Generalidades

La mayoría de la canalización existente están constituida con ductos de PVC aunque existe canalización con ductos de hormigón y pozos de bloque de concreto, esta configuración de la infraestructura civil permite que exista filtración de agua sobre todo en aquellos lugares donde el nivel extremadamente alto lo que implica que los cables, empalmes y herrajes estén sometidos a la humedad y su acción corrosiva.

3.7.2 Procedimientos

La canalización telefónica que abarca a la planta externa de la central Samanes en su mayoría está en buen estado lo que se deberá hacer es ser revisada trimestralmente. Se hará limpieza de pozos, ductos, verificación de tapa y cerco de pozo y herrajes, y la reparación inmediata de los elementos defectuosos o deteriorados. Todos los pozos deberán ser drenados y limpiados como mínimo una vez por año. Este trabajo deberá realizarse a inicios del verano, conforme con la programación realizada por cada responsable de las zonas operativas. Si los cables o los empalmes están en mal estado se debe proceder a reemplazar en forma inmediata.

3.8 Mantenimiento Red Primaria

3.8.1 Generalidades

La red primaria es la interface entre el distribuidor y los diferentes armarios de distribución, constituida por cable multipar de cobre de alta capacidad, sin embargo, aún se conserva un pequeño porcentaje de cable de otros materiales los mismo que están siendo reemplazados. En

los últimos tiempos también se está reemplazando el cable multipar por enlaces de fibra óptica.

3.8.2 Procedimientos

Para el mantenimiento de la red primaria se debe de considerar que las rutas que ya han cumplido su vida útil deben de ser reemplazadas; en la central samanes la mayoría de las rutas son nuevas y otras como la Ruta 6, 7 y parte de la Ruta 8 que estaban en mal estado fueron eliminadas al construirse otras centrales más pequeñas donde brindaban el servicio dichas rutas o cables, por lo tanto solo se realizara la inspección de mangas y empalmes para de esta forma verificar el estado de los mismos y ver si tienen humedad y si están en malas condiciones hacer un nuevo empalme y evitar futuros daños en la red primaria.

3.9 Mantenimiento de Armarios

Para mantenimiento de los armarios se deben hacer las siguientes observaciones:

Todos los armarios de la central telefónica Samanes deben ser reemplazados en su totalidad ya que la mayoría ya ha cumplido su vida útil. Existen diferentes tipos de armarios que están funcionando en la actualidad como armarios metálicos, armarios de fibra de vidrio los cuales en su parte interior como exterior se puede notar el deterioro debido al paso de los años.

Se puede apreciar también armarios sin seguridad los cuales son muy propensos a que personas extrañas los manipulen y de esta manera afecten o interrumpan el servicio telefónico.

Los Armarios a reemplazar y que por mantenimiento deben ser cambiados son los siguientes:

CUADRO N° 17
ARMARIOS TELEFONICOS EN LA PLANTA EXTERNA DE LA
CENTRAL TELEFONICA SAMANES

Armario	Tipo de armario	Tipos de bloque de conexión	Defecto
1501	Metálico	Bloques de presión	Bloques de conexión en mal estado
1502	Fibra	Bloque Mini quante	Bloques de conexión en mal estado
1503	Metálico	Bloque Mini quante y Bloque Tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1504	Metálico	Bloques de presión	Bloques de conexión en mal estado
1505	Metálico	Bloques de presión	Bloques de conexión en mal estado
1507	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1508	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1509	Fibra	Bloques de Presión Bloques mini quante	Bloques de conexión en mal estado
1510	Metálico	Bloques de presión	Bloques de conexión en mal estado y puerta en mal estado
1511	Fibra	Bloques de presion	Bloques de conexión y puerta en mal estado
1512	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1513	Metálico	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1514	Metálico	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado

1515	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1516	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1517	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1518	Fibra	Bloques de presión Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1518 A	Fibra	Bloques de Quante	Bloques de conexión en mal estado
1518 B	Fibra	Bloques Quante	Bloques de conexión en mal estado
1519	Fibra	Bloques de presión Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1520	Metálico	Bloques de presión Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1521A	Fibra	Bloques Mini quante	Bloques de conexión en mal estado
1533	Fibra	Bloques de tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1534	Fibra	Bloques de tornillo Bloques de presión	Bloques de conexión en mal estado
1535	Fibra	Bloques de presión y tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1542	Metálico	Bloques de presión y tornillo	Bloques de conexión en mal estado
1543	Metálico	Bloques de presión	Bloques de conexión en mal estado

Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

La planta externa de la central samanes está conformada por 27 Armarios telefónicos y como se puede evidenciar la mayoría de los armarios tiene problemas en su interior con los bloques que conectan la red primaria con la secundaria teniendo que tomar acciones para remediar con esta situación que afecta a la planta externa de la central Samanes, para esto se realizaran las siguientes actividades:

- Cambio del cuerpo del armario.
- Limpieza por fuera y por dentro según el siguiente procedimiento:
- Cambio de los puentes que fueron realizados de forma incorrecta
- Cambio o arreglo/limpieza de los bloques y/o regletas de conexión según sea el caso.
- Arreglo de las entradas de los cables de los armarios, tapando con masilla los agujeros.
- Hacer una buena conexión a tierra.

La cuadrilla que efectúe esta función debe estar dotada del material disponible para el efecto, ya que la humedad corroe las partes metálicas del armario como por ejemplo bastidores, herrajes, tornillos, etc.

Cuando el armario haya sido reemplazado se debe hacer lo siguiente:

- Revisar todas las puertas y cerraduras de los armarios deberán ser revisadas una vez por semana, con más frecuencia en ciertas áreas, considerando el grado de vandalismo y delincuencia del sector.
- Se debe revisar que los puentes estén instalados según los instructivos dados por los respectivos fabricantes. Si este no es el caso, los puentes deberán ser reinstalados, así también se retirarán los puentes que ya no se encuentren en uso.
- Verificar que los bloques y/o regletas estén identificados correctamente.

3.9.1 Armario de Fibra de Vidrio

Para un correcto mantenimiento de la planta externa los armarios a reemplazar serán cambiados por armarios que están hechos de poliéster reforzado con fibra de vidrio y tienen características de alta resistencia mecánica y a la corrosión, aptos para su permanencia prolongada a la intemperie.

Presentan un sistema de ventilación que permite el equilibrio de presión interna con la externa. El bastidor está fabricado por piezas de chapa de acero protegidas contra corrosión por medio de un recubrimiento galvanizado o por un revestimiento de plástico o por piezas moldeadas en acero inoxidable.

GRAFICO N° 32
ARMARIO DE FIBRA DE VIDRIO



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.10 Mantenimiento de Bloques de Conexión

Bloque de conexión es un elemento de la planta externa que por su función sirve de interface para la conexión de terminales de cable. Estos pueden ser de ser de 1 a 10 pares. Y por su sistema de conexión existen gran variedad, sin embargo, se ha adoptado por los del tipo LSA PLUS.

3.10.1 Bloques de Conexión tipo ISA PLUS

Este tipo de bloques de conexión tienen como característica fundamente que su sistema de conexión es por desplazamiento de aislamiento y no dañan o alteran el material ni la forma del conductor.

Esos bloques son también según su función de corte para la red primaria y de conexión para la red secundaria. Se puede conformar mediante la integración de 5 o 10 bloques de 10 pares en una misma base lo que se denomina regletas, las que son por sus funciones primarias, secundarias y de distribuidor.

GRAFICO N° 33
BLOQUES DE CONEXIÓN TIPO LSA PLUS



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.11 Mantenimiento de Red Secundaria

3.11.1 Generalidades

La red secundaria conformada por el conjunto de cables plásticos, canalizados, aéreos y sobre paredes (cables murales). Una gran parte de los cables aéreos están suspendidos en postes que pueden ser de concreto y de madera, muchos de los cuales son compartidos con las empresas eléctricas.

Los cables secundarios están conectados en los armarios mediante regletas de conexión de 50 pares, 100 pares o bloques de conexión de 10 pares y al otro extremo de las cajas de dispersión.

Las cajas de dispersión ubicadas en la parte exterior, instaladas sobre postes y en fachas de inmuebles tipo mural están formadas por bloques de 10 pares y de 20 pares, cuando es necesario sea por la distancia o por necesidad de derivación se ejecutan empalmes los que son protegidos con mangas de cierre de empalmes.

3.11.2 Medidas Preventivas

Las fallas encontradas en los cables multipar de cobre deben ser reparadas inmediatamente. Un ejemplo de esto es que en la planta externa de la central samanes en algunos distritos los cables aéreos y subterráneos de la red secundaria son cables secos sin grasa y de esta manera son propensos a que ocurran fallas en su interior, ocasionando daños en tramos. Por esta razón se ubicaran dichos cables los cuales serán reemplazados. En lo concerniente a los demás cables aéreos se debe verificar que los elementos de fijación de los cables, soportes y ganchos terminales estén en buenas condiciones o proceder a su remplazo.

3.12 Mantenimiento de Cajas de Dispersión

Corregir las irregularidades como oxidación, rotura de tornillos, etc. que se presentan en las cajas de dispersión. Todas las cajas deberán estar debidamente tapadas. Si la caja presenta irregularidades o daños en tal forma que no es posible arreglarlo en el sitio, la caja será cambiada.

Controlar que los empalmes estén debidamente cerrados. Si éste no fuera el caso, el empalme deberá ser revisado íntegramente para verificar que los conductores no presenten humedad u oxidación, si el caso amerita se reparará y cerrará correctamente el empalme.

Los postes que estén deteriorados o que presenten fallas visibles deben ser cambiados inmediatamente. La verticalidad de los postes debe ser verificada periódicamente y los que presenten inclinación deben ser corregidos, de ser el caso mediante la instalación de retenidas.

Arreglar las retenidas que se encuentren dañadas y corregir las que estén mal instaladas, por ejemplo las que están demasiado cerca de las redes eléctricas. Arreglar todas las subidas, canalones, conos dañados.

3.13 Mantenimiento Red de Abonados

3.13.1 Generalidades

La red de abonados está constituida por cable 2x20 AWG, bloque de conexión de un par, el cable 2x22 AWG y la roseta. El cable 2x20 AWG es la extensión de cable que se instala entre la caja de dispersión de la red pública, y el domicilio de abonado o cliente, el bloque de conexión une el cable que es utilizado en la instalación interior y la roseta a su vez interconecta el cable con el equipo terminal. El cable externo o de acometida, está constituido por dos hilos (un par de conductores),

dispuestos en paralelos o entorchados, según la distancia de instalación, recubierto por un compuesto de Polietileno generalmente de color negro. El cable para interior está constituido por un par de hilos dispuestos en paralelo y recubierto generalmente por PVC de color blanco.

3.13.2 Reparación de Líneas De Abonados, Aéreas

La línea de acometida que se encuentre en servicio, deberá estar siempre suspendida sobre los respectivos postes, mediante tensores plásticos. Al instalar o realizar cambios de cable de acometida, éstos no deberán ser suspendidos en los herrajes de la red secundaria, siempre se utilizará los herrajes de dispersión instalados sobre el cable multipar.

En el caso de cruces de calles o avenidas, deberá mantenerse los siguientes límites de altura: En calles de tránsito liviano, altura de mínima 5 metros, y en las calles de tránsito pesado o avenidas, altura mínima de 6 metros en el centro del vano. La acometida que se encuentra rota o circuitada, entre dos puntos de fijación (poste y poste) debe ser cambiada íntegramente, por ningún motivo será reparado en sus partes intermedias. Los empalmes que se realicen, deberán ser efectuados conectores de un par y adecuados para que la tensión no le afecte su integridad.

El cable de acometida deberá ser fijado en tal forma que no rose en los postes o paredes. Periódicamente como parte de mantenimiento preventivo las acometidas muertas o fuera de uso deben ser retiradas afín alivianar la carga sobre la postería y evitar la confusión para futuras actividades de mantenimiento.

3.14 Mediciones Eléctricas

3.14.1 Introducción

El avance de la tecnología en las Redes de Acceso al cliente ha hecho que hoy en día la red de planta externa de cobre existente, este

siendo utilizada además del servicio de voz para aplicaciones que requieren de un mayor ancho de banda, tales como: XDSL, RDSI, E1, T1, etc. Todo esto implica disponer de una red en buen estado por lo que se hace necesario el verificar las condiciones eléctricas y de transmisión.

3.14.2 Objetivo

El objetivo básico de este tema es unificar criterios con un lenguaje común, relacionados con las pruebas y mediciones de pares de planta externa, a fin de garantizar que estos se encuentren aptos para transmitir servicios de voz y datos.

3.14.3 Descripción de Las Pruebas A Realizar

Se han definido un grupo de pruebas, las cuales se deben efectuar con equipos tdr, analizador localizador de fallas en red telefónica, medidor de resistencia de aislamiento, equipo para pruebas adsl, voltímetro o con un equipo que tenga integrado todos estos.

3.14.4 Pruebas de Aceptación

Las pruebas Eléctricas que permitirán determinar el estado de los pares y por ende de la red telefónica son las siguientes:

1. Voltaje inducido
2. Resistencia de Aislamiento
3. Resistencia de Bucle
4. Desequilibrio resistivo
5. Atenuación
6. Diafonía

El incumplimiento de cualquiera de estas pruebas implicará que la red no se encuentra en óptimas condiciones para trabajar.

3.15 Procedimiento para las Mediciones

El grupo de pruebas descritas deberá ser efectuado en toda la red telefónica tanto primaria como secundaria de ser el caso, es decir se debe realizar tanto en las redes directas (rígidas) o primaria y secundaria (flexible).

3.16 Prueba de Voltaje Inducido

3.16.1 Objetivo

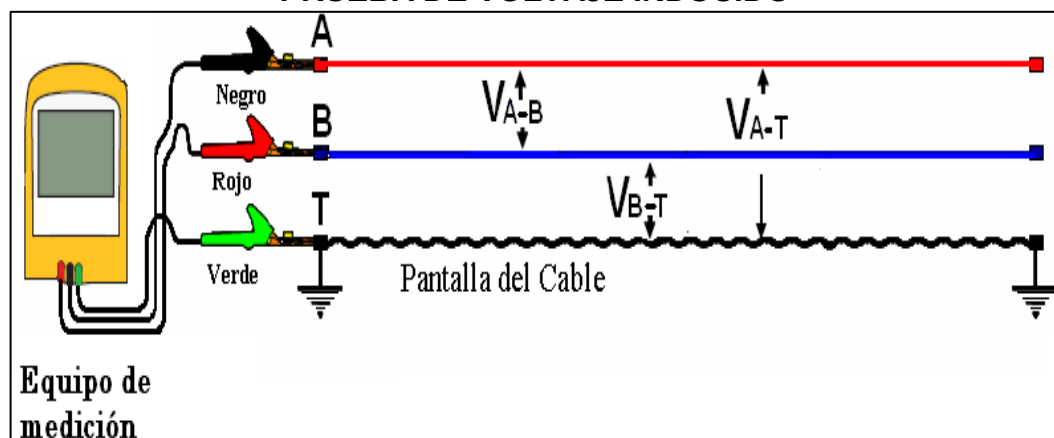
Comprobar que los niveles de voltaje presentes en el par en prueba no superen los valores máximos aceptables que es de máximo 2 VAC.

3.16.2 Realización de la Prueba

La prueba debe ser realizada al par desde el MDF, en todo su recorrido hasta la caja terminal respectiva, sea esta red rígida (directa) ó red flexible.

Se debe realizar las mediciones entre los hilos A y B; A y Tierra; B y Tierra.

GRAFICO N° 34
PRUEBA DE VOLTAJE INDUCIDO



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.17 Pruebas de Resistencia de Aislamiento

3.17.1 Objetivo

La medición de resistencia de aislamiento permite detectar fallas resistivas como: falla de aislamiento del par, así como también entre cada hilo del cable multipar con respecto a tierra (pantalla del cable).

3.17.2 Realización de la Prueba (Red en Servicio)

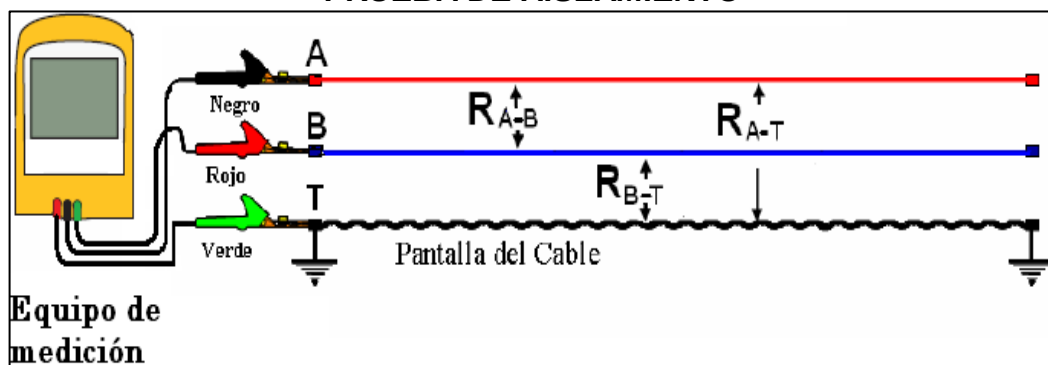
La prueba debe ser realizada al par desde el MDF, en todo su recorrido hasta la caja terminal respectiva, sea esta red rígida (directa) ó red flexible.

Las mediciones de la resistencia de aislamiento se las debe de realizar entre los puntos A - B; A - TIERRA; B - TIERRA.

El valor de la medición debe ser superior a 20 M Ω con un voltaje de prueba de 100 voltios¹ corriente continua. Esto se aplica para redes en servicio.

La resistencia de aislamiento para red en servicio debe ser suficientemente alta para evitar fugas a tierra o entre hilos.

**GRAFICO N° 35
PRUEBA DE AISLAMIENTO**



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.18 Pruebas de Resistencia de Bucle

3.18.1 Objetivo

Detectar fallas de continuidad (abiertos), es decir verificar que el cable en sí y las uniones en los respectivos empalmes del par en prueba estén correctamente elaboradas.

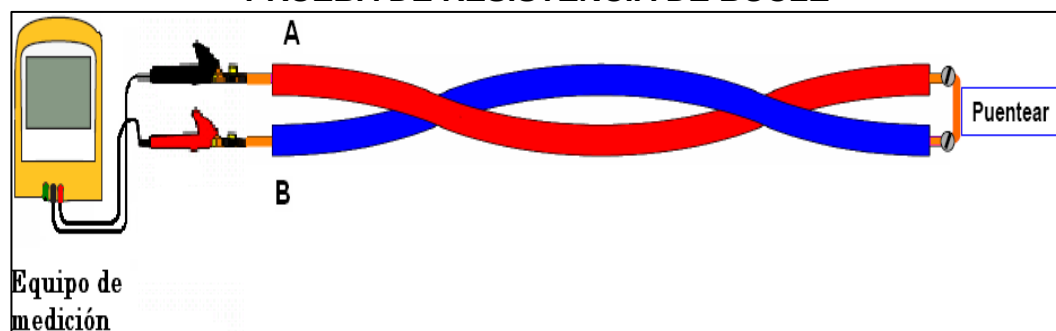
La condición óptima de resistencia de bucle para los pares seleccionados debe ser menor ó igual a 1200 Ohmios, adicionalmente se deben considerar los valores que se encuentran en la siguiente tabla esto debido a que en la actualidad a más de servicio de voz se brinda servicio de transmisión de datos.

3.18.2 Realización de la Prueba

La prueba se debe realizar desde el MDF (Distribuidor o Armario), en todo el recorrido del par hasta la caja Terminal respectiva, sea esta de red rígida (directa) ó red flexible.

Se sugiere hacerlo en cuatro pares cualquiera de cada regleta para la red primaria y para la red secundaria dos pares por cada caja de dispersión. Para esto se debe corto circuitar en uno de los extremos el par a realizar la prueba y en el otro extremo el equipo para ver el valor de la resistencia de bucle.

GRAFICO N° 36
PRUEBA DE RESISTENCIA DE BUCLE



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.19 Desequilibrio Resistivo (DR)

3.19.1 Objetivo

Determinar la diferencia de resistencia entre el hilo "A" y el hilo "B" del mismo par, esto se lo realiza restando de la resistencia de bucle menos la resistencia del hilo "A" y de la resistencia de bucle menos la resistencia del hilo "B".

Esta resistencia no puede ser superior al 2% del bucle y en ningún caso mayor a 17Ω .

3.19.2 Realización de la Prueba

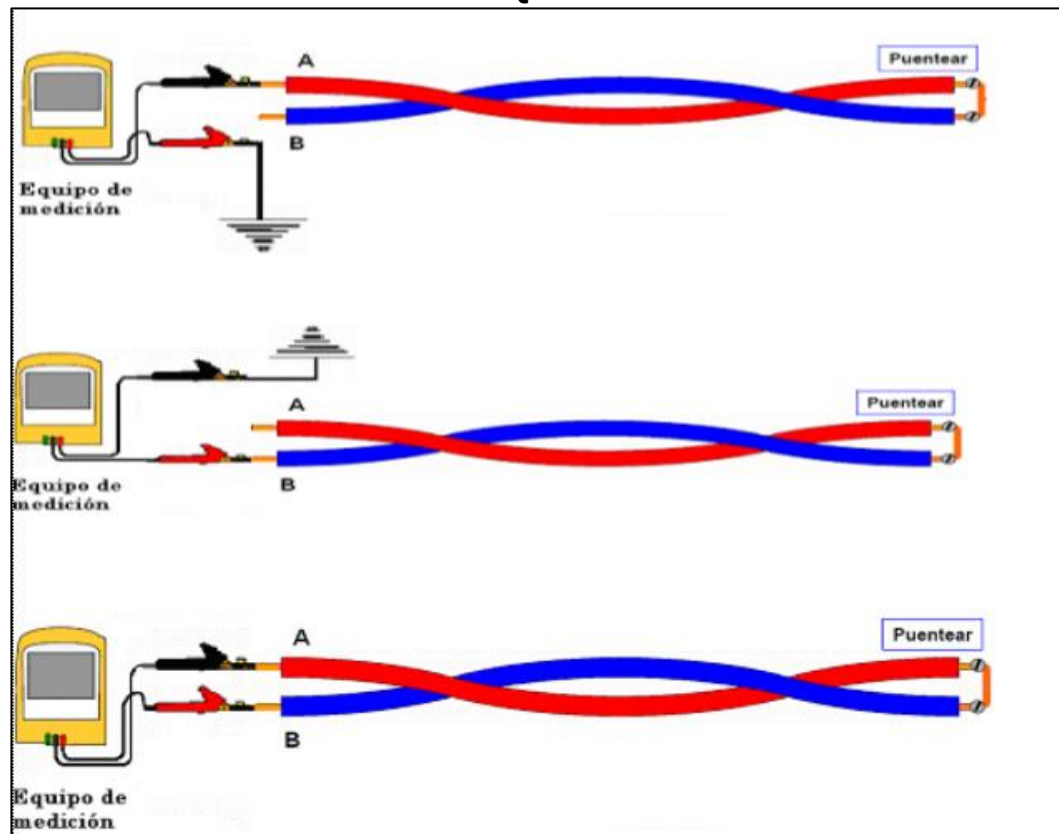
Para esta prueba Se sugiere hacerlo en cuatro pares cualquiera de cada regleta para la red primaria y para la red secundaria dos pares por cada caja de dispersión.

De esta prueba depende el funcionamiento óptimo de la red telefónica, ya que tiene que haber una armonía de resistencias entre hilos del par telefónico, sin esta prueba la red no garantizarían buenas conexiones entre la planta externa y el abonado.

El par que se vaya a probar se le debe hacer un corto circuito en un extremo y en el otro extremo conectar el equipo para poder realizar las mediciones respectivas, una vez medido, se obtendrá los siguientes valores:

- Valor en ohmios del hilo A
- Valor en ohmios del hilo B
- Valor en ohmios del Bucle
- Valor de ohmios del hilo A+B

GRAFICO N° 37
PRUEBA DE DESEQUILIBRIO RESISTIVO



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.20 Prueba de Atenuación

3.20.1 Objetivo

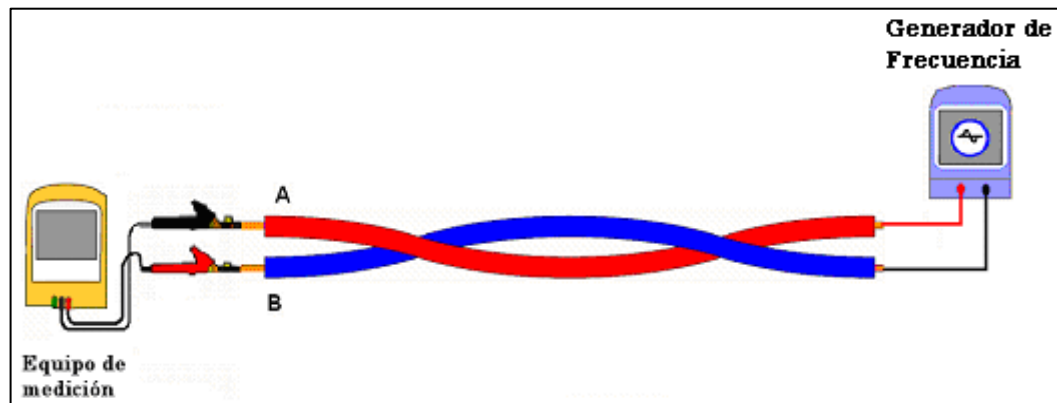
Verificar que los valores de pérdida por inserción a una frecuencia determinada sea la que corresponda a la simetría del par en prueba y satisfaga los valores de atenuación establecidos

3.20.2 Realización de la Prueba

La prueba debe ser realizada para el par en todo su recorrido, desde el MDF (Distribuidor o Armario) directo a la caja de dispersión respectiva. Inyectar una frecuencia de 1.000 y 1.600 Hz, como prueba básica del par en cable 0.4mm, los valores aceptados son:

- Para 1000 Hz $\leq$ 1.622 dBm/km
- Para 1600 Hz $\leq$ 2.052 dBm/Km
- Se acepta una tolerancia de $\pm 10\%$

GRAFICO N° 38
PRUEBA DE ATENUACION



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.21 Prueba de Diafonía

3.21.1 Objetivo

Verificar que la distancia de separación de los pares cumpla con las normas de fabricación. Esta prueba verifica también la calidad de los empalmes, dado que problemas de diafonía no son generados en la fabricación del cable.

Las principales causas que generan la diafonía son los desequilibrios capacitivos y la baja aislación entre los pares del cable, los que normalmente son producidos al realizar los empalmes.

La diafonía se define como la relación de potencia o voltaje que existe entre el par interferido y el par interferente. Esta relación se expresa con una potencia de 1mW, la cual corresponde a 0dBm. Se entiende por par interferente al que lleva la señal y el par interferido donde se escucha la señal.

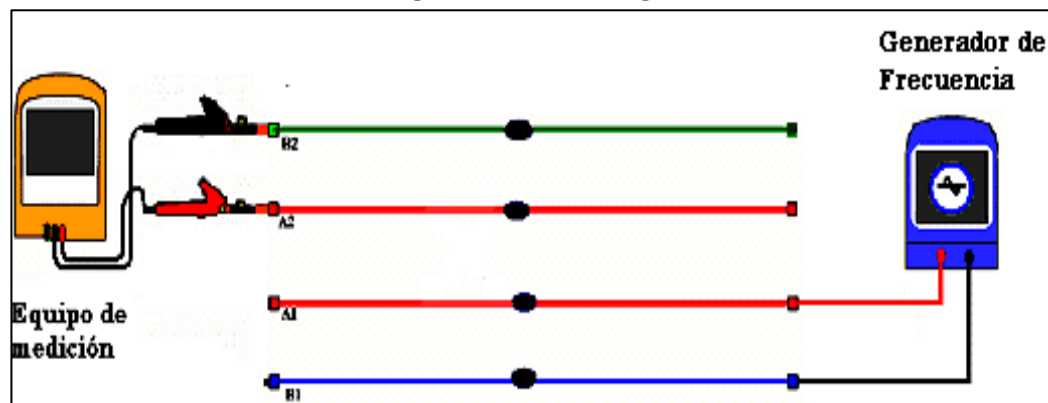
3.21.2 Realización de la Prueba

La prueba debe ser realizada desde el Distribuidor, al armario en red flexible (Red Primaria) y desde el armario a la caja de distribución (Red Secundaria) en red flexible. Para lo cual se utilizará un instrumento generador de tonos senoidales de frecuencia programable; se debe inyectar al par en prueba una frecuencia de 1.000 Hz o 1.600 Hz. Se deberán medir los pares adyacentes al par en prueba, obteniéndose los siguientes resultados:

Inyectar una frecuencia de 1.000 y 1.600 Hz, como prueba básica del par en cable 0.4mm, los valores aceptados son:

- Para 1.000 Hz > 60 dB
- Para 1.600 Hz > 65 dB
- Se acepta una tolerancia de $\pm 10\%$

GRAFICO N° 39
PRUEBA DE DIAFONIA



Fuente: Corporación Nacional de Telecomunicaciones
Elaborado por: Zambrano Vargas Mario Rafael

3.22 Beneficios de la Implementación de las Estrategias

1. Económico

El ahorro es significativo para la empresa comparado el costo del mantenimiento planificado y mantenimiento de emergencia.

2. Social

La red estaría preparada para prolongar el uso de la planta externa de abonado.

- La empresa contará con un sistema planificado de un mantenimiento preventivo y un mejor manejo de gestión lo que permitirá una mayor comunicación de la red pública.
- La empresa estará mejor preparada para un mantenimiento y ampliación de nuevos servicios.

3.23 Conclusiones y Recomendaciones

3.23.1 Conclusiones

1. En la actualidad la planta externa de la empresa telefónica experimenta un alto porcentaje de averías, las cuales no son atendidas adecuada y oportunamente debido a los siguientes factores: (i) Inobservancia de una estructura orgánicos inadecuada, (ii) escasez de equipos e instrumentos para las reparaciones, (iii) carencia de competencias técnicas y gerenciales en el personal de ingenieros y técnicos y (iv) la inobservancia de métodos y procedimientos planificado para el mantenimiento de la planta externa.
2. Se debe repotenciar y renovar los equipos e instrumentos utilizados en el mantenimiento y reparación de la planta externa, así como para prevenir accidentes personales. Los equipos de reparación y mantenimiento dela planta: Megometro, equipo de prueba L-S, equipo para medir pares, equipos de emisión de sonido H-7, equipos de expulsión de agua 12 v, equipo de emisión de aire seco, lápiz buscador de tono y equipo detector ultrasonido para cable presurizado; etc, deben de ser de tecnología moderna.
3. Es necesario desarrollar programas de capacitación, actualización y especialización dirigido al personal de ingenieros y técnicos de la

empresa telefónica; a través de convenios con organismos nacionales y extranjeros que permitan mejorar las competencias técnicas y gerenciales del personal para el manejo de las nuevas tecnologías sobre todo de la fibra óptica en lo que se mejorará los trabajos de mantenimiento y reparación de la planta externa.

4. Reformular y actualizar los métodos y procedimientos para los diferentes tipos de mantenimiento: (i) Mantenimiento predictivo, (ii) mantenimiento preventivo (iii) mantenimiento correctivo, (iv) mantenimiento de emergencia y (v) mantenimiento de reactivación, todo lo cual permitirá mejorar la calidad de servicio, reducir costos, reducir el tiempo de las reparaciones y prestar un servicio eficiente y oportuno a los abonados.
5. El plan de mejoramiento de la planta externa permitirá: (i) planificar los trabajos de mantenimiento y reparación (ii) el trabajo coordinado para la elaboración de cuadros estadísticos, banco de datos para uso en red de la planta externa, que involucre a las diferentes áreas; implementación de biblioteca especializada para fuente de consulta del personal de ingenieros y técnicas.

3.23.2 Recomendaciones

Llevar a cabo las acciones a fin de implementar la nueva estructura orgánica de la empresa, repotenciar los equipos e instrumentos para el mantenimiento de la planta externa, desarrollar programas de capacitación, actualización y especialización dirigido a los técnicos integrales y reformular y actualizar los métodos y procedimientos para los diferentes tipos de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Brosnac, Curso de Informática Personal, 1era Edición, editorial Cultura Sociedad Anónima S.A, España, 2001

http://es.wikipedia.org/wiki/Cadena_de_valor

<http://www.ahciet.net/actualidad/revista/r.aspx?ids=10765&ids2=21>

<http://www.piramidedigital.com/Documentos/emprendedores/pdemp5fuerzasporter.pdf>

<http://www.cnt.gob.ec>

<http://www.supertel.gob.ec>

<http://www.mintel.gob.ec>

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/153/6/Capitulo%205>

Roman M. Antonio Ing. Conducta de Eventos, Quito, 2010

Romero Rosero Carlos Ing. Curso Emergente de Planta Externa, 1era edición, Quito, 2009

Torres Prieto Carlos Ing. Manual de Normas Técnicas 1 y 2 para el Diseño de Planta Externa, 3era Edición, Quito, 2009

Torres Prieto Carlos Ing. La ley de Ohm y Aplicaciones a la Telefonía Fija, Quito, 2009