

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
COMUNICACIONES

ANEXO D

*“DESGLOSE DE PLANOS EN EL SISTEMA DE AUTOCAD 2007 DEL
LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL
S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTA TENA”*

Proyecto de Pasantía de Grado, previo la obtención del título de Ingeniero en
Electrónica y Comunicaciones.

Autor:

John Ramón Insuasti Pérez

Tutor:

Ing. Elec. Marco Jurado

AMBATO – ECUADOR

Mayo / 2009

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: **“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTA TENA”**, de JOHN RAMON INSUASTI PEREZ, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los tramites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 57 del Capítulo IV Pasantías, del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, mayo 2009

EL TUTOR

.....

Ing. Marco Jurado

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTA TENA. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato mayo, 2009

.....

John Insuasti P.
CC: 1500733439

DEDICATORIA:

El presente trabajo dedico principalmente a Dios, a las personas más importantes que tengo en la vida, MIS PADRES: Hugo Insuasti y Elsa María

Pérez quienes con su apoyo total han logrado de mí la persona que ahora soy, y a todas las personas que de verdad me quieren.

Dedico este trabajo a mis hermanos: Jonny, Susy, Rous Mary y Abby.

Ustedes representan mi fortaleza a través de sus sabios consejos, genuina comprensión y constante apoyo.

John Insuasti P.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios por que nos ama, ilumina, guía y bendice en todo momento.

A mi familia especialmente a mis padres por su amor, comprensión, apoyo, esfuerzo y dedicación incondicional.

A la Facultad y a todos los docentes por formar profesionales de excelencia.

Y al Ing. Marco Jurado, por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

John Insuasti P.

ÍNDICE

	Pág.
Carátula.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Página de Autoría.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general de contenidos.....	vi
Índice de Figuras y Tablas.....	ix
Resumen Ejecutivo.....	xi
Introducción.....	xii

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	2
1.2.2 Análisis crítico.....	3
1.2.3 Prognosis.....	4
1.2.4 Formulación del problema.....	4
1.2.5 Preguntas directrices.....	4
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 General.....	6
1.4.2 Específicos.....	6

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.2 Fundamentación legal.....	7
2.2.1 Organismos encargados de la modernización.....	8
2.2.2 Órganos de Regulación y Control.....	8
2.2.3 Empresas Operadoras.....	9
2.3 Categorías fundamentales.....	9

2.3.1 Planta Externa.....	10
2.3.1.1 Distribuidor General.....	11
2.3.1.2 Red Primaria (Ruta).....	12
2.3.1.2.1 Enrutamiento de Red Primaria.....	12
2.3.1.2.2 Identificación de Red Primaria.....	13
2.3.1.2.3 Esquema de Empalmes.....	13
2.3.1.2.4 Consideraciones de diseño para Red Primaria.....	14
2.3.1.2.5 Distancias en Red Primaria.....	15
2.3.1.3 Armarios y/o Distritos.....	16
2.3.1.4 Red Secundaria.....	17
2.3.1.4.1 Esquema de Empalmes Red Secundaria.....	17
2.3.1.4.2 Identificación de Red Secundaria.....	17
2.3.1.4.3 Consideraciones de diseño para Red Secundaria.....	19
2.3.1.4.4 Distancias en Red Secundaria.....	19
2.3.1.5 Red de Dispersión (Red de abonados).....	20
2.3.1.5.1 Consideraciones de diseño para Red de Dispersión...21	
2.3.1.5.2 Caja de Distribución.....	23
2.3.1.6 Infraestructura Civil.....	23
2.3.1.6.1 Canalización General.....	23
2.3.1.6.2 Consideraciones de diseño para la canalización.....	25
2.3.2 Empalmes de Cables en Redes Telefónicas.....	26
2.3.2.1 Mangas de empalmes.....	27
2.3.2.2 Herrajes para suspensión de cables.....	27
2.3.2.2.1 En los pozos.....	28
2.3.2.2.2 En la galería de cables (Central).....	29
2.3.2.2.3 En los postes.....	30
2.3.3 Montaje del cable.....	32
2.3.3.1 Instalación de cables canalizados.....	33
2.3.3.2 Instalación de cables aéreos y murales.....	35
2.4 Hipótesis.....	36
2.5 Señalamiento de variables.....	36
2.5.1 Variable independiente.....	36
2.5.2 Variable dependiente.....	36

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1 Modalidad básica de la investigación.....	37
3.2 Nivel o tipo de investigación.....	37
3.3 Plan de recolección de información.....	37
3.4 Plan de procesamiento de la información.....	38
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 Diagnóstico de la situación actual de la CNT S.A. Napo.....	39
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1 Conclusiones.....	40
5.2 Recomendaciones.....	40
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	
6.1 Datos informativos.....	42
6.2 Justificación.....	42
6.3 Generalidades.....	44
6.4 Requerimientos Básicos.....	44
6.5 Red Primaria.....	44
6.5.1 Ruta Tena.....	45
6.6 Red Secundaria.....	46
6.6.1 Ruta Tena.....	47
6.6.1.1 Distrito 04.....	47
6.6.1.2 Distrito 04A.....	50
6.6.1.3 Distrito 05.....	51
6.6.1.4 Distrito 06.....	54
6.6.1.5 Distrito 07.....	56
6.7 Obra civil.....	62
6.8 Desglose de planos.....	62
Glosario.....	64
Bibliografía.....	71
ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

	N. Pág.
FIGURA 1. Elementos de Planta Externa.....	10
FIGURA 2. Distribuidor General.....	11
FIGURA 3. Enrutamiento de Red Primaria.....	12
FIGURA 4. Esquema de Empalmes.....	13
FIGURA 5. Distancias en Red Primaria.....	15
FIGURA 6. Armario Telefónico.....	16
FIGURA 7. Red Secundaria.....	18
FIGURA 8. Distancias en Red Secundaria.....	19
FIGURA 9. Distancias de una subida a poste.....	20
FIGURA 10. Esquema general de Red de Dispersión.....	20
FIGURA 11. Red de Dispersión.....	22
FIGURA 12. Caja de Dispersión.....	23
FIGURA 13. Canalización.....	24
FIGURA 14. Canalización y Subidas.....	25
FIGURA 15. Empalmes.....	26
FIGURA 16. Empalme de Cable Plástico.....	27
FIGURA 17. Materiales para la suspensión de cables.....	28
FIGURA 18. Accesorios para la suspensión de cables.....	28
FIGURA 19. Empalme Terminal.....	29
FIGURA 20. Bastidor de Empalmes Terminales.....	29
FIGURA 21. Herraje Terminal.....	30
FIGURA 22. Instalación de herraje.....	30
FIGURA 23. Colocación del cable con cambio de dirección.....	31
FIGURA 24. Herraje de Paso.....	31
FIGURA 25. Cruce Americano.....	32
FIGURA 26. Coexistencia de líneas eléctricas y de telecomunicaciones.....	32
FIGURA 27. Montaje de Cable Aéreo.....	33
FIGURA 28. Remolque de cables.....	33
FIGURA 29. Tendido de cable en canalización.....	34
FIGURA 30. Tubo Protector Flexible.....	34
FIGURA 31. Subida en pared.....	35

FIGURA 32. Subida a poste.....	35
---------------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLA S

	N. Pág.
TABLA 1. Numeración de vías.....	45
TABLA 2. Dirección y Capacidad de los Distritos.....	45
TABLA 3. Número de pares y regletas utilizados en R.P.....	46
TABLA 4. Total de cable Primario utilizado.....	46
TABLA 5. Cajas de dispersión existentes D-04.....	47
TABLA 6. Cajas de dispersión de reserva D-04.....	48
TABLA 7. Cantidad de cable utilizado por metro D-04.....	48
TABLA 8. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión D-04.....	49
TABLA 9. Cajas de dispersión existentes D-04A.....	50
TABLA 10. Cantidad de cable utilizado por metro D-04A.....	50
TABLA 11. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-04....	50
TABLA 12. Cajas de dispersión existentes D-05.....	52
TABLA 13. Cajas de dispersión de reserva D-05.....	51
TABLA 14. Cantidad de cable utilizado por metro D-05.....	51
TABLA 15. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-05....	53
TABLA 16. Cajas de dispersión existentes D-06.....	54
TABLA 17. Cantidad de cable utilizado por metro D-06.....	54
TABLA 18. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-06....	55
TABLA 19. Cajas de dispersión existentes D-07.....	56
TABLA 20. Cajas de dispersión de reserva D-07.....	56
TABLA 21. Cantidad de cable utilizado por metro D-07.....	57
TABLA 22. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-07....	58
TABLA 23. Memoria Técnica de Canalización.....	59
TABLA 24. Memoria Técnica de Red(Primaria/Secundaria).....	60
TABLA 25. Memoria Técnica de Red(Primaria/Secundaria).....	61

RESUMEN EJECUTIVO

El mundo de las telecomunicaciones ha llegado a un máximo desarrollo, sin embargo, en nuestro país, todavía existen comunidades que aún no ha llegado este maravilloso avance tecnológico, debido a una desigualdad social, latente en nuestro país, siendo muy necesarios la dotación de estos servicios por la entidad pertinente, para lograr la integración sociocultural de nuestros pueblos.

En el presente trabajo de investigación resuelve el problema que presenta la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT S.A.) Agencia Napo y Orellana, de falta de un inventario planimetrítico actualizado de planta externa de la ruta Tena perteneciente al cantón Tena de la provincia de Napo, el cual fue generado debido por la falta de profesionales especializados en lo que se refiere al área de planimetría en la central Tena y por el retraso tecnológico que tiene esta provincia en lo que se refiere a telecomunicaciones, lo que le ha generado un retraso tecnológico de alrededor de unos 20 años con respecto a las demás provincias.

El problema por lo tanto se lo detecto con la ayuda del personal encargado de planta externa de la CNT Napo, por lo tanto se decidió desarrollar un trabajo investigativo titulado levantamiento catastral de planta externa para dar solución a los problemas de infraestructura de planta externa y así de esta manera poder dotar a la empresa de telecomunicaciones del Tena de un inventario planimetrítico actualizado de la ruta Tena.

El trabajo investigativo se lo resolvió tanto en forma teórica como en forma practica, ya que se trata de un trabajo de pasantía, por lo tanto se recurrió a la investigación científica para la formulación del marco teórico. Una vez desarrollado este se procedió a la realización de un trabajo de campo para justificar la parte práctica del mismo, el cual consta de red secundaria, red primaria y canalización.

INTRODUCCIÓN

El sector de las telecomunicaciones en el Ecuador han presentado importantes progresos durante los últimos años, como son el aumento en el número de abonados, mejoras en la calidad de algunos servicios entre otros, se ha obligado a las empresas encargadas de prestar servicios de telecomunicaciones, a implementar medidas acorde con el incremento de usuarios y las exigencias del mercado cada vez mas competitivo de medios y tecnologías de transmisión.

Debido a la necesidad de comunicarnos cada vez más rápido y eficientemente sin importar la distancia, las empresas de telecomunicaciones en el país constantemente están implementando nueva tecnología, equipos y materiales para poder brindar un mejor servicio a sus usuarios, por lo tanto le es necesario conocer valores cuantitativos de infraestructura física, tanto de obra civil como de red telefónica.

Con el avance de la computación a nivel mundial, se ha podido digitalizar y procesar datos en muchas áreas cuyas actividades se las realizaba de manera manual.

Así, con éste trabajo titulado *LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTA TENA*, se espera satisfacer las expectativas generadas, aclarando que los resultados finales no son definitivos. A continuación se presenta de forma detallada cada uno de los capítulos que contiene el presente trabajo.

El capítulo I “El problema de investigación”, presenta a manera de sinopsis todos los servicios y las zonas de cobertura de la CNT S.A. NAPO ex Andinatel S.A. y Pacifictel S.A., continua con la descripción de causas y factores que originan el problema en la empresa en el área de planta externa, la delimitación del problema, los objetivos que se esperan alcanzar y se justifica el interés de realizar el mencionado proyecto.

El capítulo II “Marco Teórico”, tiene la fundamentación legal que logró que Andinatel y Pacifictel se fusionen en una sola empresa sociedad anónima, los organismos de regulación y control de las telecomunicaciones que la rigen, categorías fundamentales que nos permiten conocer más profundamente como

está formada la planta externa de una central telefónica, en general para poder desarrollar y entender mejor del proyecto.

El capítulo III “Metodología”, tiene la modalidad, el nivel o tipo de investigación, así como los planes de recolección y procesamiento de datos que se aplicaran al proyecto.

El capítulo IV “Análisis e Interpretación de Resultados”, consiste en el diagnóstico de planta externa de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, ruta Tena; con un análisis que justifica porque se llegó a realizar el trabajo de: *“Levantamiento Catastral de Planta Externa de Andinatel S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, ruta Tena”*.

El capítulo V “Conclusiones y Recomendaciones”, contiene el análisis crítico de los factores encontrados dentro del desarrollo de la pasantía y las posibles soluciones o sugerencias para un mejor manejo de sus recursos de manera inmediata.

El capítulo VI “Propuesta”, consiste en el desarrollo netamente del levantamiento catastral de planta externa de Andinatel S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, ruta Tena; con una presentación detallada de los datos revelados de los respectivos planos que se actualizó de enrutamiento y esquema de empalmes tanto en red primaria como en red secundaria y de canalización.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

“Levantamiento Catastral de Planta Externa de Andinatel S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, Ruta Tena”.

1.2 Planteamiento del problema

En el Ecuador las empresas de telecomunicaciones, brindan sus servicios de telefonía fija, telefonía móvil e Internet a lo largo y ancho del territorio nacional.

La provincia de Napo posee una central que se encuentra en su capital, Tena, llamada Central Tena, debido a que es la más grande sirve como central de tránsito para las centrales locales pequeñas pertenecientes a todos sus cantones y parroquias aledañas.

La Corporación Nacional Telecomunicaciones (CNT S.A.) Agencia Napo y Orellana, posee el equipamiento necesario para poder prestar los servicios de telefonía a todos los abonados de la provincia, además de que tiene una gran infraestructura de planta externa para llegar a los sectores más alejados de su central. En la Central Tena se evidencia una falta de un inventario planimétrico, para el manejo de la información de su infraestructura de planta externa. La elaboración de un levantamiento catastral, le ayudara a la empresa a manejar de manera mas eficiente sus recursos de planta externa, pues la tendencia está en usar esta documentación para facilitar diversas actividades y lograr de esta forma mantener a la red telefónica controlada en la parte de mantenimiento y reparación; esto le servirá al momento de implementar nuevos proyectos o diseños, ya que se podrá contar con un referente total de materiales de planta externa con que cuenta

la empresa, el cual se tendrá como base para la realización de cualquier trabajo de éste tipo por parte de la empresa u otros entes dedicados a ésta actividad.

1.2.1 Contextualización

A nivel mundial, el mercado de las telecomunicaciones crece rápidamente. Como lo señala la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), "la interacción de la demanda y la oferta ha determinado que las telecomunicaciones constituyan uno de los sectores de mayor crecimiento en la economía mundial y uno de los componentes más importantes de la actividad social, cultural y política".

Adicionalmente, la tendencia mundial hacia la liberalización de los mercados de bienes y servicios de telecomunicaciones y tecnología de la información ha multiplicado el efecto de las fuerzas fundamentales que mueven la demanda y la oferta; como consecuencia de ello, la mayoría de las redes de telecomunicaciones son en la actualidad propiedad y explotación del sector privado.

A nivel nacional, el Ecuador no escapa a esta ola de innovaciones y adaptación de nuevas industrias de tecnología de información y comunicación -TIC-, y de contenido (TIC), el desarrollo que se ha venido produciendo a partir de 1996, año en el que se inicia el proceso de modernización del sector de telecomunicaciones, le permitirán al país conducirlo por la senda de la economía digital y de la sociedad del conocimiento.

Nuestro país está interconectado a través de dos grandes compañías estatales como son: Andinatel y Pacifictel, que de aquí en adelante se les conocerá con el nombre de CNT S.A.; quienes prestan los servicios de telefonía fija, integrando de este modo a la mayoría de sus habitantes, con la finalidad de brindar servicios de **telefonía fija**, telefonía pública, servicio de Internet, servicios portadores y de valor agregado a todos sus potenciales usuarios.

Al momento, CNT S.A. proporciona casi el 95% de los servicios de telefonía fija, con excepción del cantón Cuenca donde estos servicios son suministrados por Etapa. En nuestro medio, una línea telefónica se ha constituido en una herramienta de apoyo en todas las áreas del quehacer humano en lo que se refiere a la comunicación.

CNT S.A. es una compañía de telefonía fija de **Ecuador**. Sociedad Anónima de capital público, presta los servicios de telefonía fija en las provincias de la sierra donde operaba Andinatel S.A. y en las de la costa donde operaba Pacifictel S.A.

En la provincia de Napo, la Central Tena de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana en la actualidad ha incrementado el número de abonados en todo el sector urbano del cantón Tena al que abastece ésta central y al momento no posee un inventario planimétrico, cuantitativo y económico de toda la infraestructura de planta externa la cual se ha modificado de manera creciente y no se ha hecho aún los cambios en los planos en forma digital, de la cual se pueda obtener información de planta externa tanto de red primaria como de red secundaria, así de esta forma poder conocer en forma real cual es la cantidad, descripción y costo de los materiales.

1.2.2 Análisis crítico

En la empresa se evidencia una falta de organización que no le permite manejar correctamente el asunto de diseños telefónicos nuevos, de expansión y de modificaciones de la red existente en las centrales telefónicas locales de los cantones lejanos pertenecientes a la CNT S.A. Napo, ni de la propia área de cobertura de la central ubicada en el Tena, pues esto podría ser quizá debido a la falta de tiempo o a la falta de personal encargado del área de diseño y planificación de la empresa, puesto que no se cuenta con diseñadores de planta externa en la empresa ni la provincia.

CNT S.A. Agencia Napo y Orellana no dispone en la actualidad de un inventario catastral de planta externa en las centrales telefónicas de la provincia del Napo, del cual se pueda dar una información adecuada de la infraestructura de planta externa, lo que no le permite dar un informe económico real de la misma y muchas veces se obtiene información errónea de ubicaciones de armarios y cajas de dispersión, causando pérdida innecesaria de tiempo a los técnicos de planta externa de la empresa.

Un levantamiento catastral en forma completa y actualizada en el que conste la ubicación exacta de todos los elementos que conforman la planta externa es la

mejor solución para dotar a la CNT S.A. Napo de un inventario planimétrico actualizado de planta externa.

1.2.3 Prognosis

Si no se corrigen los problemas de organización en el área de infraestructura de planta externa que actualmente presenta la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana, Central Tena, se va a tener grandes pérdidas económicas a nivel de la provincia de Napo y del país, éstas se podrían ver reflejadas aún en futuros diseños, ya que no se puede emplear de una manera más óptima los recursos disponibles en su planta externa.

Además los gerentes de las sucursales de la CNT S.A. deben disponer al personal encargado del área técnica a actualizar sus inventarios en cuanto a su infraestructura de planta externa y la cantidad de materiales utilizados para la elaboración de la misma, en la que compete canalización, red primaria, red secundaria; para que al momento de realizar una evaluación económica de la empresa se pueda contar con esta documentación.

1.2.4 Formulación del problema

El Levantamiento Catastral de Planta Externa de Andinatel S.A. Agencia Napo y Orellana, Ruta Tena optimizará procesos técnicos y proporcionará a la empresa un valor real de su planta externa.

1.2.5 Preguntas directrices

¿Qué problemas presenta CNT S.A. Agencia Napo y Orellana al momento de no contar con el levantamiento catastral de planta externa?

¿Cuál será el beneficio para CNT S.A. Agencia Napo y Orellana con el levantamiento catastral de planta externa?

¿Cuál es el volumen de obra civil utilizado en planta externa?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

El Levantamiento Catastral de Planta Externa y su representación en el sistema de AutoCAD 2007 se realizó en la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana ubicada en el

cantón Tena, Central Tena en la Ruta Tena en un lapso de tiempo de 6 meses, estipulado por la institución educativa para la culminación de este trabajo práctico desde que se firmo el convenio de pasantía entre ésta empresa y la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.3 Justificación

En la Central Tena de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana ubicada en la ciudad del Tena, surge la necesidad de realizar el levantamiento catastral de planta externa para la ruta Tena, porque se ha venido realizando una serie de modificaciones en su planta externa para aumentar el número de usuarios del servicio telefónico, y no se cuenta hasta el momento con un levantamiento catastral de la red telefónica actualizada y con la aplicación de mis conocimientos podré brindar a la empresa información que no dispone en la actualidad de la infraestructura de su planta externa.

Sigue siendo importante por lo tanto seguir reafirmando y validando que este proyecto es muy beneficioso ya que con la obtención de un levantamiento catastral en la Central Tena Ruta Tena, se podrá empezar a dejar de tener pérdidas al momento de realizar el cálculo de cable que se necesita para un determinado tramo cuando este se dañe, se rompa o sufra un robo de cable en estos sectores entre los cuales habrá más seguridad y no solo en cuanto a cable sino a todo lo que hace referencia la planta externa y su diseño en caso de que este sea requerido.

Para resolver el problema que afecta a la empresa en forma práctica, fue necesario llevar a cabo el levantamiento catastral para la Central Tena en la Ruta Tena, ya que permite conocer como esta estructurado las redes telefónicas, en lo que corresponde a planta externa para en un futuro optimizar la calidad de los servicios brindados por esta institución.

La realización de este trabajo de investigación permite obtener experiencia laboral, ampliar los conocimientos respecto al área de telefonía y en el área de diseño telefónico en general ya que se lo realizó en forma práctica, la dedicación y esmero en el proyecto tendrá un desenlace satisfactorio.

El desarrollo de este proyecto fue factible gracias a la infinidad de áreas en las que se lo puede aplicar, también el ahorro de tiempo que se podrá facilitar lo hace necesario e importante al momento de realizar cambios en el sistema actual y analizar los planos del trabajo catastral para futuros diseños telefónicos que se requieran desarrollar.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Realizar el levantamiento catastral de planta externa de la Central Telefónica Tena de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana para la ruta Tena.

1.4.2 Específicos

- Determinar la memoria técnica que se emplea en planta externa de la ruta Tena, tanto en red primaria como en red secundaria.
- Actualizar todos los planos telefónicos de cada uno de los distritos pertenecientes a la Planta Externa de la Central Tena ruta Tena, en el sistema AutoCAD 2007.
- Facilitar a la Central Tena, todos los planos actualizados que competen a la ruta Tena en lo que respecta a su infraestructura planta externa.
- Brindar a la Central Tena, un inventario planimétrico actualizado de la ubicación de todos los elementos que conforman la red de planta externa de la ruta Tena.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Revisando minuciosamente diferentes trabajos de pasantías en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato con el tema de pasantía de levantamiento catastral de planta externa, se comprobó la existencia de trabajos similares hechos para Andinatel S.A. de Ambato, pero como se trata de una pasantía pueden haber proyectos con el mismo tema pero realizados para otras centrales o para la misma pero en los sectores que faltan, el mismo que va a ser desarrollado en forma práctica, por lo tanto es factible su realización y se puede continuar con su investigación.

2.2 Fundamentación legal

De conformidad con el mandato de la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones (Ley N° 94) publicada en el Registro Oficial N° 770 del 30 de agosto de 1995, la Empresa Estatal de Telecomunicaciones (EMETEL), se transformó en la sociedad anónima EMETEL S.A. el 3 de octubre de 1996, pasando las acciones del Estado al Fondo de Solidaridad.

La Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones crea el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, como ente administrador y regulador de las telecomunicaciones; la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones como el encargado de la ejecución de la política de las telecomunicaciones y la Superintendencia de Telecomunicaciones como ente de control.

Reglamento del servicio de Telefonía Fija Local

- Registro Oficial No. 556-16-Abril-2002

- Resolución No. 151-06-CONATEL-2002

Las compañías Andinatel S.A. y Pacifictel S.A., fueron el resultado de la división en dos partes de EMETEL S.A.; compañía estatal que prestaba servicios de telefonía en todo el Ecuador.

El Art. 53 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, titulado Régimen de Exclusividad, dispone que "EMETEL S.A. o las compañías resultantes de su excisión están autorizadas para explotar en régimen de exclusividad temporal y regulada dentro de la región concesionada, todos los servicios de telefonía local, nacional e internacional, servicio de portador, incluyendo el arrendamiento de líneas y circuitos, alámbricos e inalámbricos, en la forma y por el tiempo determinado en la presente Ley". (1)

El 29 de diciembre de 1997, ante el Notario Tercero del Cantón Quito, se suscriben los Contratos de Concesión entre la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, Andinatel S.A. y Pacifictel S.A. que, al tenor de lo dispuesto en el Art. 1588 del Código Civil, "...es una ley para los contratantes y no puede ser invalidado sino por su consentimiento mutuo o por causas legales". (1)

2.2.1 Organismos encargados de la modernización

En el país existen los siguientes organismos encargados de la modernización de las telecomunicaciones:

- Consejo Nacional de Modernización del Estado, CONAM.
- Comisión de Modernización de las Telecomunicaciones, COMOTEL, cuerpo colegiado encargado de ejecutar los procesos de modernización establecidos por la Ley Reformativa a la Ley Especial de Telecomunicaciones.

2.2.2 Órganos de Regulación y Control

El sector de telecomunicaciones se encuentra regulado y controlado por el CONATEL, la SENATEL, la SUPTEL y el CONARTEL.

(1) Tomado del sitio web de CONATEL, www.conatel.gov.ec

- El Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), es el encargado de dictar políticas y normas para regular los servicios de Telecomunicaciones. Está facultado por la Ley para otorgar concesiones y permisos para la explotación de servicios de Telecomunicaciones mediante procedimientos dictados por la ley.
- La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), es el órgano ejecutor de las políticas y resoluciones del CONATEL.
- La Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPTTEL), es el organismo encargado de gestionar, administrar y controlar el uso del espectro radioeléctrico y de vigilar que las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones cumplan con lo establecido en la ley y en los contratos de concesión.
- Finalmente, el Consejo Nacional de Radio y Televisión (CONARTEL), es el encargado de otorgar frecuencias o canales para radiodifusión y televisión, teniendo también como funciones las de regular y autorizar estos servicios en el territorio nacional.

2.2.3 Empresas Operadoras

Las empresas operadoras eran ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A., a partir del 2009 se fusiona con el nombre de CNT S.A., y ETAPA (dentro de su área de concesión), para la explotación de los servicios de telefonía básica, larga distancia nacional y larga distancia internacional.

Además existen las siguientes empresas en el Ecuador: SURATEL (Americatel), RAMTELECOM, IMPSATEL, CLASESAT S.A., CONECCEL y TELECSA; las cuales se encargan de la explotación de los servicios portadores.

2.3 Categorías fundamentales

El presente trabajo está enfocado a la parte de Planta Externa de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena en la provincia de Napo, por lo tanto es necesario conocer las partes constitutivas de la misma así como su estructura.

2.3.1 Planta Externa

La planta externa en telefonía, se considera que representa a todos los equipos, circuitos e infraestructura; por medio del cual una central telefónica puede llegar a brindar sus servicios telefónicos a los usuarios que lo requieran.

Parte de esta infraestructura o red telefónica esta compuesta por: cables, postes, gabinetes, cámaras subterráneas y equipos, que le permiten ir conectando y enlazando su red hasta llegar a cada punto donde es requerido, ver fig. 1.

En otras palabras es todo lo que nosotros vemos en las calles, esquinas y avenidas; el conjunto de postes, cables y demás conexiones instaladas en forma aérea o subterránea en canalización; y que de una forma u otra llegan a ingresar a edificios o casas para brindar sus servicios.

La planta externa se la puede dividir en:

1. [Distribuidor General](#)
2. [Red Primaria](#)
3. [Armarios y/o Distritos](#)
4. [Red Secundaria](#)
5. Red Dispersión
6. Infraestructura Civil (Canalización).

En la fig. 1, podemos ver los elementos que conforman la planta externa de una central telefónica.

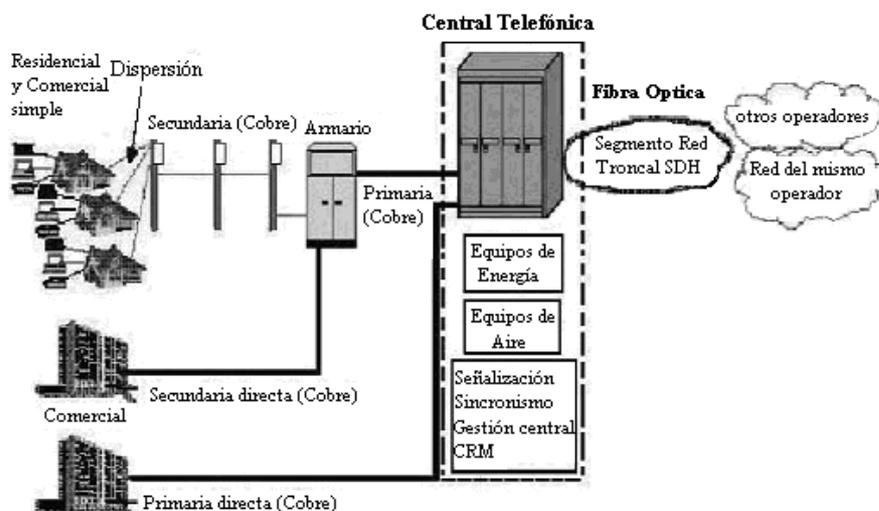


Figura 1. Elementos de Planta Externa

Fuente: RED TELEFÓNICA BÁSICA, Verónica González Silva

2.3.1.1 Distribuidor General

Su nombre técnico es MDF “Main Distribution Frame” PANEL DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL, es el interfaz entre red primaria y red secundaria; y permite conectar hacia los equipos de conmutación en la central telefónica como se muestra en la fig. 2.

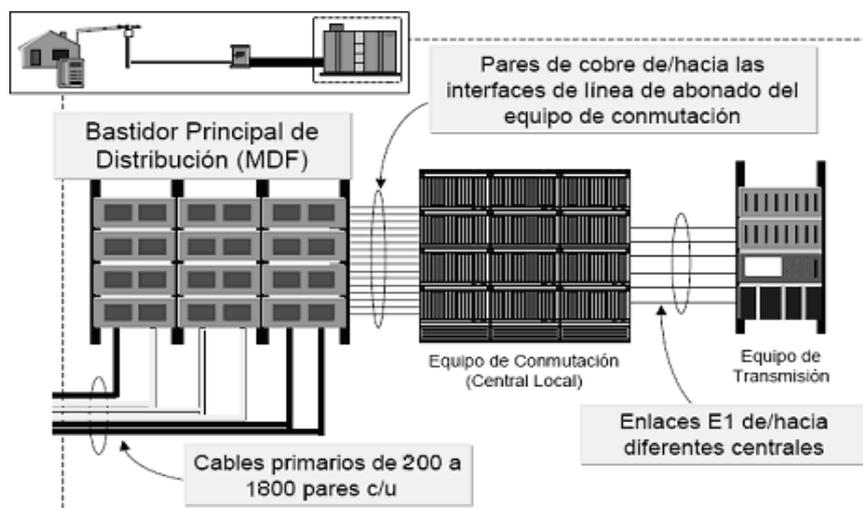


Figura 2. Distribuidor General

Fuente: Folleto de Telefonía, Octavo Electrónica

El MDF contiene en su interior uno o más bastidores ubicados longitudinalmente. En cada bastidor se encuentra un panel para verticales y otro para horizontales. A los horizontales llega la información del puerto de los equipos y posiciones con los cuales se identifican a los usuarios con un número telefónico, a los verticales se les asocia un par de red de listón “red primaria”.

El MDF tiene 3 funciones:

- a) **Función de mezclado.**- conectar las líneas de abonados a los equipos de conmutación.

b) Función de protección.- evitan entrada de sobre tensiones causados por rayos o líneas de energía eléctrica, mediante fusibles y descargadores hacia equipos de conmutación.

c) Función de corte y prueba.- permiten la inserción en las líneas para operación, gestión y mantenimiento.

2.3.1.2 Red Primaria (Ruta)

La red primaria esta conformada por cables multipar de alta capacidad de 200 a 2400 pares telefónicos, que parten del distribuidor o repartidor general de una central telefónica local para alimentar a los distritos a través de los armarios de distribución. Los cuales no necesariamente alimentan exclusivamente a un armario, sino que en virtud de su ruta, alimenta de red primaria a varios de ellos.

Las sumas de las áreas de cobertura de los distritos conforman el área de cobertura de una RUTA, termino equivalente a red primaria. Generalmente van por canalización en ductos de PVC, es la parte mas pesada de la red.

2.3.1.2.1 Enrutamiento de Red Primaria

Una vez que los armarios de distribución han sido ubicados en el diseño de las redes secundarias de los distritos componentes de la ruta, se procede a unirlos por medio de cables con la adecuada capacidad, aéreos o canalizados según sea su forma de instalación; en forma descriptiva, se generará un plano llamado ENRUTAMIENTO ó Red Primaria.

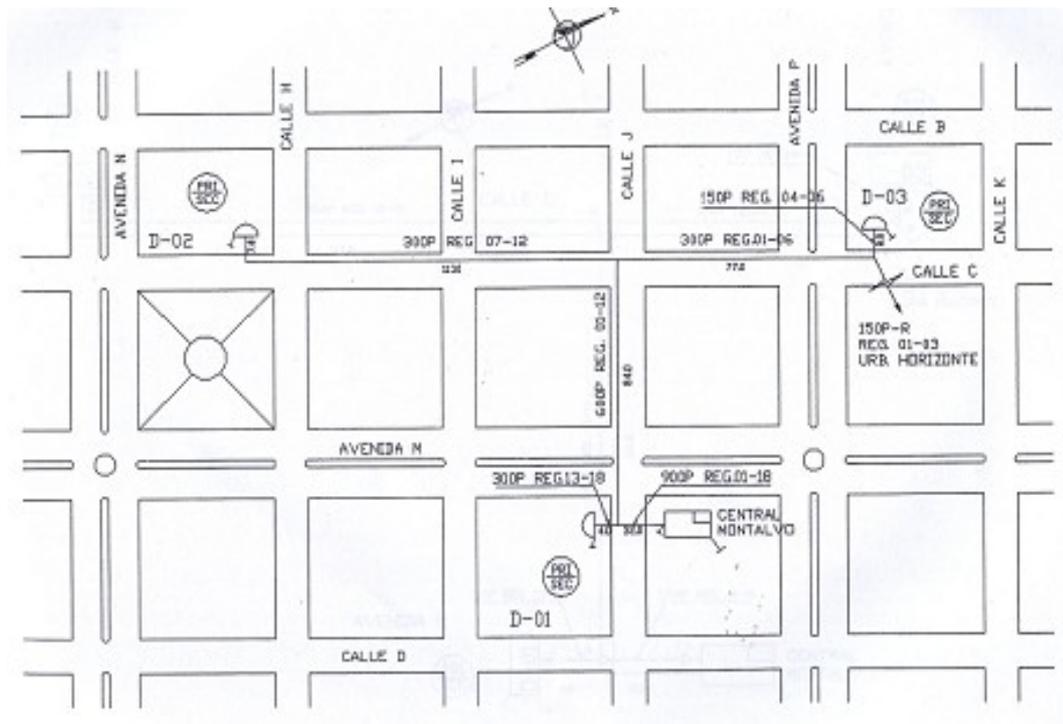


Figura 3. Enrutamiento de Red Primaria

Fuente: INDUCCIÓN DE REDES DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A.

2.3.1.2.2 Identificación de Red Primaria

La identificación de las rutas de cable primario debe seguir un orden secuencial, por tanto se deberá verificar el número de la última ruta en el sótano de cables para hacer constar en el proyecto.

2.3.1.2.3 Esquema de Empalmes

El esquema de empalmes de la red primaria indica el plano eléctrico de la red primaria, es decir da información sobre cables y empalmes efectuados en la red primaria.

Los empalmes efectuados en la red primaria se los representa en el plano de empalmes de red primaria como un triángulo apuntando a la central telefónica. Como se muestra en la fig. 4.

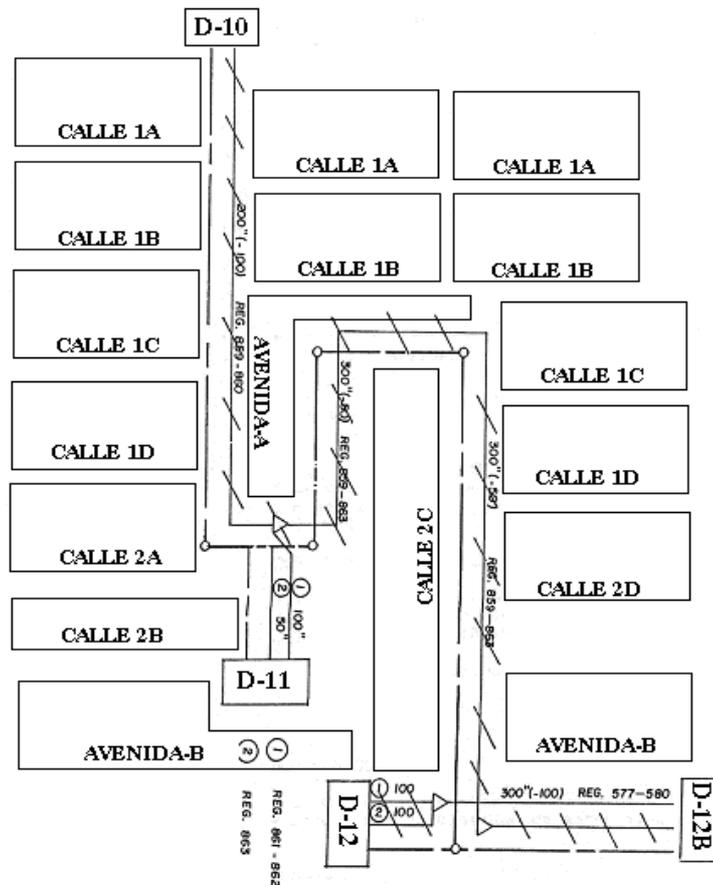


Figura 4. Esquema de Empalmes

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

Se tiene dos tipos de empalmes primarios:

- **Directos.-** Entre dos cables primarios de la misma capacidad.
- **Numerados.-** Entre un cable de mayor capacidad con cables derivados de menor capacidad con el propósito de llegar a los puntos de subrepartición.

Para la cuantificación y ubicación de empalmes, sin ser una norma, en nuestro medio se tiene las siguientes longitudes de cables por bobina:

50P a 100P	1000 m
150P a 600P	500 m
900P en adelante	250 m

2.3.1.2.4 Consideraciones de diseño para Red Primaria

Para el diseño de Red Primaria se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Hacer un levantamiento de los cables primarios existentes y de la ubicación de los armarios con su nomenclatura, verificando las reservas en el distribuidor, para proyectar su habilitación de ser necesario.
- Verificar el estado eléctrico y mecánico de los conductores existentes.
- Numerar las regletas primarias en grupos numéricos de cincuenta pares y en orden ascendente hacia el distribuidor.
- Se debe mantener una numeración consecutiva de las regletas en el armario, y en la medida de lo posible deberá ser alimentado por un mismo cable.
- Procurar reutilizar los cables existentes que se encuentran operando.
- Procurar que la red primaria sea totalmente canalizada, salvo que no lo permitan la topología del terreno, la configuración de calles, carreteras o las ordenanzas locales.
- Diseñar la red primaria hasta las regletas del distribuidor, verificando su existencia.
- Las reservas primarias no deben ser destinadas a salvar redes mal proyectadas.
- Para las redes primarias aéreas se deben cumplir los criterios dados para las redes secundarias aéreas en cuanto a tierras, herrajes y capacidad de cables aéreos permitidos. Se debe proyectar una tierra en cada armario.
- Las tierras en red primaria se las dibujará tanto en el plano de enrutamiento como en el esquema de red primaria.
- Si se reubican cables primarios operando, los distritos más alejados de la central serán alimentados con red primaria nueva, y los más cercanos con la red primaria existente, mejorando así la calidad de transmisión, lo que se denomina descongestión de red primaria.
- Evitar el tendido de cable en cruce de vías, si no es posible se puede encontrar una solución enterrando el cable empleando el sistema de Topo.

2.3.1.2.5 Distancias en Red Primaria

Las distancias a identificarse en red primaria son las siguientes:

1. Regletas de distribuidor - botella de galería de cables.
2. Botella de galería de cables - centro de pozo de central.
3. Centro de pozo - centro de pozo.
4. Centro de pozo - centro de pozo de armario
5. Centro de pozo de armario - regletas primarias de armario.

Estas distancias se muestran en la fig. 5.

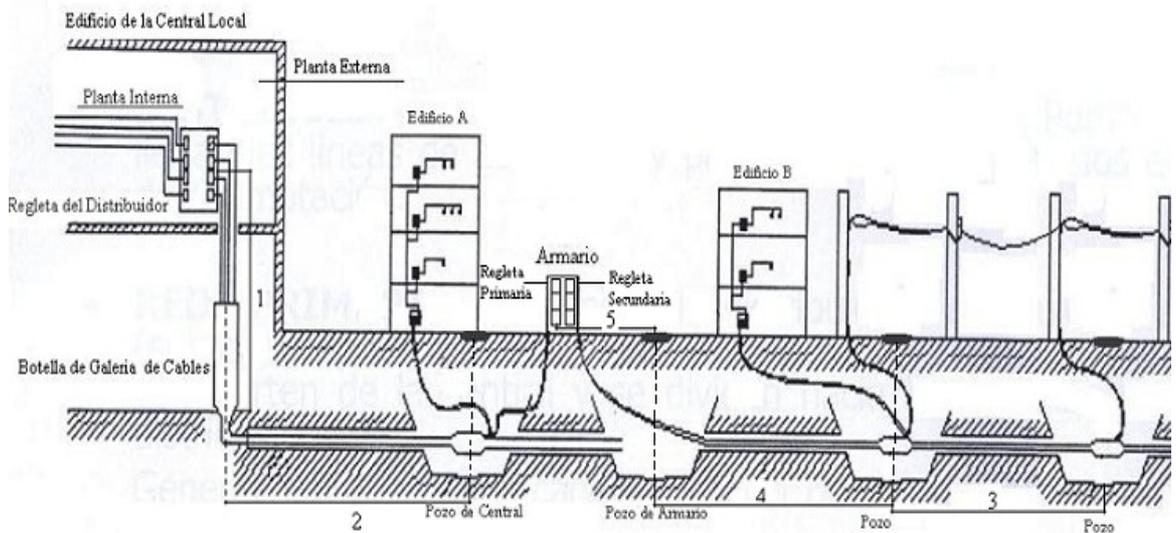


Figura 5. Distancias en Red Primaria

2.3.1.3 Armarios y/o Distritos

El Armario de distribución, 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.

El armario de distribución se ubicará en las coordenadas $1/3 L$; $1/3 A$, donde L y A corresponden al largo y el ancho del rectángulo que forma el distrito, medidos desde el vértice mas cercano a la central, de manera que la red avance y no retroceda; se analizara proyectar en un sitio esquinero para un fácil mantenimiento.

La conexión de un abonado va desde sus respectivos bloques de conexión y se unen mediante cables de cruzada (puentes). Es un punto de corte en las líneas de abonado para localización de averías hacia el lado primario o secundario.

El distrito, es la zona geográfica servida por un armario de distribución telefónico; además es la suma de la red secundaria y la red de dispersión.

Los distritos se deben numerar en forma ascendente, desde el armario de distribución más cercano a la central local hacia la periferia. Si se crean nuevos distritos y solo si la secuencia numérica está copada, la nomenclatura será alfanumérica. Ejemplo: Distrito 10A, 204B, 702C.

En la fig. 6., podemos observar la red primaria y la red secundaria que se encuentran conjuntamente en el armario telefónico.

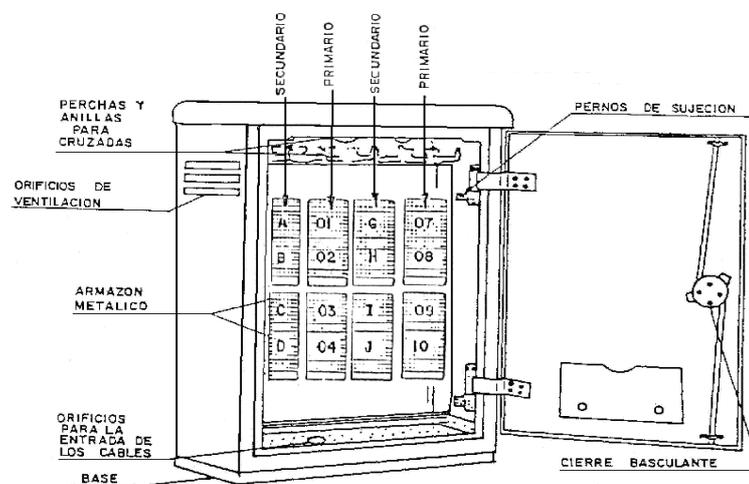


Figura 6. Armario Telefónico

2.3.1.4 Red Secundaria

La red secundaria esta conformada por cables multipar de baja capacidad van de 10 a 200 pares telefónicos, que parten de los armario de distribución para alimentar las cajas de dispersión; y pueden ser aéreas o canalizadas (subterráneas). El área de cobertura de una red secundaria es igual a la suma de las áreas de cobertura de la red de dispersión correspondientes a las cajas de dispersión.

2.3.1.4.1 Esquema de Empalmes Red Secundaria

El esquema de empalmes de red secundaria, es un plano eléctrico el cual representa esquemáticamente las cajas de dispersión unidas por medio de cables con la adecuada capacidad; aéreos o canalizados según su forma de instalación.

2.3.1.4.2 Identificación de Red Secundaria

Se realizara en grupos de 50 pares signados con una letra del alfabeto, este grupo a su vez se subdivide en 5 grupos de 10 pares. Cada grupo de 10 pares adopta un código alfanumérico, en el cual la letra dependerá del grupo principal de 50 pares, así; A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B4, B5, etc.

Una vez que las cajas han sido ubicadas en el diseño de la red de dispersión, se procede a unirlas por medio de cables con la adecuada capacidad, aéreos o canalizados según su forma de instalación, en forma descriptiva, para generar un plano llamado RED SECUNDARIA como lo muestra la fig. 7.



Figura 7. Red Secundaria

Fuente: DISEÑO DE PLANTA EXTERNA, Carlos Aulestia

2.3.1.4.3 Consideraciones de diseño para Red Secundaria

Para el diseño de la red secundaria se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La longitud de cable correspondiente a una subida a poste o pared, se establece en 8m.
- Para desviar corrientes debidas a inducciones de energía eléctrica, de las emisiones de radio frecuencia, de las descargas atmosféricas, etc., se debe proyectar una tierra por cada serie secundaria a la altura de una caja, por cada 500m, en los cables de longitud superior a 1500m cualquiera sea su capacidad.
- En lo posible evitar proyectar cajas en los postes con transformador, pero si es inevitable se consideraran cajas autoprotegidas.
- Las tierras en red secundaria se las dibujará tanto en los planos de la red secundaria como en los esquemas de empalmes.

2.3.1.4.4 Distancias en Red Secundaria

Las distancias a identificarse en red secundaria son las siguientes:

1. Regletas secundarias de armario – centro de pozo de armario.
2. Centro de pozo de armario - centro de pozo.
3. Centro de pozo - centro de poste (subida a poste).
4. Centro de pozo - base de pared (subida a pared).
5. Poste – poste.

Estas distancias se muestran en la fig. 8.

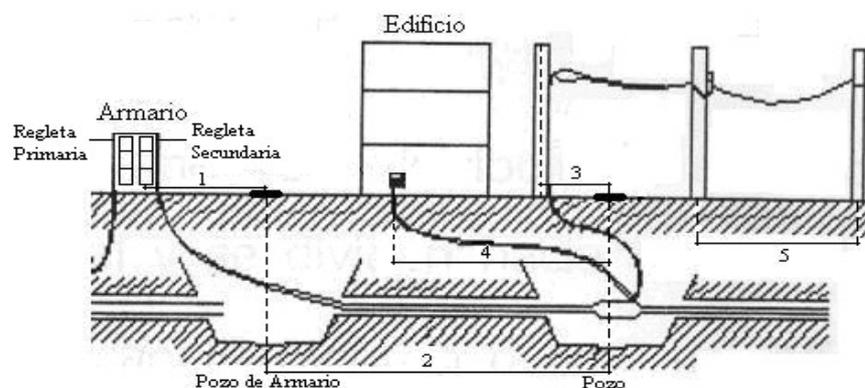


Figura 8. Distancias en Red Secundaria

- La distancia de una subida a poste, será igual tanto en el plano de la red secundaria como en el plano de canalización, de la siguiente forma:

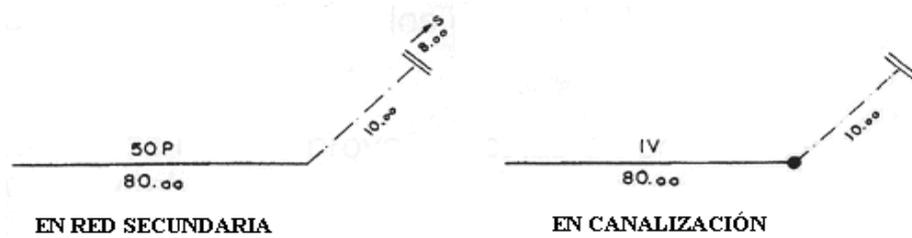


Figura 9. Distancia de una subida a poste

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

2.3.1.5 Red de Dispersión (Red de abonados)

La red de dispersión comprende los cables telefónicos bifilares que parten en forma radial desde una caja de dispersión hacia las tomas para los aparatos telefónicos de los abonados. 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, placa o roseta. Como lo muestra la fig. 10.

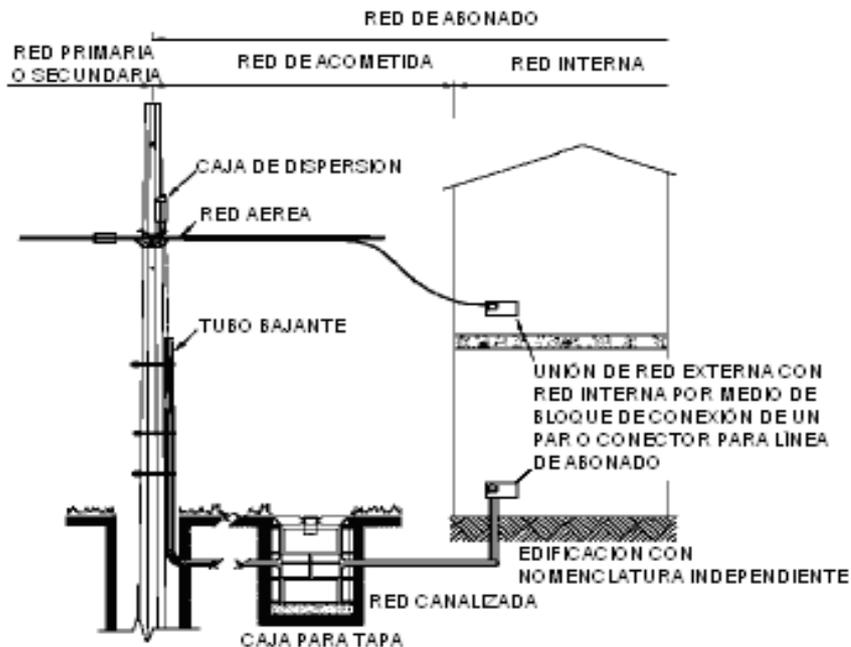


Figura 10. Esquema general de Red de Dispersión

Fuente: NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y URBANIZACIONES, S. Vanegas

El conjunto de todas las áreas de dispersión forma lo que se denomina red de dispersión.

En función de los servicios a ofrecer se deberá elegir entre los siguientes tipos de cables:

- Para servicios de voz únicamente, se utilizará cable 2x20 AWG sin apantallamiento, paralelo o entorchado. En presencia de altos niveles de ruido se deberá utilizar cable de acometida con apantallamiento.
- Para servicios de datos a altas velocidades (128 Kbps), se utilizaran cables de acometida de 2x24 AWG con apantallamiento.

2.3.1.5.1 Consideraciones de diseño para Red de Dispersión

Cuando esté listo el censo, en las planimetrías actualizadas se deben dibujar los perímetros de las áreas de dispersión calculadas con su caja, ubicándola en poste sin transformador en lo posible, o en pared, procurando que los límites pasen por los ejes de avenidas y calles, y por las divisiones de lotes, a fin de evitar que los cables de la red de dispersión atraviesen transversalmente las vías.

El diseño de la red de dispersión genera un plano llamado RED DE DISPERSIÓN, como lo muestra la fig. 11.

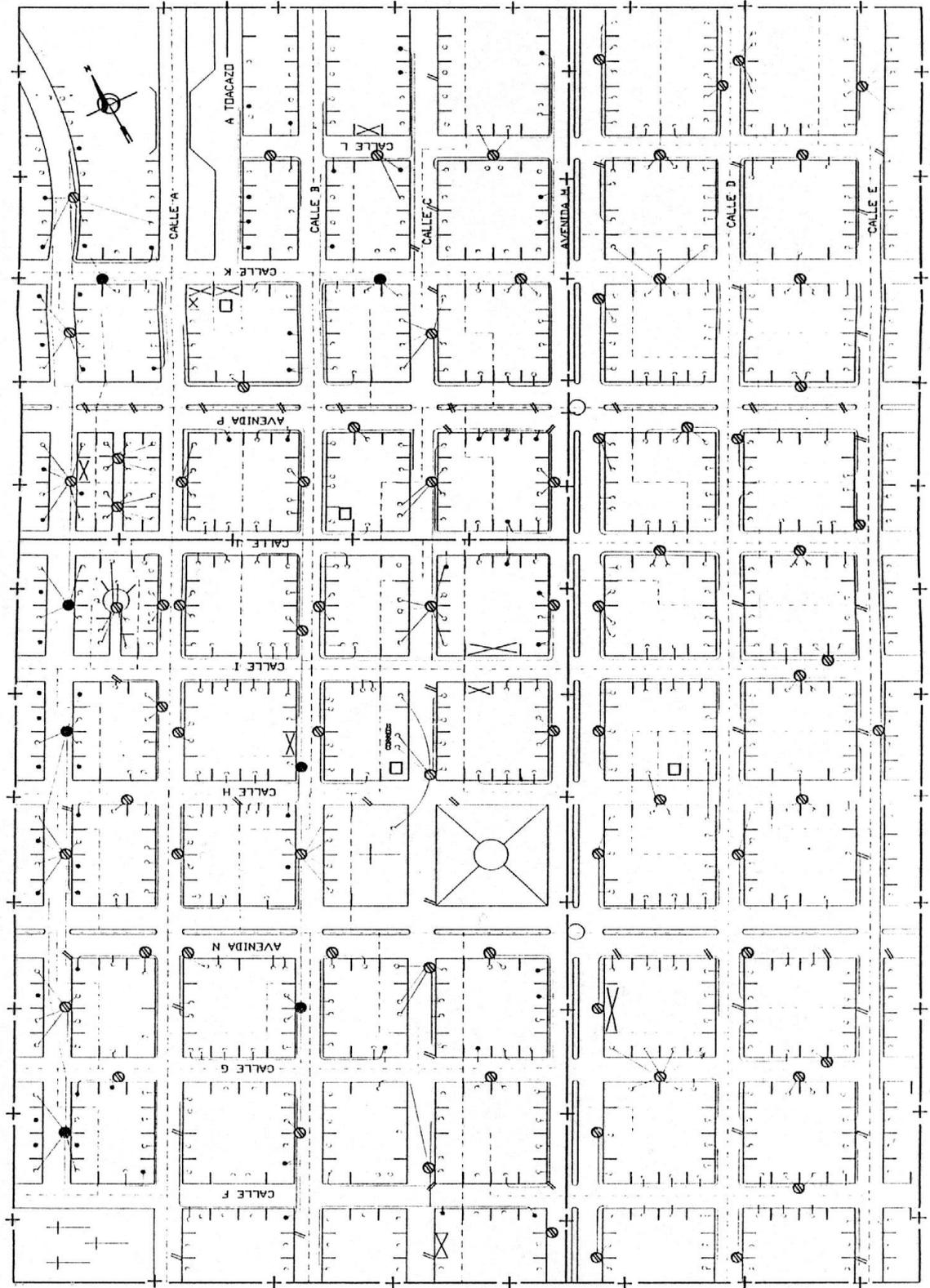


Figura 11. Red de Dispersión

Fuente: DISEÑO DE PLANTA EXTERNA, Aulestia Carlos

2.3.1.5.2 Caja de Distribución

La Caja de Distribución, es un interfaz entre la red de dispersión y la red secundaria. Cuando es aérea se le denomina Caja de Dispersión. La utilización de la caja es del 80%, es decir, 8 pares por caja de 10 pares, con acometidas de no más de 60m. Constituyen además puntos de corte para labores de operación y mantenimiento.

Las cajas de dispersión pueden ser de 10 y 20 pares o las existentes en el mercado, homologadas por una entidad reguladora de telecomunicaciones. En los centros de las zonas de influencia se usarán cajas de 10 pares, o excepcionalmente de 20 pares, y se instalarán en postes en caso de red aérea, en las fachadas de las edificaciones en caso de red adosada y en minipostes en redes subterráneas.

La identificación de las cajas de dispersión será desde la periferia del distrito hacia el armario en forma ascendente.

En la fig. 12, se puede ver una caja de dispersión de 10 pares.

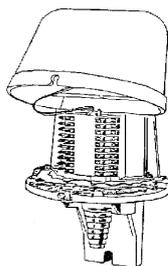


Figura 12. Caja de Dispersión

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

2.3.1.6 Infraestructura Civil

La Infraestructura Civil de planta externa, es el conjunto de ductos y puntos de registro que sirven para albergar la parte subterránea de una red de telecomunicaciones.

2.3.1.6.1 Canalización General

La canalización es una infraestructura civil que conecta la sala del distribuidor con la galería de cables, a la galería de cables con los armarios de distribución, y eventualmente a estos con las cajas de dispersión, posibilitando la instalación de

cables de alta capacidad, mediana capacidad, baja capacidad y de fibra óptica; a fin de salvar obstáculos como gradas, puentes, quebradas, ríos, entre otros.

Hay dos tipos de canalización:

- 1. Canalización Primaria:** Ductos y destinados a la conducción de los cables de la red primaria.
- 2. Canalización Secundaria:** Ductos y puntos de registro destinados a la conducción de los cables de la red secundaria.

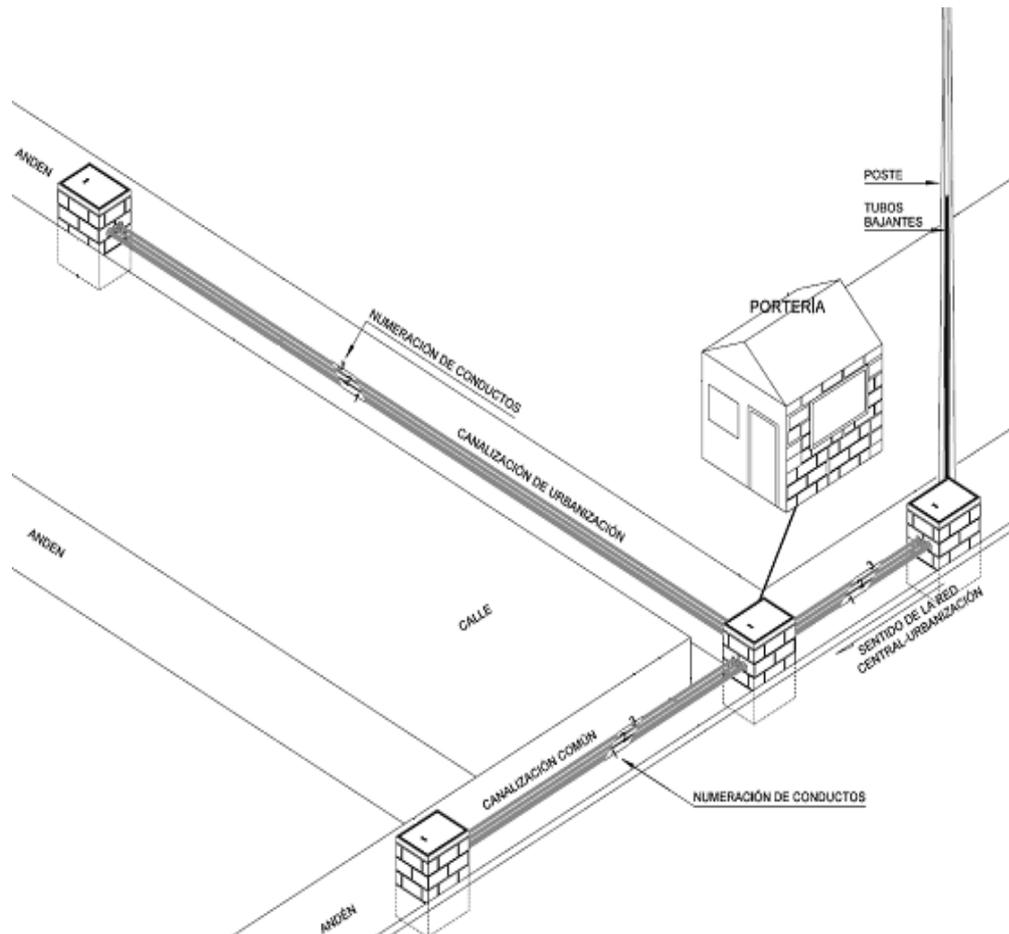


Figura 13. Canalización

Fuente: NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y UBANIZACIONES, S. Vanegas

Los pozos se numeran en forma ascendente desde la central a la periferia.

Los tramos de canalización se interconectan por medio de pozos (cámaras), en forma descriptiva y mediante la ampliación de detalles, para generar un plano llamado CANALIZACIÓN Y SUBIDAS, como lo muestra la fig. 14.

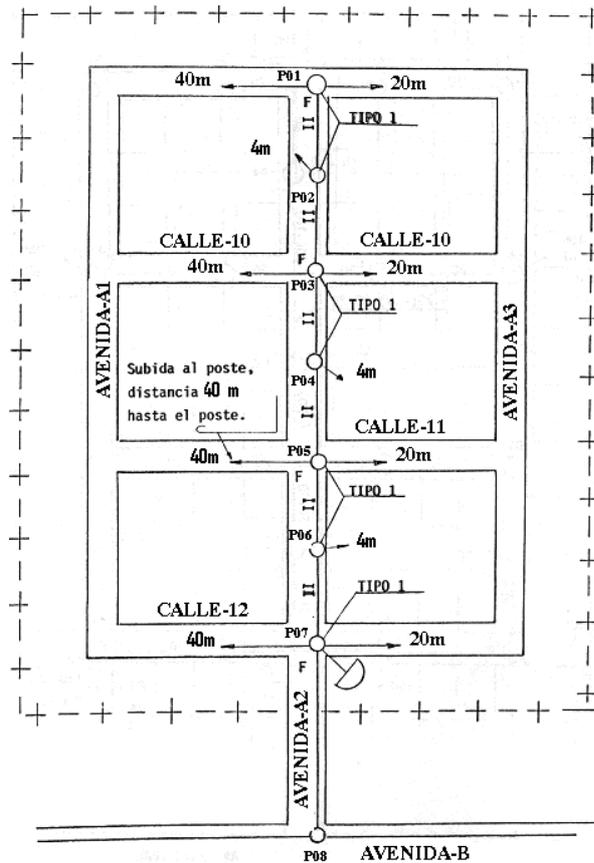


Figura 14. Canalización y Subidas

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

2.3.1.6.2 Consideraciones de diseño para la canalización

Las consideraciones para el diseño de la canalización son las siguientes:

- Tomar en cuenta los cables que se van a instalar en forma subterránea y aquellos que deben pasar por el subsuelo hacia postería o pared.
- Hacer un levantamiento de la canalización existente, indicando su configuración y ocupación. De acuerdo al siguiente esquema:
- Verificar el estado mecánico de las canalizaciones existentes.
- Dibujar los puntos de referencia como postes, hidrantes, cajas de revisión, sumideros, etc.
- En caso de existir tapas rectangulares en los pozos se deben sustituir por tapas circulares de hierro, con el logotipo de identificación de la empresa.

- Cuando se trate de salvar obstáculos como cajas de revisión, sumideros, hidrantes, etc. se debe desviar el eje de la canalización mediante pozos diagonales. Cuando la canalización deba salvar obstáculos como gradas, puentes, quebradas, etc. se harán los detalles, cortes y estudios estructurales del caso.
- Las subidas proyectadas tendrán en lo posible una longitud máxima entre centro de pozo y centro de poste o base de pared de 25m. La nomenclatura será alfanumérica, formada por el número de pozo de origen más una letra minúscula.
- En la canalización proyectada, la longitud máxima de centro de pozo a centro de pozo será de 150m cuando el tramo sea recto.

2.3.2 Empalmes de Cables en Redes Telefónicas

El empalme consiste en la unión de dos o más cables telefónicos utilizando para ello diversos tipos de conector.

Existen los siguientes tipos de empalmes:

- Empalme directo (una entrada y una salida)
- Empalme derivado (una entrada y varias salidas)
 - Empalmes mecánicos de 150 y 200 pares, hasta 2 entradas x 3 salidas.
 - Empalmes mecánicos hasta 100 pares, 1 entrada 3 salidas
- Empalme Ventana (derivación o “sangrado” desde un punto del cable que pasa directamente sin cambio de capacidad).

Los empalmes se pueden observar en los esquemas de red primaria y red secundaria, como lo muestra la fig. 15.

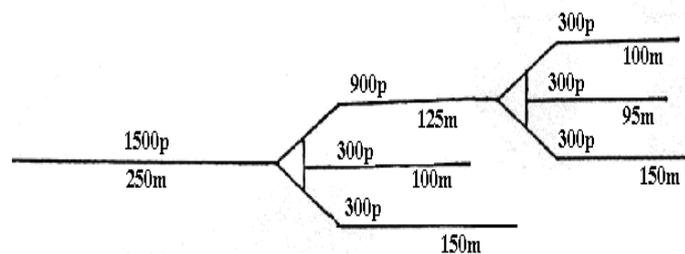


Figura 15. Empalmes

2.3.2.1 Mangas de empalmes

Existe una gran variedad de capsulas o mangas de cierre para empalmes.

Se utilizan los siguientes tipos:

- Mangas de cierre mecánico, son de cierre metálico o tornillo; con la posibilidad de acceder a su interior varias veces, solo se reemplazan los elementos de sellado.
- Mangas termo contráctiles, están constituidas por un casco interior de aluminio para la protección mecánica del empalme; además de una manga enrollable de adhesivo que se fusiona al calor, de esta forma se logra un cierre hermético del empalme.

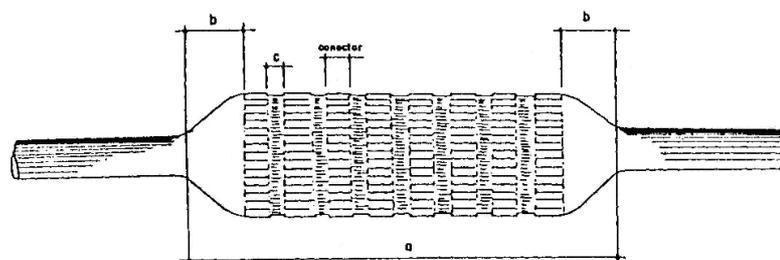


Figura 16. Empalme de Cable Plástico

En las redes aéreas los empalmes serán ubicados a una distancia de 30cm del poste, tomando la distancia desde el eje del empalme, y procurar no poner el empalme en un poste eléctrico que tiene transformador.

Al efectuar el empalme se seguirán los procesos exigidos por los fabricantes de los materiales, sin embargo se deberá observar los siguientes puntos:

- Se conservará la rotación del cable y la continuidad de los conductores en cada uno de los tramos.
- Los empalmes se realizarán conservando la estructura del cable, los grupos serán identificados con cintas o indicativos del grupo correspondiente.

2.3.2.2 Herrajes para suspensión de Cables

Los herrajes son accesorios de acero galvanizado que se utilizan para suspender o fijar los cables y equipos a los postes, cámaras o paredes de edificios.

2.3.2.2.1 En los Pozos

Los accesorios para la suspensión de cables canalizados son los siguientes:

- o porta consolas
- o consolas
- o sujeta cables
- o pernos de empotramiento
- o arandelas

A continuación se lo muestra en la fig. 17.

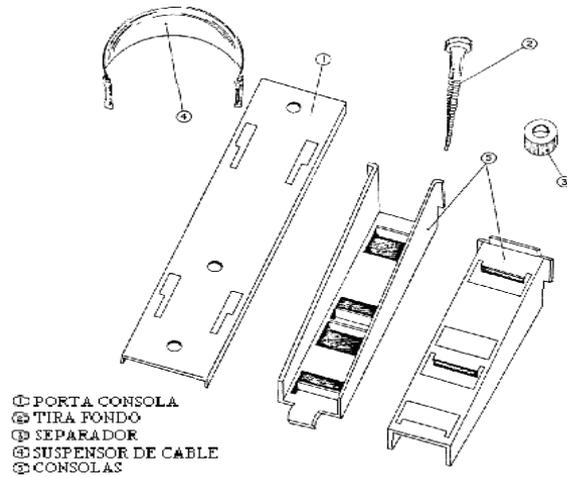


Figura 17. Materiales para la suspensión de cables

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

La fig. 18, muestra la forma como se disponen los accesorios para sujetar cables.

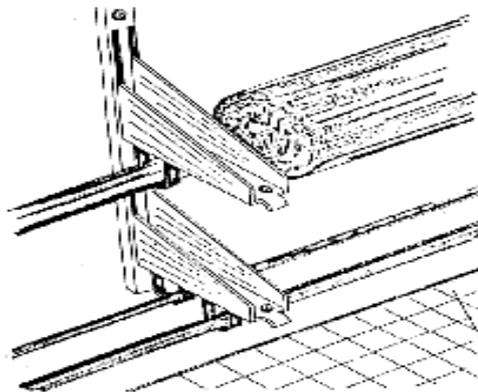


Figura 18. Accesorios para suspensión de cables

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

2.3.2.2.2 En la galería de cables (Central)

La galería de cables esta ubicada en el sótano de las centrales, bajo el distribuidor principal. Este es el punto de acceso de la red a la central telefónica.

En la galería de cables los empalmes terminales deben estar dispuestos verticalmente para dar facilidad a los cables que van hacia el repartidor general, como lo muestra la fig. 19.

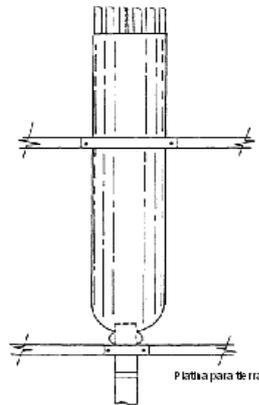


Figura 19. Empalme Terminal

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

Sobre el bastidor de empalmes terminales, se debe colocar una escalerilla, sobre la cual, los cables de central son llevados a las perforaciones en el techo para la conexión con las regletas, como muestra la fig. 20.

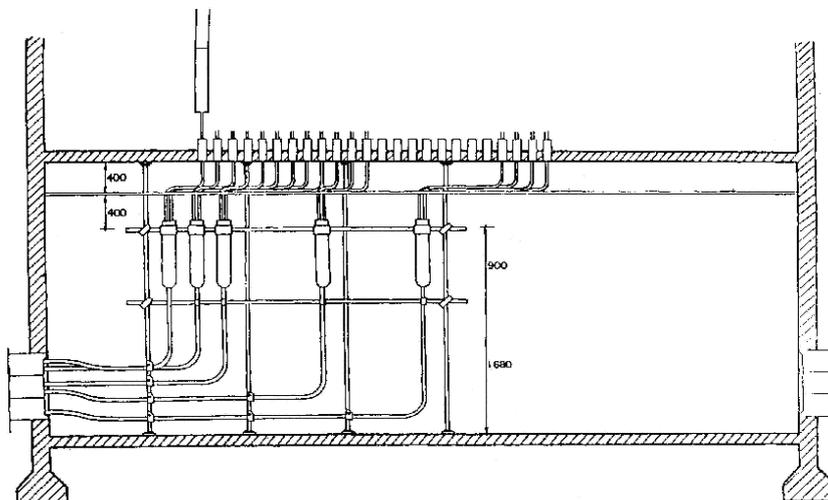


Figura 20. Bastidor de Empalmes Terminales

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

2.3.2.2.3 En los Postes

2.3.2.2.3.1 Herraje Terminal

Se denomina comúnmente como herraje tipo A y se lo muestra en la fig. 21.

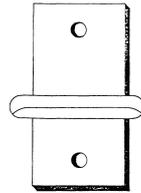


Figura 21. Herraje Terminal

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

El herraje terminal se utilizara para los siguientes casos:

- Cuando se tiene una caja de dispersión de 10 o 20 pares.
- En el caso de un empalme aéreo, ver fig. 22.

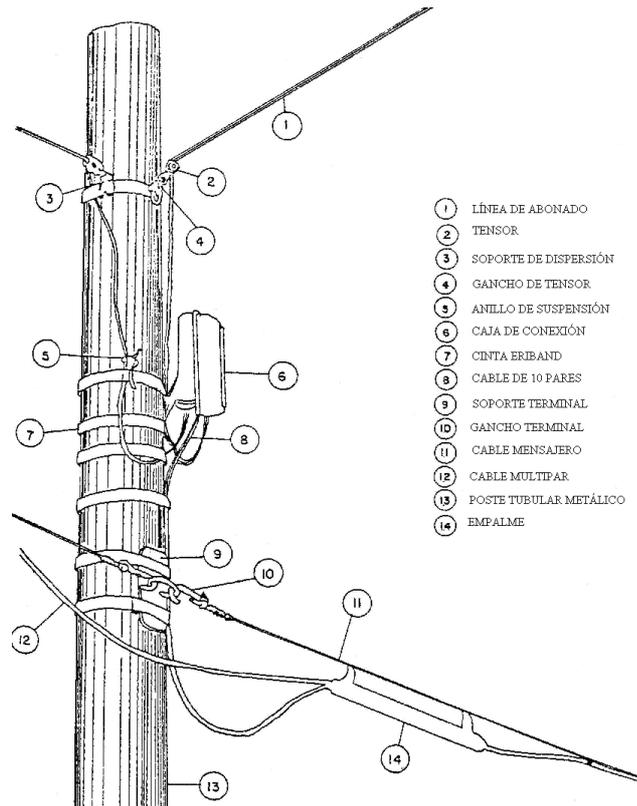


Figura 22. Instalación de herraje

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

- Cuando el tendido de cable secundario aéreo presenta un cambio de trayectoria, como lo muestra la fig. 23.

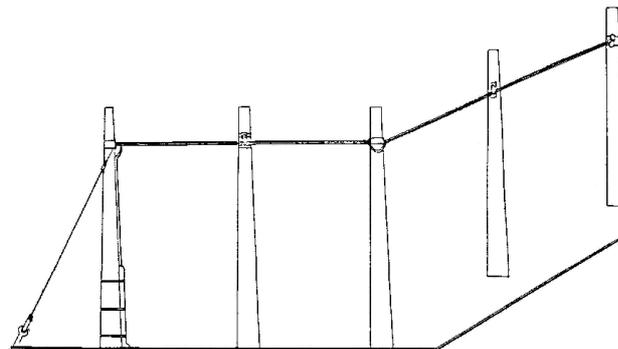


Figura 23. Colocación de cable con cambio de dirección

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

- Cuando la capacidad del cable secundario sea de 70 a 100 pares se emplean dos herrajes terminales.

2.3.2.2.3.2 Herrajes de Paso

Se lo denomina como herraje tipo B y se lo muestra en la fig. 24

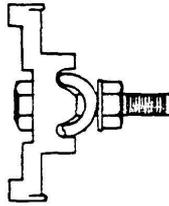


Figura 24. Herrajes de Paso

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

Se lo emplea cuando se presentan trayectorias rectas de cables menores de 50P.

2.3.2.2.3.3 Cruce Americano

El Cruce Americano, es un herraje que sirve para evitar que los cables pasen por encima de propiedades, cerramientos y/o edificaciones.

Por estética no es conveniente realizar los cruces de los cables en intersecciones de calles donde se distribuyan cables en diferentes direcciones y los postes no permitan hacer un tendido adecuado de la red en forma diagonal, sino más bien formando ángulos rectos, como se lo muestra en la fig. 25.

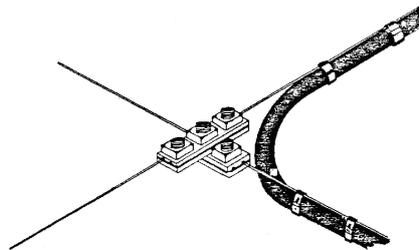


Figura 25. Cruce Americano

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

2.3.3 Montaje del cable

Para el montaje del cable se debe tomar en cuenta las siguientes instrucciones:
En las localidades donde los cables de la red telefónica son apoyados en la postería de alumbrado público, los herrajes para suspensión de los cables deben colocarse como muestra la fig. 26.

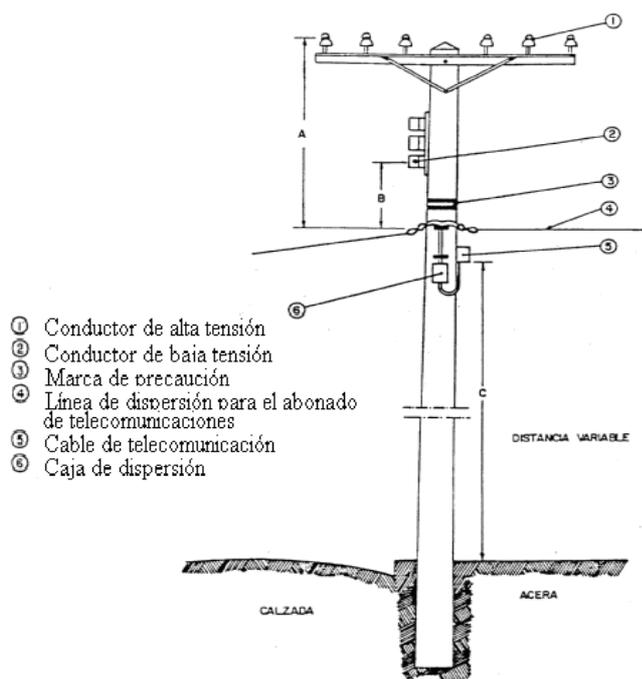


Figura 26. Coexistencia de líneas eléctricas y de telecomunicaciones

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

Para los cables de 10 a 50 pares de 0,4mm los herrajes terminales se colocarán cada tres postes y en estos tres postes se colocarán herrajes de paso; de 70 pares en adelante se colocarán piezas terminales pasando un poste.

El montaje del cable auto suspendido se realizará utilizando un trailer para girar libremente la bobina, luego se sujetarán en los herrajes respectivos procurando no dar curvas fuertes ni arrastrar por el piso, ver en la fig. 27.

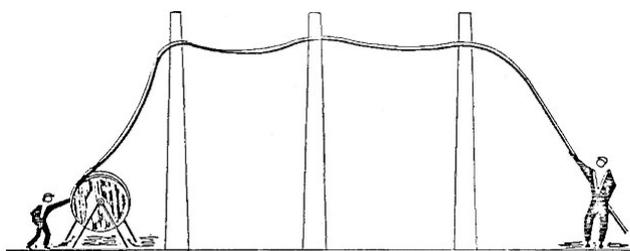


Figura 27. Montaje de Cable Aéreo

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

El mensajero se soporta en el herraje terminal y se asegura con grilletes por lado. Los cables tendrán una curvatura de 0.20m en los postes que tengan herrajes terminales.

2.3.3.1 Instalación de Cables Canalizados

El transporte de los cables al sitio de trabajo se hará en carretes y remolcados en trailer aptos para soportar el peso del cable y del carrete, como muestra la fig. 28.

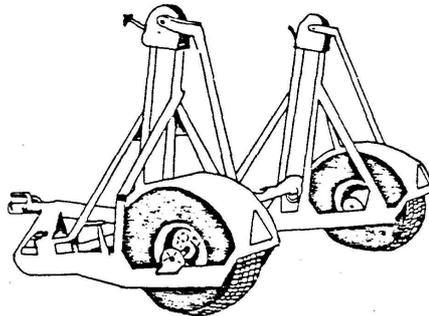


Figura 28. Remolque de cables

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

Los cables canalizados serán colocados cerca de la boca de la cámara y de tal manera que el cable salga por la parte superior del carrete conservando la curvatura original para que entre sin esfuerzo ni deformaciones, ver la fig. 29.

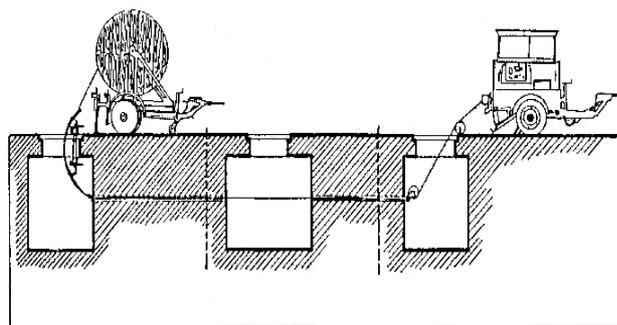


Figura 29. Tendido de cable en canalización

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

Para evitar roce del cable en el borde del marco de la tapa de la cámara o a la

entrada del ducto se utilizan herramientas especiales, curvas acanaladas metálicas como se muestra en la fig. 30.

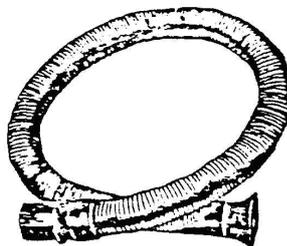


Figura 30. Tubo Protector Flexible

Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

Los cables no deben ser arrastrados en el piso, paredes o muros, debiendo colocar rodillos, de no contar con éstos, se pondrá los suficientes operarios para el deslizamiento normal del cable.

Para mantener la rotación y la secuencia de los grupos y para realizar los empalmes, el tendido de los cables se realizará en un solo sentido.

En el caso de que se tenga que pasar varios cables de diferentes capacidades y de distancias relativamente cortas, es recomendable cortarlos en el sitio de depósito o bodegas, con la finalidad de facilitar su transporte.

Los cables hasta 400 pares pueden ser tendidos en forma manual.

2.3.3.2 Instalación de cables aéreos y murales

Los cables que sirven para este tipo de montajes tienen las siguientes especificaciones:

- cable auto suspendido con aislamiento de polietileno núcleo relleno y cubierta estanca aluminio-polietileno
- cable liso con aislamiento de polietileno núcleo relleno y cubierta estanca aluminio-polietileno (para colocación mural o canalizado)

La subida a mural o pared y la subida a poste se lo puede ver en la fig. 31 y fig. 32 respectivamente.

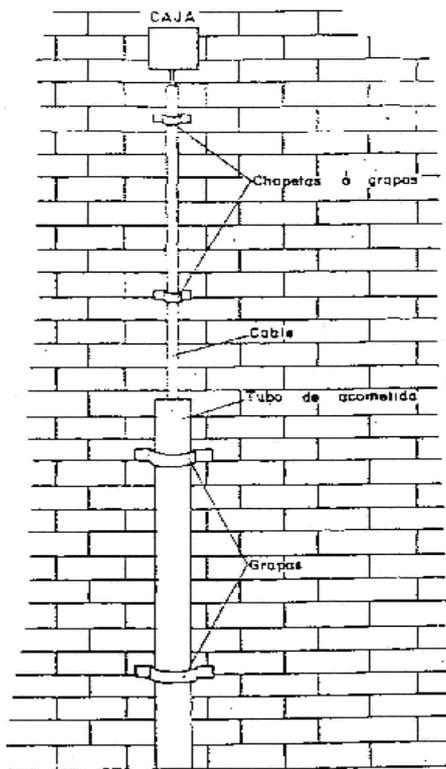


Figura 31. Subida en pared

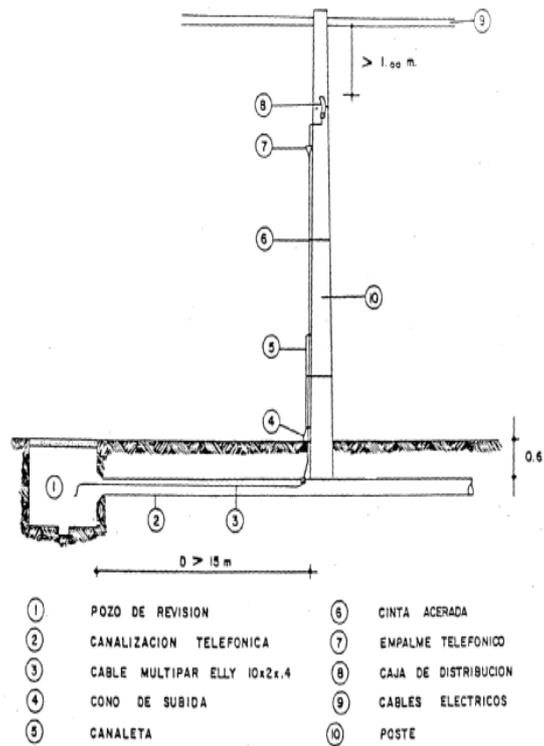


Figura 32. Subida a poste

Fuente: *NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A*

2.4 Hipótesis

¿Elaborando el Levantamiento Catastral de Planta Externa de Andinatel S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, ruta Tena y representándolo en el sistema AutoCAD 2007, se obtiene mejoras en la administración de la infraestructura de Planta Externa de la empresa?

2.5 Señalamiento de variables

2.5.1 Variable independiente

Red Primaria, Red Secundaria e Infraestructura Civil de la ruta Tena, Central Tena.

2.5.2 Variable dependiente

Levantamiento Catastral de Planta Externa de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación

El tipo de investigación realizada es bibliográfica-documental y de campo, ya que primero se necesitó documentación para levantar el marco teórico y sustentar todo el proceso investigativo; es documental, debido a que la información

documental brindada por la CNT S.A. sirvió como guía principal para la realización del presente trabajo investigativo.

Además el proyecto es de campo, debido a que se lo realizó directamente de una u otra manera en planta externa.

3.2 Nivel o tipo de investigación

El nivel de la investigación del trabajo propuesto fué exploratorio por cuanto sondea el problema en un contexto particular.

Por su tipo la investigación realizada es explicativa por cuanto por intermedio del presente trabajo se brinda un mecanismo de solución para las variables que comprenden el problema, la relación entre las variables; las causas y consecuencias del problema enmarcadas en la hipótesis, llegando de esta manera a terminar con éxito el proceso investigativo y dotar de una solución adecuada al problema.

3.3 Plan de recolección de información

Para la recolección de información para el levantamiento catastral, ha sido realizada mediante mediciones que corresponden a cada uno de los diferentes distritos que comprenden la ruta Tena de la Central Tena como son estas: canalización, cables de la red primaria y cables de la red secundaria, además se logró verificar la capacidad del cable con el que la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana abastece a cada armario telefónico; la misma que le permitirá a la CNT S.A. tener un inventario planimétrico, cuantitativo y actualizado de la infraestructura de planta externa que posee.

3.4 Plan de procesamiento de la información

El procesamiento de la información recopilada se lo realizó a través de la digitalización de los planos en el programa de AutoCAD 2007, estos documentos se fueron desarrollando en el transcurso de la pasantía conforme se iban obteniendo las medidas de canalización, cables de red primaria y cables de red secundaria de toda la ruta comprendida para éste trabajo.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de la situación actual de la CNT S.A. Napo

En la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana, ubicada en la ciudad de Tena, surge la necesidad de realizar un levantamiento catastral de planta externa para la ruta Tena, porque se ha venido realizando una serie de modificaciones en la planta externa, y no se cuenta hasta el momento con un inventario planimétrico

actualizado o levantamiento catastral de la red telefónica actualizado. La falta del mismo ocasiona pérdidas de tiempo en el personal de técnicos de la Central Tena.

Para resolver el problema de falta de inventario planimétrico en la Central Telefónica Tena se decidió realizar el levantamiento catastral de planta externa para la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana ruta Tena, ya que la empresa no dispone de personal para la realización de diseño planimétrico de planta externa; solo contaba con información planimétrica de forma digital de planta externa de la ruta Tena del año 2000.

Con la realización del trabajo de pasantía titulado “Levantamiento Catastral de planta externa de la CNT S.A. agencia Napo y Orellana central Tena, ruta Tena”; y la representación de los planos de planta externa en forma digital en el sistema AutoCAD 2007, se logró dotar a la Central Telefónica Tena un inventario planimétrico de su infraestructura de planta externa actualizado, con el cual se pretende en un futuro optimizar la calidad de los servicios brindados por esta institución.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La Central Telefónica Tena, de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana no dispone de un inventario planimétrico en lo que respecta a su infraestructura de planta externa para la ruta Tena en forma actualizada.

- En la red telefónica de la Central Tena ha habido una serie de modificaciones, impuestas por condiciones de nuevos requerimientos, ampliación de la capacidad de la red primaria, reubicación de cajas de dispersión y habilitación de pares de reservas telefónicas en la red secundaria para mejorar su calidad.
- En la red secundaria en general de toda la ruta Tena de la Central Tena de la CNT S.A., existen empalmes innecesarios que fueron usados para empatar el cable debido a cable roto, robo de cable, reubicación de cajas de dispersión entre otros; los cuales representan pérdidas de la señal telefónica.

5.2 Recomendaciones

- Realizar el levantamiento catastral de planta externa en la Central Telefónica Tena para la ruta Tena, para de esta forma dotar a la CNT S.A. Agencia Napo Y Orellana de un inventario planimétrico con toda la información actualizada de su infraestructura de planta externa.
- En el momento en que se realice las modificaciones de la red telefónica en el área planta externa, se deben realizar los cambios en los planos telefónicos digitales con el sistema AutoCAD 2007, para que estos queden actualizados.
- Se debe reemplazar en lo posible todo el cable dañado en los tramos en los que existen empalmes innecesarios o empalmes mecánicos, para evitar el uso excesivo de empalmes.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos informativos

El levantamiento catastral de planta externa fué desarrollado en la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, ruta Tena, ubicada en el cantón Tena.

6.2 Justificación

Mediante la aplicación de todos los conocimientos anteriormente adquiridos en la materia de telecomunicaciones, se pudo realizar con éxito un trabajo de calidad logrando beneficios para la empresa de telefonía fija citada anteriormente, permitiéndole de esta manera utilizar al máximo la tecnología existente hoy en día en el campo de las telecomunicaciones; donde la aplicación de la ciencia hacia el campo es esencial para poder tener mejores resultados.

Por lo tanto con el levantamiento catastral de planta externa en la Central Tena ruta Tena, se puede obtener menos pérdidas al momento de realizar el cálculo de cable que se necesita para un determinado tramo cuando este se dañe, se rompa o sufra un robo de cable en estos sectores y no solo en cuanto a cable sino a todo lo que hace referencia la planta externa y su diseño en caso de que este sea requerido.

En la realización del levantamiento catastral de planta externa y representación en el sistema AutoCAD 2007, se toma un orden cuidadoso en diferentes aspectos; así también se debe contar con todos los materiales, equipos, instrumentos y diferentes requerimientos necesarios para poder desarrollar el trabajo, se sigue una secuencia correcta en los procesos para aprovechar los recursos y el tiempo.

Los diferentes procesos que involucran la planta externa se detallan a continuación:

RED PRIMARIA

Del distribuidor o repartidor general de una central telefónica local, parten cables de alta capacidad, que pueden ir desde 200 hasta 1800 pares usados en Ecuador, para alimentar a los distritos a través de los armarios de distribución, formando lo que se denomina red primaria.

ENRUTAMIENTO DE RED PRIMARIA

Después que los armarios de distribución han sido ubicados en el diseño de las redes secundarias de los distritos componentes de la ruta, se procede a unirlos por medio de cables con la adecuada capacidad, aéreos o canalizados, según su forma de instalación; en forma descriptiva, se generara el plano llamado enrutamiento.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran al final de este capítulo.

En el desarrollo de la presente pasantía, fue primordial la realización del enrutamiento porque mediante el cual se pudo ver como se reparte el cable de red primaria desde la central telefónica local hacia los distritos que forman la ruta Tena, además de comprobar cual era la capacidad del cable de red primaria y las regletas tanto en red primaria como en red secundaria que ocupa cada distrito para poder constatar cual era la capacidad total de la red telefónica de la central Tena.

El cable de red primaria que parte de la Central Tena, ruta Tena en su totalidad es canalizado y en su trayectoria abastece de pares primarios a 5 distritos con una capacidad total de 2200 pares telefónicos de red primaria.

CANALIZACIÓN GENERAL

Existe una infraestructura civil que conecta la sala del distribuidor con los armarios de distribución, y a estos con las cajas, posibilitando la instalación de cables primarios, secundarios de alta, mediana y baja capacidad, y de fibra óptica, a fin de salvar obstáculos como gradas, puentes, quebradas, ríos, etc. Formando lo que se denomina canalización.

RED SECUNDARIA

De los armarios de distribución de cada distrito salen cables de baja capacidad, que pueden ir desde 10 pares hasta 200 pares, para alimentar las cajas de dispersión, formando lo que se denomina red secundaria.

ESQUEMA DE EMPALMES

Plano eléctrico en el que se representa esquemáticamente las cajas de dispersión, unidas por medio de cables con la adecuada capacidad, aéreos o canalizados.

6.3 Generalidades

En la realización del levantamiento catastral de planta externa y en la representación en el sistema ACAD se toma un orden cuidadoso en diferentes aspectos, así también se debe contar con todos los materiales, equipos, instrumentos y diferentes requerimientos necesarios para poder desarrollar el trabajo, se debe seguir una secuencia correcta en los procesos para aprovechar los recursos y el tiempo.

6.4 Requerimientos Básicos

Para tener una referencia de las rutas que posee la CNT S.A. Napo de la Central Tena y la ubicación de los distritos y cajas de dispersión, se coordinó con el Ing. Patricio Anaguano Jefe de la Unidad Técnica de la empresa, el cual supo facilitar un plano de red primaria de la Central Tena.

Una vez analizado el plano y luego de conocer claramente las necesidades de la empresa, se comprueba que hay dos rutas la ruta Tena (8) y la ruta Aeropuerto (1); se procede a realizar el levantamiento catastral de la ruta Tena de la Central Telefónica Tena, la cual contiene 5 distritos; por parte de la empresa se obtuvo la planimetría del año 2000 en forma digital para realizar el levantamiento catastral.

6.5 Red Primaria

La red primaria de la ruta Tena parte de la Central Tena que se encuentra ubicada en las calles Juan Montalvo y Olmedo Esq., y se distribuye del repartidor general o MDF y por medio de la galería de cables que distribuye a la ruta Tena para alimentar a los distritos D-04, D-04A, D-05, D-06 y D-07.

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron convergencias de 2, 4, 6 y 8 vías, para identificar cada vía se proceden a numerar los alvéolos de la siguiente manera como lo muestra la tabla 1.

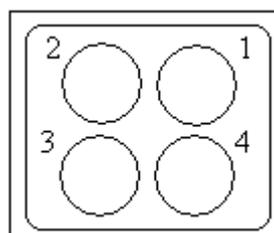


Tabla 1. Numeración de vías

6.5.1 Ruta Tena

La ruta Tena de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, reparte en su trayecto 5 distritos o armarios y consta de 4 cables con una capacidad total de 2200 pares telefónicos de red primaria con las siguientes características:

- Cable de 600 pares, con un diámetro de 0.4mm.
- Cable de 400 pares, con un diámetro de 0.4mm.
- Cable de 900 pares, con un diámetro de 0.4mm.
- Cable de 300 pares, con un diámetro de 0.4mm.

Se considera ruta a estos 4 cables, ya que a futuro se designaran como rutas individuales al expandirse la red telefónica. Al momento con esta ruta se sirve a la parte sur de la ciudad, en la cual existe un índice de crecimiento de 5% en la demanda telefónica, parámetro analizado por la CNT S.A. Napo.

La dirección y capacidad de los distritos de la ruta Tena se detallan en la tabla 2:

CENTRAL	DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
TENA	4	Av. 15 de Noviembre y 9 de Octubre	550/550
	4A	Av. 15 de Noviembre y	100/100
	5	Av. Pano y Mariana Montesdeoca	550/600
	6	Av. del Chofer y Gabriel Espinoza	600/600
	7	Av. 15 De Noviembre y Eloy Alfaro	400/450

Tabla 2. Dirección y Capacidad de los Distritos

Para el desarrollo del trabajo y tener un análisis adecuado se va desarrollando por distritos individuales.

El número de pares telefónicos de red primaria y la cantidad regletas primarias que ocupa cada uno de los diferentes distritos que conforman la ruta Tena se obtuvieron mediante la verificación en cada armario telefónico, como se detalla a continuación en la tabla 3:

DISTRITO	Nº DE PARES	REGLETA		
4	550	31-36	42-44	61-62

4A	100	73-74			
5	550	25-28	39-41	59-60	71-72
6	600	19-24	29-30	37-38	69-70
7	400	51-56	57-58		

Tabla 3. Número de pares y regletas utilizados en R. P.

En el desarrollo de la presente pasantía se realizó la medición del cable de red primaria el cuál era canalizado con un odómetro.

La cantidad total de cable utilizado por la ruta Tena se detalla en la tabla 4:

UNIDAD DE PLANTA			U	CANTIDAD				
				D-04	D-04A	D-05	D-06	D-07
Cable canalizado	0.4 mm	100P	M	51	5	12	1260	992
		150P	M	5		6		
		200P	M			378		
		300P	M	51	619	456	420	992
		400P	M	462				
		600P	m	535		456		
		900P	M	535				

Tabla 4. Total de cable Primario utilizado

6.6 Red Secundaria

Una vez realizado el levantamiento de red primaria para este trabajo, se procede a realizar el levantamiento catastral de red secundaria para extraer información de cada uno de los distritos de la ruta Tena. Iniciando este proceso desde el armario de distrito 04 observando la capacidad las reservas que éste posee tanto en red primaria como en red secundaria.

Los diferentes cables que encontramos en red secundaria al igual que en la red primaria, tienen un diámetro de 0.4 mm.

6.6.1 Ruta Tena

6.6.1.1 Distrito 04

Este distrito tiene 55 cajas de dispersión con una capacidad de 550 pares telefónicos de red secundaria que se distribuyen a los diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 5, se detallan todas las cajas de dispersión existentes por cada serie en el D-04.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
C	C1, C2, C3, C4, C5	
D	D1, D2, D3, D4, D5	
E	E1, E2, E3, E4, E5	
F	F1, F2, F3, F4, F5	
G	G1, G2, G3, G4, G5	
H	H3, H4, H5	H1-2
I	I1, I2, I3, I4, I5	
J	J1, J2, J3, J4, J5	
K	K1, K2, K3, K4, K5	
L	L1	L2-3, L4-5
M	M1, M2, M3, M4	

Tabla 5. Cajas de dispersión existentes D-04

La distribución de cada caja de dispersión en su correspondiente distrito se lo detalla al final de este capítulo.

Existe una reserva en el distrito 4, que se detalla en la tabla 6:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
M	M5

Tabla 6. Cajas de dispersión de reserva D-04

La cantidad de cable utilizado por número de pares del distrito 4, se detalla en la tabla 7.

UNIDAD DE PLANTA		U	CANTIDAD	
Cable aéreo	0.4 mm	10P	m	1716
		20P	m	1069
		30P	m	368
		50P	m	881
		100P	m	80
Cable canalizado	0.4 mm	10P	m	136
		20P	m	7
		30P	m	69
		50P	m	844
		70P	m	72
		100P	m	281

Tabla 7. Cantidad de cable utilizado por metro D-04

En la tabla 8, se muestra la dirección de catastros que fue actualizada mediante la verificación de cada caja de dispersión en el campo.

CENTRAL	DIST.	CAJA	DIRECCION CATASTRO ACTUAL
TENA	4	C1	AV 15 DE NOVIEMBRE Y MARIANA MONTESDEOCA ESQ
		C2	AV 15 DE NOVIEMBRE 736 Y MARIANA MONTESDEOCA
		C3	AV 15 DE NOVIEMBRE 722 Y 12 DE FEBRERO
		C4	12 DE FEBRERO Y MISAHUALLI
		C5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y 12 DE FEBRERO
		D1	AV 15 DE NOVIEMBRE 622 Y MARAÑON
		D2	AV 15 DE NOVIEMBRE 616 Y MARAÑON
		D3	AV 15 DE NOVIEMBRE 530 Y TARQUI
		D4	CESAR AUGUSTO RUEDA 168
		D5	CESAR AUGUSTO RUEDA Y EL PANO
		E1	AV FRANCISCO DE ORELLANA Y ATAHUALPA
		E2	AV FRANCISCO DE ORELLANA Y PICHINCHA
		E3	FRANCISCO DE ORELLANA JUNTO AL 367
		E4	FRANCISCO DE ORELLANA Y TARQUI
		E5	TARQUI Y DIAZ DE PINEDA ESQ
		F1	9 DE OCTUBRE Y ATAHUALPA ESQ

F2	9 DE OCTUBRE Y PICHINCHA
F3	9 DE OCTUBRE Y PICHINCHA
F4	9 DE OCTUBRE Y TARQUI
F5	9 DE OCTUBRE Y TARQUI
G1	AV FRANCISCO DE ORELLANA BALNEARIO
G2	CESAR AUGUSTO RUEDA 0 LAS PALMAS
G3	AV FRANCISCO DE ORELLANA FRENTE AL 258
G4	EL PANO Y AV FRANCISCO DE ORELLANA
G5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y EL PANO
H1	AV 15 DE NOVIEMBRE FRENTE A UNE
H2	AV 15 DE NOVIEMBRE FRENTE A UNE
H3	9 DE OCTUBRE Y AV 15 DE NOVIEMBRE
H4	AV 15 DE NOVIEMBRE FRENTE AL BANCO DEL AUSTRO
H5	AV 15 DE NOVIEMBRE JUNTO AL ARMARIO 04
I1	AV FRANCISCO DE ORELLANA N419
I2	AV FRANCISCO DE ORELLANA JUNTO AL 611
I3	AV 15 DE NOVIEMBRE Y AV FRANCISCO DE ORELLANA
I4	AV 15 DE NOVIEMBRE ENTRADA PUENTE VEH SUR
I5	AV 15 DE NOVIEMBRE ENTRADA PUENTE VEH NORTER
J1	AV FRANCISCO DE ORELLANA Y GIL RAMIREZ
J2	ATAHUALPA Y 9 DE OCTUBRE
J3	PICHINCHA Y 9 DE OCTUBRE
J4	TARQUI Y 9 DE OCTUBRE
J5	DIAZ DE PINDEA Y TARQUI
K1	AV LAS HIERVITAS Y GREFA CALAPUCHA
K2	AV LAS HIERVITAS Y VIA PERIMETRAL
K3	GIL RAMIREZ Y LUIS HURTADO ESQ
K4	CUENCA Y LUIS HURTADO
K5	MARAÑON Y AV 15 DE NOVIEMBRE
L1	MISAHUALLI Y MARIANA MONTESDEOCA
L2	12 DE FEBRERO Y AV 15 DE NOVIEMBRE ESQ
L3	12 DE FEBRERO Y AV 15 DE NOVIEMBRE ESQ
L4	AV 15 DE NOVIEMBRE Y 12 DE FEBRERO ESQ
L5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y 12 DE FEBRERO ESQ
M1	9 DE OCTUBRE Y TARQUI ESQ
M2	TARQUI ENTRE DIAZ DE PINEDA Y 9 DE OCTUBRE
M3	DIAZ DE PINEDA ENTRE TARQUI Y AV 15 DE NOVIEMBRE
M4	DIAZ DE PINEDA ENTRE TARQUI Y AV 15 DE NOVIEMBRE
M5	RESERVA

Tabla 8. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión D-04

6.6.1.2 Distrito 04A

Este distrito tiene 10 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 9 se detalla las cajas de dispersión existentes por cada serie del D-04A.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5

Tabla 9. Cajas de dispersión existentes D-04A

La cantidad de cable utilizado por número de pares del D-04A se detalla en la tabla 10:

UNIDAD DE PLANTA		U	CANTIDAD
Cable aéreo	0.4 mm	10P	m 343
		20P	m 155
		50P	m 200
		70P	m 154
		100P	m 171
Cable canalizado	0.4 mm	100P	m 246

Tabla 10. Cantidad de cable utilizado por metro D-04A

En la tabla 11 se muestra la dirección de catastros obtenida en el campo.

CENTRAL	DIST.	CAJA	DIRECCION CATASTRO ACTUAL
TENA	4A	A1	BRR PAUSHIYACU CLL CARLOS SHIGUANGO
		A2	12 DE FEBRERO Y CARLOS SHIGUANGO ESQ
		A3	AV LAS HIERVITAS E IGNACIO SHIGUANGO
		A4	12 DE FEBRERO Y KUILOR ESQ
		A5	12 DE FEBRERO Y GIL RAMIREZ
		B1	12 DE FEBRERO ENTRE CUENCA Y GIL RAMIREZ
		B2	12 DE FEBRERO Y CUENCA
		B3	12 DE FEBRERO 449
		B4	12 DE FEBRERO JUNTO AL 429
		B5	12 DE FEBRERO 339 Y AV 15 DE NOVIEMBRE

Tabla 11. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-04A

6.6.1.3 Distrito 05

Este distrito tiene 60 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 12 se detalla las cajas de dispersión existentes por cada serie del D-05.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
A	A2, A3, A4, A5	
B	B1, B2, B3, B4, B5	
C	C1, C2, C3, C4, C5	
D	D1, D2, D3, D4, D5	

E	E1, E2, E3, E4, E5	
F	F1, F2, F3, F4, F5	
G	G1, G2, G3, G4, G5	
H	H1, H2, H3, H4, H5	
I	I1, I2, I3, I4, I5	
J	J1, J2, J3, J4, J5	
K	K1, K2, K3, K5	
L	L3, L4, L5	L1-2

Tabla 12. Cajas de dispersión existentes D-05

Existen 2 reservas en este distrito que se detallan en la siguiente tabla:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
A	A1
K	K4

Tabla 13. Cajas de dispersión de reserva D-05

La cantidad de cable utilizado por número de pares del D-05 se detalla a continuación en la tabla 14.

UNIDAD DE PLANTA		U	CANTIDAD
Cable aéreo	0.4 mm	10P	m 1878
		20P	m 732
		30P	m 246
		50P	m 1629
		70P	m 240
		100P	m 271
Cable canalizado	0.4 mm	10P	m 52
		20P	m 5
		30P	m 178
		50P	m 356
		70P	m 63
		100P	m 511

Tabla 14. Cantidad de cable utilizado por metro D-05

La tabla 15, muestra la dirección de catastros del D-05 la cual fue actualizada mediante una verificación en el campo.

CENTRAL	DIST.	CAJA	DIRECCION CATASTRO ACTUAL
TENA	5	A1	CESAR AUGUSTO RUEDA S/N Y FEDERICO MONTERO
		A2	CESAR AUGUSTO RUEDA 0 LAS PLAYAS
		A3	CESAR AUGUSTO RUEDA S/N Y FEDERICO MONTERO
		A4	FEDERICO MONTERO 221 Y CESAR AUGUSTO RUEDA
		A5	AV. EL PANO 0 Y FEDERICO MONTERO
		B1	MARIO DE GANNI 0 Y TENA
		B2	MARIO DE GANNI 166 Y FEDERICO MONTERO
		B3	FEDERICO MONTERO Y GABRIEL ESPINOZA
		B4	ALEJANDRO PAZOS S/N Y AV. DEL CHOFER
		B5	GABRIEL ESPINOZA 0 Y FEDERICO MONTERO
		C1	AV. 15 DE NOVIEMBRE 1087 Y AV. DEL CHOFER
		C2	CUENCA SN Y AV DEL CHOFER
		C3	AV. 15 DE NOVIEMBRE 1009 Y FEDERICO MONTERO
		C4	AV. 15 DE NOVIEMBRE ENTRE MONTERO Y AV. DEL CHOFER
		C5	CUENCA Y FEDERICO MONTERO
		D1	AV. 15 DE NOVIEMBRE Y FEDERICO MONTERO ESQ.
		D2	AV. 15 DE NOVIEMBRE 926 Y FEDERICO MONTERO
		D3	AV. 15 DE NOVIEMBRE 919 Y TENA
		D4	AV. 15 DE NOVIEMBRE S/N FRENTE GASOLINERA TENA

D5	AV. 15 DE NOVIEMBRE 0 Y MARIANA MONTESDEOCA
E1	CESAR AUGUSTO RUEDA Y FEDERICO MONTERO
E2	SEGUNDO BAQUERO S/N ENTRADA A CAIMARISHU
E3	CESAR AUGUSTO RUEDA Y SEGUNDO BAQUERO
E4	TENA 0 Y CESAR AUGUSTO RUEDA
E5	CESAR AUGUSTO RUEDA Y SERAFIN GUTIERREZ
F1	SERAFIN GUTIERREZ Y RAFAEL SEGALA
F2	AV. EL PANO 164 Y SERAFIN GUITIRREZ
F3	MARIANA MONTESDEOCA 186 Y MISAHUALLI
F4	MARIANA MONTESDEOCA 186 Y AV. EL PANO
F5	AV. 15 DE NOVIEMBRE Y MARIANA MONTESDEOCA
G1	RAFAEL SEGALA 107 Y SEGUNDO BAQUERO
G2	SEGUNDO BAQUERO Y RAFAEL SEGALA
G3	AV. EL PANO 350 Y SEGUNDO BAQUERO
G4	TENA Y RAFAEL SEGALA
G5	AV. EL PANO 204 Y TENA
H1	TENA 0 Y GIL RAMIREZ
H2	BARRIO CONSEJO PROVINCIAL CLL SANTA ROSA 405
H3	SANTA ROSA Y TENA
H4	VICTOR HUGO VASCO 0 Y TENA BRR SOCOPRON
H5	TENA 0 Y CUENCA
I1	PAZO URCO Y GUACAMAYOS
I2	GUACAMAYOS S/N Y CLEVER CARRERA
I3	ITA Y AV. DEL CHOFER ESQ.
I4	ITA Y GUACAMAYOS
I5	ITA Y FEDERICO MONTERO
J1	ITA SN Y GUACAMAYOS LT N43
J2	ITA SN Y FEDERICO MONTERO
J3	LOS LLANGANATES Y FEDERICO MONTERO
J4	LOS LLANGANATES SN Y TENA
J5	TENA SN Y LOS LLANGANATES ESQ
K1	VICTOR HUGO VASCO Y TENA SECTOR SOCOPRON
K2	VICTOR HUGO VASCO SN Y SEBASTIAN NARVAEZ
K3	TENA S/N Y AV. 15 DE NOVIEMBRE
K4	TENA S/N Y AV. 15 DE NOVIEMBRE
K5	AV. 15 DE NOVIEMBRE S/N FRENTE A GASOLINERA TENA
L1	FEDERICO MONTERO Y MARIO DE GANNI
L2	FEDERICO MONTERO Y MARIO DE GANNI
L3	FEDERICO MONTERO Y AV. EL PANO SECTOR 5 ESQUINAS
L4	TENA S/N Y RAFAEL SEGALA ESQ.
L5	SERAFIN GUTIERREZ N163 Y RAFAEL SEGALA

Tabla 15. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-05

6.6.1.4 Distrito 06

Este distrito tiene 60 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

A continuación en la tabla 16 se detallan las cajas de dispersión existentes por cada serie en el D-06.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
A	A2, A3, A4, A5	
B	B1, B2, B3, B4, B5	
C	C3, C4, C5	C1-C2
D	D1, D2, D3, D4, D5	
E	E1, E2, E3, E4, E5	
F	F1, F2, F3, F4, F5	

G	G1, G2, G3, G4, G5	
H	H1, H2, H3, H4, H5	
I	I1, I2, I3, I4, I5	
J	J1, J2, J3, J4, J5	
K	K1, K2, K3, K5	
L	L1, L2, L3, L4, L5	

Tabla 16. Cajas de dispersión existentes D-06

En la tabla 17 se puede ver la cantidad de cable utilizado por número de pares del D-06:

UNIDAD DE PLANTA		U	CANTIDAD
Cable aéreo	0.4 mm	10P m	2354
		20P m	1847
		30P m	509
		50P m	1376
		70P m	669
		100P m	1727
Cable canalizado	0.4 mm	20P m	27
		50P m	9
		70P m	152
		100P m	474

Tabla 17. Cantidad de cable utilizado por metro D-06

En la tabla 18 se muestra la dirección de catastros del D-06 que fue actualizada mediante un trabajo de campo.

CENTRAL	DIST.	CAJA	DIRECCION CATASTRO ACTUAL
TENA	6	A1	ALEJANDRO PAZOS Y RUIZ BARONA ESQ
		A2	ELOY ALFARO Y PONCE ENRIQUEZ
		A3	RUIZ BARONA Y FAUSTO CASTELLO ESQ
		A4	ALEJANDRO PAZOS ENTRE ELOY ALFARO Y TACAPI
		A5	ELOY ALFARO Y FAUSTO CASTELO
		B1	GABRIEL ESPINOZA Y RUIZ BARONA ESQ
		B2	ELOY ALFARO Y GABRIEL ESPINOZA ESQ
		B3	RUBEN LERSON Y EDWIN ENRIQUEZ
		B4	RUBEN LERSON Y RUIZ BARONA
		B5	ELOY ALFARO FRENTE AL HOSP TENA
		C1	AV 15 DE NOVIEMBRE Y AV DEL CHOFER EDF MARTINEZ
		C2	AV 15 DE NOVIEMBRE Y AV DEL CHOFER EDF MARTINEZ
		C3	AV 15 DE NOVIEMBRE Y MANUEL MARIA ROSALES ESQ
		C4	AV 15 DE NOVIEMBRE Y ELOY ALFARO
		C5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y EDWIN ENRIQUEZ
		D1	AV 15 DE NOVIEMBRE Y EDWIN ENRIQUEZ ESQ
		D2	AV 15 DE NOVIEMBRE Y VICTOR HUGO SANMIGUEL ESQ
		D3	AV 15 DE NOVIEMBRE Y VICTOR HUGO SANMIGUEL
		D4	VICTOR HUGO SANMIGUEL Y RUBEN LERSON ESQ
		D5	RUBEN LERSON Y AV DEL CHOFER

E1	AV 15 DE NOVIEMBRE Y EDWIN ENRIQUEZ EDF LASCANO
E2	AV 15 DE NOVIEMBRE Y EDWIN ENRIQUEZ
E3	EDWIN ENRIQUEZ Y CUENCA ESQ
E4	AV 15 DE NOVIEMBRE Y EDWIN ENRIQUEZ
E5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y MANUEL MARIA ROSALES
F1	CUENCA Y MANUEL MARIA ROSALES ESQ
F2	CUENCA Y VICTOR HUGO SANMIGUEL ESQ
F3	AV 15 DE NOVIEMBRE Y VICTOR HUGO SANMIGUEL ESQ
F4	AV DEL CHOFER Y CUENCA ESQ
F5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y AV DEL CHOFER
G1	AV EL PANO Y JAIME ROLDOS
G2	AV EL PANO ENTRE SALINAS Y YURALPA
G3	UMBUNI Y BANDIU ALONSO
G4	AV EL PANO Y SALINAS
G5	CESAR AUGUSTO RUEDA Y VICTOR HUGO SANMIGUEL
H1	AV EL PANO Y EDWIN ENRIQUEZ ESQ
H2	AV EL PANO Y VICTOR HUGO SANMIGUEL
H3	ALEJANDRO PAZOS ENTRE V SANMIGUEL Y M ROSALES
H4	ALEJANDRO PAZOS Y VICTOR HUGO SANMIGUEL ESQ
H5	ALEJANDRO PAZOS Y AV DEL CHOFER
I1	MANUEL MARIA ROSALES Y RUBEN LERSON ESQ
I2	GABRIEL ESPINOZA Y MANUEL MARIA ROSALES
I3	GABRIEL ESPINOZA Y MANUEL MARIA ROSALES ESQ
I4	VICTOR HUGO SANMIGUEL Y GABRIEL ESPINOZA ESQ
I5	AV DEL CHOFER Y GABRIEL ESPINOZA
J1	AV EL PANO CALLE SN BRR SAN PEDRO DE APAYACU
J2	AV EL PANO CALLE SN BRR SAN PEDRO DE APAYACU
J3	AV EL PANO Y BAÑOS
J4	AV EL PANO Y CHONTAYACU ESQ
J5	AV EL PANO Y UMBUNI
K1	AV EL PANO ENTRE UMBUNI Y ÑUCANCHI ALPA
K2	CHAMBIRA Y YUSUPINO
K3	AV EL PANO Y CHAMBIRA ESQ
K4	AV EL PANO Y RUIZ BARONA ESQ
K5	AV EL PANO Y VICTOR HUGO SANMIGUEL ESQ
L1	AV PERIMETRAL Y MANUEL MARIA ROSALES ESQ
L2	MANUEL MARIA ROSALES Y PAZO URCO ESQ
L3	MANUEL MARIA ROSALES E ITA ESQ
L4	LOS LLANGANATES Y VICTOR HUGO SANMIGUEL
L5	MANUEL MARIA ROSALES Y LOS LLANGANATES ESQ

Tabla 18. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-06

6.6.1.5 Distrito 07

Este distrito tiene 45 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 19, se detallan todas las cajas de dispersión existentes por cada serie del D-07.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
A	A1, A2, A3, A4, A5	
B	B2, B3, B4, B5	
C	C3, C4, C5	C1-C2
D	D1, D2, D3	D4-D5

E	E1, E2, E3, E4, E5	
F	F3, F4, F5	F1-F2
G	G1, G2, G3, G4, G5	
H	H1, H2, H3, H4, H5	
I	I1, I2, I3, I4, I5	

Tabla 19. Cajas de dispersión existentes D-07

Existe una reserva en este distrito 07, la cual se detalla a continuación en la tabla 20:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
B	B1

Tabla 20. Cajas de dispersión de reserva D-07

La cantidad de cable utilizado por número de pares del D-07 se detalla en la siguiente tabla:

UNIDAD DE PLANTA		U	CANTIDAD
Cable aéreo	0.4 mm	10P m	1194
		20P m	644
		30P m	730
		50P m	364
		70P m	66
		100P m	586
Cable canalizado	0.4 mm	30P m	191
		50P m	244
		100P m	382
Cable aéreo	0.8 mm	10P m	151
		20P m	273
		30P m	202
		50P m	271
		100P m	4948

Tabla 21. Cantidad de cable utilizado por metro D-07

En la tabla 22, se muestra la dirección de catastros del D-07 que fue actualizada mediante un trabajo de verificación en el campo.

CENTRAL	DIST.	CAJA	DIRECCION CATASTRO ACTUAL
TENA	7	A1	RIOBAMBA Y ESMERALDAS
		A2	ESMERALDAS Y AMBATO
		A3	ESMERALDAS Y TULCAN
		A4	ESMERALDAS ENTRE IBARRA Y TULCAN
		A5	ESMERALDAS ENTRE QUITO E IBARRA
		B1	PUERTA NAPO CLLS VIA A PUYO Y ENTRADA RIO ANZU
		B2	PORTOVIEJO Y RIOBAMBA
		B3	PORTOVIEJO ENTRE IBARRA Y TULCAN
		B4	PORTOVIEJO Y QUITO
		B5	ESMERALDAS Y AV PUERTO NAPO
		C1	PONCE ENRIQUEZ Y BAÑOS ESQ
		C2	PONCE ENRIQUEZ Y BAÑOS ESQ
		C3	PONCE ENRIQUEZ Y HUACHİYACU
		C4	UMBUNI Y SALINAS
		C5	PONCE ENRIQUEZ Y UMBUNI
		D1	GALO PLAZA LAZO ENTRESALINAS Y PONCE ENRIQUEZ
		D2	PONCE ENRIQUEZ Y GALO PLAZA LAZO
		D3	ALEJANDRO PAZOS ENTRE CHONTAYACU Y GALO PLAZA
		D4	ALEJANDRO PAZOS Y GALO PLAZA LAZO ESQ
		D5	ALEJANDRO PAZOS Y GALO PLAZA LAZO ESQ
		E1	FAUSTO CASTELO ENTRE GALO PLAZA Y ELOY ALFARO

E2	FAUSTO CASTELO Y GALO PLAZA LAZO ESQ
E3	GABRIEL ESPINOZA ENTRE GALO PLAZA Y ELOY ALFARO
E4	GALO PLAZA LAZO Y GABRIEL ESPINOSA
E5	RUBEN LERSON Y GALO PLAZA LAZO ESQ
F1	RUBEN LERSON Y NAPO GALERAS
F2	RUBEN LERSON Y NAPO GALERAS
F3	RUBEN LERSON Y BAÑOS ESQ
F4	FAUSTO CASTELO Y CHONTAYACU ESQ
F5	RUBEN LERSON Y CHONTAYACU ESQ
G1	CHONTAYACU Y AMBATO ESQ
G2	MANUELA CAÑIZARES Y CHONTAYACU
G3	GALO PLAZA LAZO Y AMBATO
G4	EDF MOSCOSO AV 15 DE NOVIEMBRE Y GALO PLAZA LAZO
G5	EDF HOSP TENA AV 15 DE NOVIEMBRE Y ELOY ALFARO
H1	AV 15 DE NOVIEMBRE Y ZAMORA
H2	AV 15 DE NOVIEMBRE FRENTE A CONSEJO PROVINCIAL
H3	CLL AMBATO SN
H4	AMBATO ENTRE AV 15 DE NOVIEMBRE Y CUENCA
H5	AV 15 DE NOVIEMBRE Y AMBATO ESQ
I1	AV 15 DE NOVIEMBRE FRENTE A GASOLINERA JUMANDY
I2	AV 15 DE NOVIEMBRE FRENTE A HOSPITAL GENERAL
I3	AQUILES OÑATE Y MACHALA
I4	AQUILES OÑATE Y BAÑOS ESQ
I5	HUACIYACU Y AQUILES OÑATE

Tabla 22. Dirección de catastro actual de las cajas de dispersión del D-07

A continuación se detallan en las siguientes tablas; el resumen ejecutivo mediante una memoria técnica en el que consta canalización, red primaria y red secundaria. Se debe mencionar que la información que a continuación se detallada, fue tomada al tiempo en que se realizó la presente pasantía, por lo tanto está sujeto a ciertos cambios a la fecha en que se entregue la mencionada investigación; como el uso de pares de reserva en los distritos así como también la habilitación de regletas en reserva de cada armario telefónico.

CANALIZACIÓN					
CENTRAL: TENA					
RUTA: TENA					
ITEM	UNIDAD DE PLANTA			U	CANTIDAD
1	POZO ACERA	48 BLOQUES	2 CONV.	u	2
		80 BLOQUES	2 CONV.	u	18
			3 CONV.	u	4
			4 CONV.	u	
			2 CONV.	u	20

		100 BLOQUES	3 CONV.	u	4
			4 CONV.	u	1
2	POZO CALZADA	80 BLOQUES	2 CONV.	u	4
			3 CONV.	u	
		100 BLOQUES	2 CONV.	u	
			3 CONV.	u	1
3	CANALIZACIÓN	ACERA	1 VIA	m	157
			2 VIAS	m	171
			4 VIAS	m	1294
			6 VIAS	m	254
		CALZADA	8 VIAS	m	230
			2 VIAS	m	112
			4 VIAS	m	496
			8 VIAS	m	12
4	SUBIDA	MANGUERA		m	198

Tabla 23. Memoria Técnica de Canalización

(1/2)											
RED (PRIMARIA/SECUNDARIA)											
CENTRAL: TENA											
RUTA: TENA											
ITEM	UNIDAD DE PLANTA			U	RP	CANTIDAD					TOTAL
						D-04	D-04A	D-05	D-06	D-07	
1	ARMARIO	FIBRA DE VIDRIO		u		1	1	1	1	1	5
2	CAJA	10P	POSTE	u		48	10	56	58	38	210
		20P	POSTE	u		3		1	1	3	8

3	REGLETA DISTRIBUIDOR		100P	u	21						21
			50P	u	2						
4	REGLETA ARMARIO	PRIMARIA	100P	u	21						21
			50P	u	2						2
		SECUNDARIA	100P	u		2	1	3	5	4	15
			50P	u		6		5	2	4	17
5	CABLE AEREO	0.4 mm	100P	m		80	171	271	1727	586	2835
			70P	m			154	240	669	66	1129
			50P	m		881	200	1629	1376	364	4450
			30P	m		368		246	509	730	1853
			20P	m		1069	155	732	1847	644	4447
			10P	m		1716	343	1878	2354	1194	7485
6	CABLE CANALIZADO	0.4 mm	900P	m	535						535
			600P	m	991						991
			400P	m	462						462
			300P	m	2538						2538
			200P	m	378						378
			150P	m	11						11
			100P	m	2320	281	246	511	474	382	2414
			70P	m		72		63	152		287
			50P	m		844		356	9	244	1453
			30P	m		69		178		191	438
			20P	m		7		5	27		39
			10P	m		136		52			188

**Tabla 24. Memoria Técnica de Red
(Primaria/Secundaria)**

(2/2)												
RED (PRIMARIA/SECUNDARIA)												
CENTRAL: TENA												
RUTA: TENA												
ITEM	UNIDAD DE PLANTA			U	RP	CANTIDAD					TOTAL	
						D-04	D-04A	D-05	D-06	D-07		
				100P	u		2	3	4	10	16	35
				70P	u			2	4	6	1	13

7	EMPALME AEREO	DIRECTO	50P	u		8	2	11	16	7	44
			30P	u		5		4	5	8	22
			20P	u		13	2	6	15	6	42
			10P	u		1			2		3
8	EMPALME CANALIZADO	DIRECTO	900P	u	2						2
			600P	u	4						9
			400P	u	1						1
			300P	u	2						2
			200P	u	1						1
			100P	u		2	1	2	1		6
			70P	u		1		1	1		3
			50P	u		4		4		1	9
			30P	u		1		3			4
9	EMPALME TERMINAL (BOTELLA)		900P	u	1						1
			600P	u	1						1
			400P	u	1						1
			300P	u	1						1

**Tabla 25. Memoria Técnica de Red
(Primaria/Secundaria)**

6.7 Obra civil

Cuando hablamos de obra civil hacemos referencia a la canalización, pozos, tapas, ductos y subidas.

Para poder llevar los cables de red primaria a los diferentes distritos se hace por medio de canalización, la red primaria en su totalidad se encuentra canalizada, en lo que respecta a red secundaria la mayor parte de cables lo llevan aéreo y en menor porcentaje lo llevan canalizado.

Se encontró pozos de revisión en aceras y calzadas; y su estructura es de bloque.

Se constato que todas las tapas de los pozos de revisión son circulares de hierro fundido.

En lo que se refiere a los ductos la mayoría son de dos vías, el pozo principal de la ruta Tena es de 8 vías.

El material utilizado en los ductos de canalización es de PVC.

Los armarios de distribución son de fibra de vidrio y se encuentran sobre una base de cemento, por el cual permite la conexión por medio de ductos con el pozo que se encuentra cerca al distrito.

Las subidas a poste se realizan desde el pozo al poste utilizando como ductos unas mangueras, y a partir del poste protegen al cable con dos canaletas que están sujetadas con la cinta acerada.

Los postes que se utilizan para llevar el cable aéreo son de propiedad de la Empresa Eléctrica Tena y son de hormigón armado de 9m.

6.7.1 Ruta Tena

La canalización de la ruta Tena consta de un total de 54 posos de revisión, ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad entre las principales la Calle Olmedo, Av. 15 de Noviembre y Av. El Pano.

6.8 Desglose de planos

A continuación se detallan todos los planos de red primaria que contienen:

- Enrutamiento.
- Esquema de empalmes.
- Canalización.

Se representan además todos los planos de red secundaria que contienen:

- Enrutamiento.
- Esquema de empalmes.

Debido al gran volumen que presenta el presente de actualización de la ruta Tena, estos se presentan en el desglose de planos, mismo que se adjunta al presente informe con el título:

“DESGLOSE DE PLANOS EN EL SISTEMA DE AUTOCAD 2007 DEL LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTA TENA”

GLOSARIO

Abonado

Persona que cuenta con un aparato telefónico conectado a una central telefónica.

Acometida Exterior

Sección de cable que se extiende entre la caja de dispersión y el bloque de conexión. /Línea que une el inmueble del cliente con la caja de dispersión.

Acometida Interior

Sección de cable que se extiende entre el bloque de conexión y la roseta.

Alvéolo

Cavidad o ducto de PVC utilizado para la canalización.

Aparato Terminal

Dispositivo de aplicación utilizado por el cliente para satisfacer sus necesidades de comunicación. Corresponde con aparatos como teléfonos, fax, modem, computador con tarjeta fax/modem, o dispositivos similares.

Aparato Telefónico

Sirve para que la persona por su medio pueda hablar o escuchar a otra persona, convierte la voz humana mediante una cápsula transmisora en impulsos eléctricos quienes a través de la cápsula receptora lo convierten en vibraciones sonoras a la voz.

Aplicación

Soporte lógico con el que interactúa el usuario. En el presente Informe se refiere a las prestaciones interactivas integradas como el vídeo a la carta, el correo electrónico o el acceso en línea. Es sinónimo de servicio.

Armario

1) Elemento de red que sirve de límite entre la red primaria y la red secundaria. Normalmente se encuentra ubicado en aceras y corresponde a una caja metálica con dimensiones variables. /2) Es una estructura metálica, que sirve de interface entre la red primaria y secundaria. Permite la realización de pruebas y brinda gran flexibilidad a la red. /3) Es el punto donde llegan los cables de la red primaria y que vienen desde el repartidor de la central para servir a una zona determinada como distrito telefónico su estructura es metálica.

Arqueta

1) Pozo subterráneo pequeño, donde se realizan empalmes, se cambia de dirección a una canalización o se realiza una salida de los cables subterráneos hacia los postes. /2) Son estructuras de concreto subterráneas, pero difieren de las cámaras en el tamaño y en la forma de su orificio de acceso.

Avería

Con este nombre se denomina cualquier falla que afecte la comunicación a través de una línea telefónica.

Banda Ancha

Capacidad de transmisión cuya anchura de banda es suficiente para la transmisión combinada de señales vocales, de datos y vídeo.

Banda Estrecha

Servicio que ocupa una anchura de banda pequeña generalmente a la velocidad de 64 kbit/s o menor que sólo permite transmitir unos pocos canales de voz o datos.

Bits, bytes, Bit/s

El bit es la unidad de cantidad de información electrónica formada por dígitos binarios (por ejemplo, señal de 8 bits. 16 bits, 32 bits. etc.) bits por segundo (bit/s) es la unidad de velocidad de transmisión: kbit/s significa mil bits por segundo, Mbit/s un millón de bits por segundo y Gbit/s mil millones de bits por segundo. Un byte consta de 8 bits y es una medida de capacidad de almacenamiento de datos (por ejemplo, un kilo byte = 1.024 bits).

Bloque de Conexión

Elemento físico límite entre la acometida exterior y la acometida interior. Normalmente corresponderá con una caja de dimensiones 2cm x 2 cm x 1 cm, pero puede cambiar su forma, según las condiciones ambientales y estructurales presentes en el sitio./Dispositivo de conexión de 100 pares, instalado en los armarios telefónicos, permite enlazar la red primaria con la secundaria.

Cable de Central

Cable que forma parte de la red de distribución de líneas locales, utilizado en la central local entre la terminación de línea y el repartidor principal.

Cable

Medio de transmisión formado por 1 o más pares de cobre.

Cable de Distribución

Cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el punto de subrepartición y un punto de distribución.

Cable Principal

Cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el repartidor principal y un punto de subrepartición.

Cable Primario

1) Cable telefónico subterráneo, directamente enterrado o en ducto que va desde el distribuidor principal en la central hasta los armarios de distribución, su capacidad varia entre los 300 y 2400 pares./2) Parte de la línea de abonado comprendida entre la oficina central y los armarios de subrepartición.

Cable Secundario

1) Se encuentra por lo general en la red aérea, son los cables que van desde el armario de distribución hasta las cajas de dispersión. Su capacidad varía entre los 10 y 200 pares. /2) Parte de la línea de abonado comprendida entre los armarios de subrepartición y las terminales de distribución.

Cable de Suspensión

Cable de acero que soporta los cables multipares, alambres de bajada y fibras ópticas en rutas aéreas.

Caja de Dispersión

Elemento de red que sirve de límite entre la red secundaria y la acometida exterior. Se encuentra ubicada en postes y permite servir de 10 a 20 clientes por medio físico./2) En este punto es donde se une la red secundaria con la línea del abonado o acometida. Estas cajas se ubican en postes, fachada de edificios o en el interior de estos últimos./ 3) Son los puntos terminales de los cables de red directa y secundaria; se instalan en posterías, fachadas de edificios o internamente en edificios comerciales o de apartamentos.

Cámaras

1) Pozo subterráneo grande donde se realizan empalmes de cables o que permiten el cambio de dirección a una canalización. /2) Es una estructura de concreto subterránea y su orificio de acceso es de 90cm. de diámetro y un hombre puede ascender por la entrada en la parte superior.

Canalización

1) Es el conjunto de cámaras, arquetas y ductos donde se instala la red telefónica subterránea. /2) Conjunto de ductos (tubería) para la instalación de cables subterráneos.

Central Telefónica

1) Conmutador de operador de telecomunicaciones público que atiende a una región o un distrito de una ciudad. /2) Es el lugar donde se realizan las operaciones de conmutación entre las líneas correspondientes a los distintos abonados.

Central Local

Es aquella central en la que están conectados los abonados.

Central de Transito

Se utiliza para conectar varias centrales locales, y pasar el tráfico telefónico entre ellas; no tiene ningún abonado conectado.

Conector RJ11

Terminal o conector macho que sirve para conectar el aparato terminal a la *roseta*.

Distrito

Es la zona geográfica servida por un armario de distribución telefónica.

Empalme

1) Consiste en la unión de dos o más cables telefónicos utilizando para ello diversos tipos de conector./2) Es la unión entre dos o más tramos de cables.

Enrutamiento

Es el camino o ruta que deben seguir las señales para interconectar y mantener a dos abonados en comunicación.

Galería de Cables

Está ubicada en el sótano de las centrales, bajo el distribuidor principal. Este es el punto de acceso de la red a la central telefónica.

Habilitación de Reversa

Consiste en habilitar pares que fueron dejados previstos para ampliaciones futuras, en diferentes puntos de un cable telefónico para servir a nuevos clientes.

Internet

Red mundial de sistemas informáticos interconectados en la que se utilizan los protocolos definidos por la Internet Engineering Task Force (IETF).

Kbps

Kilo bits por segundo

Levantamiento Catastral

Conjunto de acciones que tienen por objeto reconocer, determinar y medir el espacio geográfico ocupado por un predio y sus características. Es un proceso consistente en medir y delinear las características naturales y artificiales de la tierra y la representación en planos para su registro y control.

Línea Telefónica Principal

1) Línea telefónica que conecta un abonado al equipo de la central telefónica. Es sinónimo de línea de estación principal, línea directa de central (DEL) y línea de acceso. También se le denomina par de cobre o par físico /2) Es el par de hilos conductores que unen un teléfono con la central telefónica.

Listón

Está ubicado en el distribuidor principal. Es una interface compuesta por blocs de diferentes tipos con o sin protección que sirven para realizar los pases (conexiones) entre la red primaria y los equipos de la central.

Manga

Con este nombre se conoce a los cierres de empalme. Esta es la caja donde se realiza la unión de dos o más cables telefónicos por medio de conectores. Por lo general son herméticos para evitar la entrada de humedad.

Medio Físico

Conexión directa realizada por par de cobre desde la central telefónica hasta el aparato terminal.

Mensajero

Hilo acerado que forma parte de los cables aéreos, permite la sujeción de los cables a los herrajes de los postes.

Planta Externa

Son todos aquellos elementos que nos sirven para establecer contacto físico entre el distribuidor principal en una central y el aparato telefónico de abonado. La planta externa de una compañía telefónica incluye todas las facilidades telefónicas desde el distribuidor principal en la Central hasta el protector en la residencia del cliente o su lugar de negocios u oficina. Estas facilidades pueden incluir muchos elementos: cables de entrada, de alimentación, de distribución, canalizado, directamente enterrado, aéreo, sujeto a postes o algunas formas de concentradores.

Par de Cobre

Comúnmente referido como par físico, corresponde a dos hilos de cobre que permiten la conexión de servicios de telecomunicaciones en forma directa con la central telefónica.

Red Acometida

Es aquella que une la caja de dispersión con el aparato del abonado a través del cable de acometida que tiene dos secciones: acometida externa, la que va expuesta a la interperie y la acometida interna, la que va dentro del edificio del abonado.

Red Local

Esta constituida por pares de conductores aislados que van desde el repartidor principal de la central hasta los aparatos del abonado.

Red Primaria

1) Consiste de cables que enlazan el distribuidor principal con el armario. /2), es la red que va desde el distribuidor principal hasta el armario de distribución, por lo general esta red es subterránea y de gran capacidad. /3) Es aquella que une al armario de distribución con las cajas de dispersión a través de cables primarios que se instalan en canalizaciones o directamente enterrados.

Red Secundaria

Esta formada por los cables que enlazan el armario con las cajas de dispersión. /2)

Es la red que va desde el armario de distribución hasta la caja de dispersión, la mayor parte de esta red suele ser aérea. /3) Es aquella que une al armario de distribución con las cajas de dispersión a través de cables secundarios que generalmente se instalan aéreos y en otros casos en canalización.

Retenida

Es un elemento físico ubicado en la acometida exterior, con el fin de soportar la misma, independizando así las líneas de acometida de los cables telefónicos. / Cable de acero que se utiliza en puntos sin apoyo para sujetar líneas y cables por medio de argollas en cruces de calle.

Roseta

Elemento físico límite entre la acometida interior y el aparato terminal del cliente, puede corresponder a una caja de parche con dimensiones 5cm x 5cm x 2cm, o a un dispositivo empotrado en pared. En ambos normalmente contienen un conector hembra tipo **RJ11**.

Ruido

Efecto indeseable en la línea telefónica, que degrada la calidad de la comunicación. Se presenta por múltiples causas.

Señal

Codificación eléctrica que viaja a través de la línea telefónica y que transporta la información de la voz, o de cualquier aparato terminal conectado al SNT.

Servicio de Telecomunicación

El servicio ofrecido por una administración a sus clientes a fin de satisfacer una necesidad de telecomunicación específica.

Telecomunicaciones

1) Toda transmisión y/o emisión y recepción de señales que representan signos, escritura, imágenes y sonidos o información de cualquier naturaleza por hilo radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos./2) Son todos aquellos sistemas eléctricos que permiten que las personas entre si, o con máquinas, intercambien a distancia mensajes audibles, escritos o visuales como ocurre por ejemplo en los servicios de: Telefonía, Telegrafía, Telex, Facsímil, Teleproceso, Transmisión de datos, Televisión y otros.

Telefonía

1) Servicio telefónico vocal básico en tiempo real. /2) Es una de las ramas de aplicación de la electricidad, que estudia los procedimientos necesarios para establecer un camino de conversación entre dos abonados.

Tierra

Conexión o referencia eléctrica, utilizada por el sistema para efectos de protección y nivel de señales. / Son derivaciones de la pantalla y del mensajero para drenar las corrientes que se puedan inducir a los cables telefónicos.

BIBLIOGRAFÍA

Internet:

- http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/infocom/glosario_telecom.htm
27/08/2008
- http://www.sapiensman.com/old_wires/telegrafo_y_telefono4.htm
19/08/2008
- <http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia7.html>. 30/07/2008
- <http://www.terena.nl/tmnc/8A/8A3/8A3.html>. 17/02/2009
- <http://www.smartcardsys.com/>. 02/09/2008

- www.conatel.gov.ec 19/08/2008

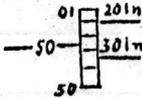
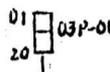
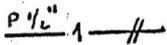
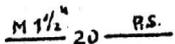
Libros:

- ***DISEÑO DE PLANTA EXTERNA, Ing. Aulestia C. Carlos R.***
- **NORMAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE PLANTA EXTERNA DEL IETEL, Tomos 3 y 4.**
- ***INDUCCIÓN DE REDES DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A.***
- **NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA.**

ANEXOS

ANEXO A **SIMBOLOGIA UTILIZADA EN PLANTA EXTERNA**

SIMBOLOGIA ESTABLECIDA

	Toma en pared para teléfono directo.
	Toma en pared para teléfono de extensión (derivado).
	Toma en pared para teléfono de extensión de la Central Privada de abonados (CPA)
	Toma en pared para teléfono en derivación de la extensión de la central CPA
	Caja de paso con tapa de tornillo (CP)
	Caja de distribución final (CDF)
	Distribuidor principal (DP)
	Armario de distribución principal de n pares.
	Bloques de conexión de el DP, indicando capacidad y numeración. Ejemplo : Regleta de 50 pares.
	Bloques de conexión en la CDF, indicando capacidad y numeración. Ejemplo : 20 líneas numeradas del 01 al 20
	Baja.
	Sube.
	Central Privada de Abonados (CPA)
	Consola de operación
	Tubería indicando diámetro, número de pares, material, mediante la siguiente simbología : Plástico (P), Metal (M). Ejemplo : una línea (par de hilos) en tubo plástico de $\phi 1/2$
	Ubicación de la tubería, según la siguiente simbología : Empotrado en el piso (PS), Empotrado en la pared (PD) Ejemplo : cable de 20 pares, de tubería de metal 1 1/2" empotrado en el piso.
	Repartidor de una Central Privada (MDF)
	Monedero
	Fax
	Telex
	Servicios especiales.

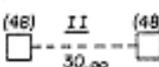
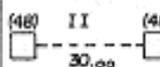
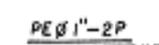
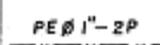
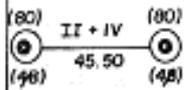
SÍMBOLOS

EXISTENTE	PROYECTADA		
	A INSTALAR	A DESMONTAR	
			Central Telefónica
+ + + +	+ + + +	* * * *	Límite para zona de central y para zona de tarifa sin cuota inicial.
+ + + +	+ + + +	* * * *	Límite de distrito
-----	-----	/ / / / /	Límite de zona de dispersión
SA 018 / 700 	SA 018 / 700 	SA 018 / 700 	Armario de distribución SA 018, capacidad 700 pares
			Canalización de 4 ductos, con pozos
			Idem para ser ampliado con 4 ductos
			Subida por poste, 8 m de canalización de 1 ducto desde el pozo
			Subida por pared, 6 m de canalización de 1 ducto desde el pozo
			Poste de 8 m
			Riostra a tierra, riostra a pared y riostra con poste auxiliar.
			Caja de dispersión sin fusible de 10 pares No. 61, instalada en el interior
			Caja de dispersión sin fusible de 10 pares No. 44, instalada en el exterior sobre pared
			Caja de dispersión sin fusible de 10 pares No. 29, instalada en el exterior sobre poste
			Caja de dispersión con fusible de 20 pares Nos. 02-03, instalada en exterior (poste)
			Cable subterráneo en canalización, 200 pares
			Cable subterráneo en tierra, 100 pares
			Cable mural suspendido de 20 pares, cruzando la calle
			Cable mural clavado de 20 pares, cruzando la calle
			Cable en postería de 30 pares
			Cable de 200 pares con 50 pares inutilizados (muertos)
			Pares de reserva en el cable, 50 pares
			Empalme de cable, recto
			Empalme de cable, ramificado

SÍMBOLOS PARA REDES EXTERIORES

SÍMBOLOS		I N T E R P R E T A C I O N
INSTALADO	PROYECTADO	
		- Central Telefónica Local
		- Galería
		- Límite de la zona de central local
		- Límite de la zona de sub-repartición (límite de distrito)
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		- Límite de la zona de dispersión
		- Base de armario
		- Punto de subrepartición (armario)
		- Caja metálica empotrada en pared para punto de distribución
		- Caja-poste (miniposte) para punto de distribución
		- Punto de distribución de 10 pares, instalado en el interior de un inmueble, denominación E4.
		- Punto de distribución de 10 pares instalado sobre la fachada de un inmueble, denominación B1
		- Punto de dispersión de 10 pares instalado en poste, denominación B1

S I M B O L O S		I N T E R P R E T A C I O N
INSTALADO	PROYECTADO	
		- Empalme donde entra un cable de 50 pares y salen dos cables, uno de 20 pares y otro de 30 pares'
		- Toma telefónica domiciliaria, un par
		- Subida a poste para cable aéreo, 8 metros desde el pozo.
		- Subida a pared para cable mural, 10 metros desde el pozo.
		- Distrito No. 5 con capacidad 150 pares primarios y 300 pares secundarios.
		- Cámara domiciliaria para líneas de acometida.
		- Cámara normal de revisión en calzada, 80 bloques.
		- Cámara normal de revisión en acera, 48 bloques.
		- Canalización de cuatro vfas en acera de 60 metros entre cámaras de 80 bloques y 32 bloques.

S I M B O L O S		I N T E R P R E T A C I O N
INSTALADO	PROYECTADO	
		- Canalización de dos vías en calzada, 30 metros entre cámaras de 48 bloques.
		- Tubería de polietileno de diámetro 1 pulgada con dos pares de acometida, empotrada en acera.
		- Bloque de conexión de 100 pares, series A y B.
		- Cámara de 32 bloques que se ampliará a 80 bloques.
		- Canalización a ampliarse, dos vías existentes entre pozos de 48 bloques, se incrementarán 4 vías y los pozos serán de 80 bloques.
<p>Para indicar el retiro de los dispositivos o elementos se dibujará la señal "/" sobre el símbolo que los representa.</p> <p>Si alguno de los elementos dispone de protección, se dibujará la señal "⚡" debajo del símbolo que lo representa.</p>		

ANEXO B

ESTRUCTURA DIGITAL PARA PLANOS TELEFONICOS EN AUTOCAD VERSION 2007 O SUPERIOR

CUADRO 1

ESTRUCTURACION DIGITAL DE RED PRIMARIA						
DIRECTORIO AAAA						
SUBDIRECTORIO 1 BCDE						
SUBDIRECTORIO 2	NOMBRE DE ARCHIVO	NOMBRE DE CAPA	TIPO DE LINEA	COLOR	PUNTA (mm)	CONTENIDO
RP	AA-RP-BC	0				No utilizar
		BORDE	Continua	Cyan	0,35	Borde de Tarjeta
		ARMARIO	Continua	Amarillo	0,35	Armarios existentes y proyectados con su nomenclatura
		CAPACIDAD	Continua	Amarillo	0,35	Capacidad primaria y secundaria
		DISTRIBUIDOR	Continua	Magenta	0,35	Central y nombre
		EJES-AER	Discontinua	Magenta	0,50	Ejes y vértices de ejes para cable aéreo
		EJES-CAN	Línea larga, línea corta	Magenta	0,50	Ejes y vértices de ejes para cable canalizado
		EMP	Continua	Blanco/negro	0,35	Empalmes directos, numerados y terminales, existentes y proyectados
		EMP FO	Continua	Rojo	0,35	Empalmes aéreos y canalizados por fusión, existentes y proyectados
		TARJETA	Continua	144	0,35	Formato INEN A1 y tarjeta
		NOM-CALLE	Continua	Rojo	0,00	Nombres de calles
		CABLE-AER	Discontinua	Verde	0,35	Cable primario aéreo
		CABLE-CAN	Continua	Blanco	0,35	Cable primario canalizado
		CABLE-AER-FO	Discontinua	Rojo	0,35	Cable fibra óptica aéreo
		CABLE-CAN-FO	Continua	Rojo	0,35	Cable fibra óptica canalizado
		PARES	Continua	Blanco/Negro	0,35	Capacidad del cable
		FIBRA	Continua	Rojo	0,35	Capacidad fibra óptica
		LONG	Continua	Blanco/negro	0,35	Longitudes, especificaciones y regletas de cables aéreos y canalizados
		TIERRA	Continua	Verde	0,35	Tierras en armario
		RESERVA	Continua	Magenta	0,35	Reserva

AAAA Nombre del distribuidor
 BCDE Nombre o número de la ruta
 AA Dos primeros caracteres de la lista de acrónimos de CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A.
 NNNN Número del distrito

CUADRO 2

ESTRUCTURACION DIGITAL ENRUTAMIENTO						
DIRECTORIO AAAA						
SUBDIRECTORIO 1 BCDE						
SUBDIRECTORIO 2	NOMBRE DE ARCHIVO	NOMBRE DE CAPA	TIPO DE LINEA	COLOR	PUNTA (mm)	CONTENIDO
ENRT	AA-ENRT-BC	0				No utilizar
		BORDE	Continua	Cyan	0,35	Borde de Tarjeta
		ARMARIO	Continua	Amarillo	0,35	Armarios existentes y proyectados con su nomenclatura
		CAPACIDAD	Continua	Amarillo	0,35	Capacidad primaria y secundaria
		DISTRIBUIDOR	Continua	Magenta	0,35	Central y nombre
		EMPALMES	Continua	Blanco/negro	0,35	Empalmes directos, numerados y terminales, existentes y proyectados
		CABLE-AER	Discontinua	Verde	0,35	Cable primario aéreo
		CABLE-CAN	Continua	Rojo	0,35	Cable primario canalizado
		CABLE-AER-FO	Discontinua	Rojo	0,35	Cable fibra óptica aéreo
		CABLE-CAN-FO	Continua	Rojo	0,35	Cable fibra óptica canalizado
		PARES	Continua	Blanco/Negro	0,35	Capacidad del cable
		FIBRA	Continua	Rojo	0,35	Capacidad fibra óptica
		LONG	Continua	Blanco/negro	0,25	Longitudes, especificaciones y regletas de cables aéreos y canalizados
		TARJETA	Continua	144	0,35	Formato INEN A0, A1, y tarjeta
		HERRAJES	Continua	Naranja (30)	0,25	Herrajes de suspensión en poste, muro o pozo
		LIMITE-DIST	Línea, cruz	Magenta	0,50	Límites de distrito
		LIMITE-RUTA	Línea punto	Cyan	0,70	Límite de ruta
		NOM-CALLE	Continua	Rojo	0,00	Nombres de calles
		NOM-EDIF	Continua	Rojo	0,35	Nombres de edificios e inmuebles relevantes
		NORTE	Continua	Cyan	0,70	Norte
PLANIMETRIA	Continua	Gris (8)	0,00	Planimetría, inmuebles relevantes (parques, iglesias, edificios, etc.)		
POSTES	Continua	Rojo	0,25	Postes de madera y hormigón, existentes y proyectados.		
RIOS	Continua	Azul	0,00	Ríos, quebradas y accidentes naturales		
SUBIDAS	Línea, punto	Azul	0,25	Subidas a poste y murales		
TIERRA-RET	Continua	Verde	0,25	Tierras en armario; retenidas		
RESERVA	Continua	Magenta	0,35	Reserva		

AAAA
BCDE
AA
NNNN

Nombre del distribuidor
Nombre o número de la ruta
Dos primeros caracteres de la lista de acrónimos de CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A.
Número del distrito

CUADRO 3

ESTRUCTURACIÓN DIGITAL CANALIZACIÓN						
DIRECTORIO AAAA						
SUBDIRECTORIO 1 BCDE						
SUBDIRECTORIO 2	NOMBRE DE ARCHIVO	NOMBRE DE CAPA	TIPO DE LÍNEA	COLOR	PUNTA (mm)	CONTENIDO
CAN	AA-CN-BC	0				No utilizar *
		BORDE	Continua	Cyan	0,35	Borde de tarjeta
		BASE-EX	Continua	Amarillo	0,35	Base de armario existente con su nomenclatura
		BASE-PRO	Continua	Amarillo	0,35	Base de armario proyectada con su nomenclatura
		CAN-ACERA	Continua	Rojo	0,35	Canalización en acera
		CAN-CALZADA	Discontinua	Verde	0,35	Canalización en calzada
		DUCTOS	Continua	Azul	0,25	Representa los ductos libres y ocupados
		TRIDUCTO	Continua	Azul	0,25	Representa el triducto por donde pasará la fibra óptica
		LONG	Continua	Blanco/Negro	0,25	Longitud de canalización y subidas
		TARJETA	Continua	144	0,35	Formato INEN A0, A1, A2, y tarjeta.
		NOM-CALLE	Continua	Rojo	0,00	Nombre de calles
		NOM EDIFI	Continua	Magenta	0,35	Inmuebles relevantes
		NORTE	Continua	Cyan	0,70	Norte
		PLANIMETRIA	Continua	Gris (8)	0,00	Planimetría, Inmuebles relevantes (parques, iglesias, edificios, etc.)
		NUM-POZO	Continua	Verde	0,35	Numeración de pozos
		NUM-SUBIDAS	Continua	Verde	0,35	Numeración de subidas
		POSTES	Continua	Rojo	0,35	Postes de hormigón, madera, hierro, etc. Existente y proyectado.
		POZO-ACE-EX	Continua	Magenta	0,30	Pozo en acera existente
		POZO-ACE-PRO	Continua	Magenta	0,30	Pozo en acera proyectado
		POZO-CAL-EX	Continua	Magenta	0,30	Pozo en calzada existente
		POZO-CAL-PRO	Continua	Magenta	0,30	Pozo en calzada proyectada
AMPLIA-POZO	Continua	Magenta	0,30	Ampliación de pozo en acera y calzada.		
HERRAJES	Continua	Naranja (30)	0,25	Herrajes de suspensión en poste, muro o pozo		
SUBIDAS	Línea, punto	Azul	0,30	Subida a poste y mural		

AAAA
BCDE
AA
NNNN

Nombre del distribuidor
Nombre o número de la ruta
Dos primeros caracteres de la lista de acrónimos de CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A.
Número del distrito

CUADRO 4

ESTRUCTURACION DIGITAL RED SECUNDARIA						
DIRECTORIO AAAA						
SUBDIRECTORIO 1 BCDE						
SUBDIRECTORIO 2	NOMBRE DE ARCHIVO	NOMBRE DE CAPA	TIPO DE LÍNEA	COLOR	PUNTA (mm)	CONTENIDO
RED-SEC	AA-RS-NNNN	0				No utiliza
		BORDE	Continua	Cyan	0,35	Borde de tarjeta
		ARMARIOS	Continua	Amarillo	0,40	Armarios existentes y proyectados con su nomenclatura
		CAJA-EX	Continua	Magenta	0,40	Cajas y bloques existentes con su nomenclatura; reservas
		CAJA-PRO	Continua	Magenta	0,40	Cajas y bloques proyectados con su nomenclatura
		CAJA-MU-EX	Continua	Magenta	0,40	Caja mural existente
		CAJA-MU-PRO	Continua	Magenta	0,40	Caja mural proyectada
		CAPACIDAD	Continua	Amarillo	0,35	Capacidad primaria y secundaria del distrito
		CRUCE-AMER	Continua	Cyan	0,70	Cruce americano
		TARJETA	Continua	144	0,35	Formato INEN A0, A1, A2.
		HERRAJES	Continua	Naranja (30)	0,25	Herrajes de suspensión en poste, muro o pozo
		LIMITE-DIST	Línea, cruz	Cyan	0,70	Límite del distrito
		NOM-CALLE	Continua	Rojo	0,00	Nombres de calles
		NOM-EDIF	Continua	Magenta	0,35	Nombre de edificios e inmuebles relevantes
		NORTE	Continua	Cyan	0,70	Norte
		PLANIMETRIA	Continua	Gris (8)	0,00	Planimetría, inmuebles relevantes (parques, iglesias, edificios, etc.)
		POSTES	Continua	Rojo	0,25	Postes de madera y hormigón, existentes y proyectados
		RIOS	Continua	Azul	0,00	Ríos, quebradas y accidentes naturales
		CABLE-AER	Discontinua	Verde	0,35	Cable secundario aéreo
		CABLE-CAN	Continua	Rojo	0,35	Cable secundario canalizado
		PARES	Continua	Bianco/Negro	0,35	Capacidad del cable
		LONG	Continua	Bianco/Negro		Longitudes, especificaciones de cables aéreos y canalizados
SUBIDAS	Línea, punto	Azul	0,30	Subida a poste y mural		
TIERRA-RET	Continua	Verde	0,25	Tierras en caja; retenidas		
RESERVA	Continua	Magenta	0,35	Reserva		

AAAA

Nombre del distribuidor

BCDE

Nombre o número de la ruta

AA

Dos primeros caracteres de la lista de acrónimos de CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A.

NNNN

Número del distrito

CUADRO 5

ESTRUCTURACION DIGITAL ESQUEMA DE EMPALMES						
DIRECTORIO AAAA						
SUBDIRECTORIO 1 BCDE						
SUBDIRECTORIO 2	NOMBRE DE ARCHIVO	NOMBRE DE CAPA	TIPO DE LÍNEA	COLOR	PUNTA (mm)	CONTENIDO
EE-SEC	AA-EE-NNNN	0				No utiliza
		BORDE	Continua	Cyan	0,35	Borde de Tarjeta
		CAJA-EX	Continua	Magenta	0,40	Cajas y bloques existentes con su nomenclatura reservas
		CAJA-PRO	Continua	Magenta	0,40	Cajas y bloques proyectados con su nomenclatura reservas
		CAPACIDAD	Continua	Amarillo	0,35	Capacidad primaria y secundaria
		CABLE-AER	Continua	Verde	0,35	Cable secundario aéreo
		CABLE-CAN	Continua	Rojo	0,35	Cable secundario canalizado
		EMPALMES	Continua	Blanco-negro	0,35	Empalme directos, existentes y proyectados
		TRAJETA	Continua	144	0,35	Formato INEN A3, A2 y tarjeta
		NOM-CALLE	Continua	Rojo	0,35	Nombres de calles.
		NOM-EDIF	Continua	Rojo	0,35	Nombre de edificios e inmuebles relevantes
		PARES	Continua	Blanco/Negro	0,35	Capacidad del cable
		REGLETAS	Continua	Blanco-negro	0,25	Regletas primarias y secundarias; perfil de armario
		TIERRAS	Continua	Verde	0,25	Tierras en caja
CAPACIDAD		Amarillo	0,35	Capacidad primaria y secundaria		

AAAA Nombre del distribuidor
 BCDE Nombre o número de la ruta
 AA Dos primeros caracteres de la lista de acrónimos de CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A.
 NNNN Número del distrito

CUADRO 6

ESTRUCTURACION DIGITAL RED DE DISPERSION						
DIRECTORIO AAAA						
SUBDIRECTORIO 1 BCDE						
SUBDIRECTORIO 2	NOMBRE DE ARCHIVO	NOMBRE DE CAPA	TIPO DE LINEA	COLOR	PUNTA (mm)	CONTENIDO
RED-DISP	AA-RD-NNNN	0				No utiliza
		BORDE	Continua	Cyan	0,35	Borde de tarjeta
		ARMARICS	Continua	Amarillo	0,35	Armaricos existentes y proyectados con su nomenclatura
		CAJA-EX	Continua	Magenta	0,40	Cajas y bloques existentes con su nomenclatura; reservas
		CAJA-PRO	Continua	Magenta	0,40	Cajas y bloques proyectados con su nomenclatura; reservas
		CAPACIDAD	Continua	Amarillo	0,35	Capacidad primaria y secundaria
		CENSO	Continua	Verde	0,25	Demanda actual de cada lote
		TARJETA	Continua	144	0,35	Formato INEN A0, A1, A2.
		LIMI-DISP	Línea larga, línea corta	Azul	0,25	Límite del área de dispersión
		LIMI-DIST	Línea, cruz	Cyan	0,70	Límite del distrito,
		LOTIZ		Blanco-negro	0,35	Líneas que dividen los lotes y líneas cruzadas de lotes sin construcción
		NOM-CALLE		Rojo	0,35	Nombres de calles
		NOM-EDIFI		Rojo	0,35	Nombre de edificios e inmuebles relevantes
		NORTE		Cyan	0,70	Norte
		NOM-MUN		Blanco-negro	0,25	Nomenclatura municipal
PLANIMETRIA	Continua	Gris (8)	0,00	Planimetría, inmuebles relevantes (parques, iglesias, edificios, etc.)		

AAAA Nombre del distribuidor
 BCDE Nombre o número de la ruta
 AA Dos primeros caracteres de la lista de acrónimos de CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A.
 NNNN Número del distrito

ANEXO C

PARAMETROS DE TRANSMISION DE UN CABLE

α = Atenuación imagen de una línea por unidad de longitud

$$\alpha = \sqrt{\frac{\omega R_0 C_0}{2}} \text{ Neper / Km} \qquad \alpha = 8.686 \sqrt{\frac{\omega R_0 C_0}{2}} \text{ dB / Km}$$

R_0 = Resistencia de bucle (Ω / Km)

C_0 = Capacitancia total de la línea (faradios / Km)

$\omega = 2 \pi f$; f = frecuencia (Hz)

α = Atenuación imagen de una línea

$$a = l \cdot \alpha \quad (l = \text{longitud de la línea})$$

$$a = 8.686 l \sqrt{\frac{\omega R_0 C_0}{2}} \text{ dB}$$

q = Equivalente de referencia de una línea

$$q = K a \quad ; \quad q = 8.686 l K \sqrt{\frac{\omega R_0 C_0}{2}} \text{ dB} \quad ; \quad K = 0.875 d^{-0.25}$$

d = Diámetro del conductor (mm)

d (mm)	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
K	1.10	1.04	1.00	0.96	0.93	0.90

CABLE PLASTICO : $C_0 = 52 \text{ nf / Km}$, $f = 800 \text{ Hz}$

0.4 mm $R_0 = 290 \text{ } \Omega / \text{Km}$, $\alpha_{300} = 1.69 \text{ dB / Km}$, $q = 1.86 l \text{ dB}$

0.5 mm $R_0 = 184 \text{ } \Omega / \text{Km}$, $\alpha_{300} = 1.40 \text{ dB / Km}$, $q = 1.40 l \text{ dB}$

0.6 mm $R_0 = 128 \text{ } \Omega / \text{Km}$, $\alpha_{300} = 1.12 \text{ dB / Km}$, $q = 1.12 l \text{ dB}$

0.7 mm $R_0 = 94 \text{ } \Omega / \text{Km}$, $\alpha_{300} = 0.96 \text{ dB / Km}$, $q = 0.92 l \text{ dB}$

0.8 mm $R_0 = 72 \text{ } \Omega / \text{Km}$, $\alpha_{300} = 0.84 \text{ dB / Km}$, $q = 0.78 l \text{ dB}$

0.9 mm $R_0 = 57 \text{ } \Omega / \text{Km}$, $\alpha_{300} = 0.75 \text{ dB / Km}$, $q = 0.67 l \text{ dB}$