



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL**

**Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones**

**TEMA:**

---

***“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE  
ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA,  
RUTAS BAEZA Y EL CHACO”***

---

**Trabajo de graduación modalidad Pasantía presentada como requisito previo  
a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.**

**AUTOR: Jonny Iván Insuasti Pérez.**

**TUTOR: Ing. Juan Pablo Pallo**

**Ambato - Ecuador**

**Septiembre - 2009**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En 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, RUTAS BAEZA Y EL CHACO”**, de JONNY IVAN INSUASTI PEREZ, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Ambato, septiembre 2009

EL TUTOR

---

Ing. Juan Pablo Pallo.

## AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTAS BAEZA Y EL CHACO. 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 septiembre, 2009

---

Jonny Insuasti P.  
CC: 150073342-1

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo dedico principalmente a Dios.

A las personas mas 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.

A mis hermanos: John, Susy, Rose Mary y Abby.

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

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco principalmente a Dios por que me 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 Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato, por concederme un espacio para prepararme profesionalmente en el campo de la Electrónica y Comunicaciones.

Al personal docente de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, especialmente al Ing. Marco Jurado y al Ing. Juan Pablo Pallo, por el apoyo brindado en la realización de este trabajo.

Al personal de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones Central Tena, especialmente al Ing. Patricio Anaguano por colaborar a que este proyecto se haga realidad.

A mi hermano y compañero John Insuasti por su apoyo y ayuda en los buenos y malos momentos de mi vida.

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Carátula.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice.....	vi
Índice de Figuras y Tablas.....	ix
Resumen Ejecutivo.....	xii
Introducción.....	xiii

### **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.....	5
1.2.5 Preguntas directrices.....	5
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	7
1.4.1 General.....	7
1.4.2 Específicos.....	7

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes investigativos.....	8
2.2 Fundamentación legal.....	8
2.2.1 Organismos encargados de la modernización de las Telecomunicaciones.....	9
2.2.2 Órganos de Regulación y Control.....	10
2.2.3 Empresas Operadoras.....	10

2.3 Categorías fundamentales.....	11
2.3.1 Planta Externa.....	11
2.3.1.1 Distribuidor General.....	12
2.3.1.2 Red Primaria (Ruta).....	13
2.3.1.2.1 Enrutamiento de Red Primaria.....	13
2.3.1.2.2 Identificación de Red Primaria.....	14
2.3.1.2.3 Esquema de Empalmes.....	14
2.3.1.2.4 Consideraciones de diseño.....	15
2.3.1.3 Armarios y/o Distritos.....	17
2.3.1.4 Red Secundaria.....	18
2.3.1.4.1 Esquema de Empalmes.....	20
2.3.1.4.2 Identificación de Red Secundaria.....	20
2.3.1.4.3 Consideraciones de diseño.....	20
2.3.1.5 Red de Dispersión (Red de abonados).....	22
2.3.1.5.1 Consideraciones de diseño.....	23
2.3.1.5.2 Caja de Distribución.....	24
2.3.1.6 Infraestructura Civil.....	24
2.3.1.6.1 Canalización General.....	24
2.3.1.6.2 Consideraciones de diseño.....	25
2.3.2 Mangas de empalmes.....	27
2.3.3 Herrajes para suspensión de cables.....	28
2.3.3.1 En los pozos.....	28
2.3.3.2 En la galería de cables (Central).....	29
2.3.3.3 En los postes.....	30
2.3.3.4 Cruce Americano.....	31
2.3.4 Montaje del cable.....	32
2.3.4.1 Instalación de cables canalizados.....	33
2.3.4.2 Instalación de cables aéreos y murales.....	34
2.4 Hipótesis.....	35
2.5 Señalamiento de variables.....	35
2.5.1 Variable independiente.....	35
2.5.2 Variable dependiente.....	35

<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
3.1 Modalidad básica de la investigación.....	36
3.2 Nivel o tipo de investigación.....	36
3.3 Plan de recolección de información.....	37
3.4 Plan de procesamiento de la información.....	37
<b>CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
4.1 Diagnóstico de la situación actual de la Empresa.....	38
<b>CAPÍTULO V: PROPUESTA</b>	
5.1 Datos informativos.....	39
5.2 Justificación.....	40
5.3 Requerimientos Básicos.....	42
5.4 Red Primaria.....	42
5.4.1 Ruta Baeza.....	44
5.4.2 Ruta El Chaco.....	46
5.5 Red Secundaria.....	48
5.5.1 Ruta Baeza.....	48
5.5.1.1 Distrito 01.....	48
5.5.1.2 Distrito 02.....	50
5.5.2 Ruta El Chaco.....	52
5.5.2.1 Distrito 01.....	52
5.5.2.2 Distrito 02.....	54
5.6 Obra Civil.....	60
5.6.1 Ruta Baeza.....	61
5.6.2 Ruta El Chaco.....	61
5.7 Desglose de planos.....	61
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones.....	62
5.2 Recomendaciones.....	63
<b>GLOSARIO.....</b>	64
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	69
<b>ANEXOS.....</b>	70



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>Tablas</u>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Dirección y capacidad de los distritos	
Ruta Baeza.....	44
<b>Tabla 2.</b> Regletas en los distritos Ruta Baeza.....	45
<b>Tabla 3.</b> Número de pares primarios	
en los distritos Ruta Baeza.....	45
<b>Tabla 4.</b> Total cable primario utilizado	
en la Ruta Baeza.....	45
<b>Tabla 5.</b> Dirección y capacidad de los distritos	
Ruta El Chaco.....	46
<b>Tabla 6.</b> Regletas en los distritos Ruta El Chaco.....	47
<b>Tabla 7.</b> Número de pares primarios	
en los distritos Ruta El Chaco.....	47
<b>Tabla 8.</b> Total cable primario utilizado	
en la Ruta El Chaco.....	47
<b>Tabla 9.</b> Cajas de dispersión existentes distrito 01.....	49
<b>Tabla 10.</b> Cajas de dispersión de reserva distrito 01.....	49
<b>Tabla 11.</b> Cantidad de cable utilizado por metro.....	49
<b>Tabla 12.</b> Dirección de las cajas	
de dispersión del D-01.....	50
<b>Tabla 13.</b> Cajas de dispersión existentes distrito 02.....	51
<b>Tabla 14.</b> Cajas de dispersión de reserva distrito 02.....	51
<b>Tabla 15.</b> Cantidad de cable utilizado por metro.....	51
<b>Tabla 16.</b> Dirección de las cajas	
de dispersión del D-02.....	52
<b>Tabla 17.</b> Cajas de dispersión existentes distrito 01.....	53
<b>Tabla 18.</b> Cajas de dispersión de reserva distrito 01.....	53
<b>Tabla 19.</b> Cantidad de cable utilizado por metro.....	53
<b>Tabla 20.</b> Dirección de las cajas	

de dispersión del D-01.....	54
-----------------------------	----

**Tablas**

**Pág.**

<b>Tabla 21.</b> Cajas de dispersión existentes distrito 02.....	55
<b>Tabla 22.</b> Cajas de dispersión de reserva distrito 02.....	55
<b>Tabla 23.</b> Cantidad de cable utilizado por metro.....	55
<b>Tabla 24.</b> Dirección de las cajas de dispersión del D-02.....	56
<b>Tabla 25.</b> Memoria Técnica de Canalización Ruta Baeza.....	57
<b>Tabla 26.</b> Memoria Técnica de Canalización Ruta El Chaco.....	57
<b>Tabla 27.</b> Memoria Técnica de Red (Primaria/Secundaria) Ruta Baeza.....	58
<b>Tabla 28.</b> Memoria Técnica de Red (Primaria/Secundaria) Ruta El Chaco.....	59

**Figuras**

**Pág.**

—	
<b>Figura 1.</b> Elementos de planta externa.....	11
<b>Figura 2.</b> Distribuidor general.....	12
<b>Figura 3.</b> Esquema de empalmes.....	14
<b>Figura 4.</b> Distancia en Red Primaria.....	16
<b>Figura 5.</b> Armario telefónico.....	18
<b>Figura 6.</b> Red secundaria.....	19
<b>Figura 7.</b> Distancia en Red Secundaria.....	21
<b>Figura 8.</b> Esquema general de red de dispersión.....	22
<b>Figura 9.</b> De red de dispersión.....	23
<b>Figura 10.</b> Caja de dispersión.....	24
<b>Figura 11.</b> Canalización.....	25
<b>Figura 12.</b> Canalización y subidas.....	26
<b>Figura 13.</b> Empalme de cable plástico.....	27
<b>Figura 14.</b> Materiales para la suspensión de cables.....	28
<b>Figura 15.</b> Accesorios para la suspensión de cables.....	29
<b>Figura 16.</b> Empalme terminal.....	29

<b>Figura 17.</b> Bastidor de empalmes terminales.....	30
--	----

**Figuras**

**Pág.**

<b>Figura 18.</b> Herraje terminal.....	30
<b>Figura 19.</b> Instalación del herraje.....	30
<b>Figura 20.</b> Colocación del cable con cambio de dirección.....	31
<b>Figura 21.</b> Herraje de paso.....	31
<b>Figura 22.</b> Cruce americano.....	32
<b>Figura 23.</b> Coexistencia de líneas eléctricas y de Telecomunicaciones.....	32
<b>Figura 24.</b> Montaje de cable aéreo.....	33
<b>Figura 25.</b> Remolque de cables.....	33
<b>Figura 26.</b> Tendido de cable en canalización.....	34
<b>Figura 27.</b> Tubo protector flexible.....	34
<b>Figura 28.</b> Subida mural.....	35
<b>Figura 29.</b> Subida a poste.....	35
<b>Figura 30.</b> Numeración de vías.....	43

## RESUMEN EJECUTIVO

En el país las telecomunicaciones están en pleno auge, pero debido a la desigualdad social existente en el país, aún quedan pueblos que conocen poca o casi ninguna forma de tecnología, y lo que es más aún no disponen de servicios que esta presta, que se han vuelto necesarios e indispensables para la vida.

El trabajo siguiente presenta un análisis de la situación de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. Central Tena Agencia Napo y Orellana, debido a que no cuenta con el inventario planimétrico actualizado de planta externa de los cantones de Baeza y El Chaco corresponden a la provincia de Napo, debido a la falta del personal especializado en planimetría en estas centrales y por su total abandono tecnológico.

Luego de identificar claramente el problema haremos una mirada a lo que la ciencia ha desarrollado para dar solución a estos, enfocaremos de manera especial en el procedimiento para desarrollar un levantamiento catastral de planta externa para telefonía fija pública.

Todo el trabajo se encuentra en dos partes, la parte teórica que son criterios en los que se baso el levantamiento catastral de planta externa y los anexos que se constituyen en la parte práctica que se desarrollo en las rutas de Baeza y El Chaco, para realizar la planimetría que en su mayoría son la esencia del proyecto. Por la diversidad de los criterios a la hora de realizar un trabajo de investigación similar a un diseño, se adjuntan las conclusiones y algunas recomendaciones para futuros trabajos similares a ser implementados en diferentes centrales de la CNT S.A.

Esperando que sea de utilidad para la CNT S.A. el levantamiento catastral de planta externa, ya que es base para futuros diseños y consideraciones para realizar trabajos de reparación, que beneficia tanto a la empresa como a la población de Baeza y El Chaco. Este trabajo pongo como base para trabajos similares a consideración de todos.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las Centrales Telefónicas en nuestro país han mostrado un crecimiento favorable, con la finalidad de brindar el servicio básico de telefonía fija a los potenciales usuarios en nuestro medio, una línea telefónica se ha constituido en una herramienta de apoyo en todas las áreas del quehacer humano.

En una Central Telefónica encontraremos la planta externa que es una parte del área de las telecomunicaciones que comprende el estudio, administración, gestión y control de todo el tendido de redes externas, comprendido entre la Central Telefónica pública o privada y la caja terminal del abonado.

Para lograr otorgar un mantenimiento preventivo y correctivo a la planta externa de una Central Telefónica, se debe tener una definición clara y precisa de su ubicación correcta de todos los elementos que conforman la planta externa, la Central se debe contar con la planimetría de planta externa, la cual le indicara su correcta información de red primaria y secundaria con la que cuenta.

Así, con éste trabajo titulado **“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. AGENCIA NAPO Y ORELLANA CENTRAL TENA, RUTAS BAEZA Y EL CHACO”**, 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 COORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (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 espera 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 esta 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”, presenta un diagnóstico de la situación actual de la empresa, razón por la cual se tiene la justificación para realizar el trabajo de investigación

El capítulo V “Propuesta”, consiste en el desarrollo netamente del levantamiento catastral de planta externa de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. agencia Napo y Orellana central Tena, rutas Baeza y El Chaco; 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.

El capítulo VI “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.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 Tema de investigación**

“Levantamiento Catastral de Planta Externa de ANDINATEL (CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT) S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, rutas Baeza y El Chaco”.

#### **1.2 Planteamiento del problema**

Las empresas de telecomunicaciones en el Ecuador 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 ubicada en la ciudad de Tena, ésta es una central de tránsito y local; debido a que es la más grande de la provincia y sirve a centrales locales más pequeñas pertenecientes a todos sus cantones y parroquias aledañas.

CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones) S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, 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 la 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 más eficiente sus recursos de planta externa, pues la tendencia actual es 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**

La Telefonía fija abarca los servicios finales de telefonía local, interprovincial e internacional, así como el tráfico desde redes fijas a redes móviles. Así, a nivel global podemos apreciar que la convergencia de las redes fijas y móviles no es más que una manifestación de una tendencia general hacia la integración plena de las tecnologías alámbricas e inalámbricas que constituye el objetivo esencial de la próxima generación de sistemas de comunicaciones móviles digitales. Con ello los usuarios podrán disponer, con independencia del lugar en que se encuentren e una plataforma capaz de recibir un conjunto de servicios de voz, datos, multimedios y audiovisuales.

A nivel nacional, nuestro país está interconectado a través de dos grandes compañías de telecomunicaciones estatales como: la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. (resultado la unión de Andinatel con Pacifictel) y Etapa, quienes prestan los servicios de telefonía, 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, con la finalidad de estar comunicados ya sea de forma local, nacional e internacional.



CNT S.A. es una compañía de telefonía fija de Ecuador. Sociedad Anónima de capital público con sede en Quito, presta los servicios de telefonía fija en las provincias de la región andina del país (de allí su anterior nombre Andinatel), opera en el Centro, Norte y Este del país en las que constan las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Carchi e Imbabura en la Sierra; Pastaza, Napo, Orellana y Sucumbíos en el Oriente, y en las provincias de la costa donde operaba Pacifictel S.A.

CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, en la actualidad ha incrementado el número de abonados en lo que corresponde a la Central Tena que sirve al sector urbano de la ciudad, como en sus centrales locales ubicadas en los cantones de la provincia de Napo, y al momento no posee un inventario planimétrico, cuantitativo y actualizado 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, que se pueda obtener información de planta externa de la red primaria, red secundaria, obra civil; para poder conocer la cantidad, descripción y el estado de los materiales de una manera real.

### **1.2.2 Análisis crítico**

En la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, 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 de Quijos y El Chaco, ni de la propia central de tránsito, local ubicada en el Tena, pues esto podría ser quizá debido a la falta de tiempo o por falta de personal encargado del área diseño y planificación, puesto que no se cuenta con diseñadores de planta externa en la empresa ni en la provincia.

En la actualidad en la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, no se dispone de un inventario con la información adecuada de la infraestructura de planta externa, lo que no permite dar un informe real de la misma y muchas veces

se obtiene información errónea de ubicaciones de armarios , cajas de dispersión, capacidad del cable, entre otros; causando pérdida innecesaria de tiempo al personal tanto técnico, como responsables de operaciones de planta externa de la empresa y en muchos casos el descontento de los usuarios, por esta razón un levantamiento catastral en forma completa y actualizada será la mejor solución para la ésta empresa.

Los beneficios de contar con un levantamiento catastral de planta externa, permiten una buena administración de forma sencilla y poder brindar información sobre todos los elementos que conforman parte de planta externa de la red telefónica.

### **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, va a tener grandes pérdidas económicas a nivel de la provincia de Napo y del país, éstas se podrían ver reflejadas en futuros diseños, al no emplear de manera óptima los recursos de planta externa.

Además el personal administrativo de turno debe actualizar los inventarios en cuanto a su infraestructura de planta externa y la cantidad de materiales utilizados para la elaboración de la misma, como canalización, red primaria, esquema de empalmes, red secundaria, enrutamiento; y realizar una evaluación actual a la empresa con esta documentación.

En lo posterior esta empresa tendrá necesariamente que realizar el levantamiento catastral de planta externa, rutas Baeza y El Chaco, para brindar información actualizada de toda su planta externa al personal técnico, responsables de operaciones y administrativos de la empresa.

#### **1.2.4 Formulación del problema**

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

#### **1.2.5 Preguntas directrices**

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

¿Cuál será el beneficio para la CNT Agencia Napo y Orellana Central Tena 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 digital de AutoCAD 2007, se realizó en la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana ubicada en el cantón Tena provincia de Napo, en las rutas de Baeza (cantón Quijos) y El Chaco (cantón El Chaco), con un total de 600 pares de red secundaria en Baeza y 700 pares de red secundaria en El Chaco, desde que se firmó el convenio de pasantía entre la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana y la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial durante un lapso de 6 meses, tiempo estipulado por la Universidad para la culminación de este trabajo práctico.

#### **1.3 Justificación**

El interés con el cual se realizó este trabajo de investigación, para la Central Telefónica de ANDINATEL (en la actualidad CNT) S.A. Agencia Napo y Orellana ubicada en la ciudad del Tena, se basó principalmente en conocer aspectos técnicos en telecomunicaciones, en lo que corresponde a planta externa,

y con la aplicación de conocimientos en telefonía fija, se logró brindar a la empresa la información que no disponía, proporcionándole de un inventario planimétrico actualizado de la estructura de planta externa.

Es importante recalcar que con este proyecto se logró un beneficio enorme para la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana, por la necesidad que tenía la empresa de contar con el levantamiento catastral de planta externa para los cantones de Quijos y El Chaco perteneciente a la Provincia del Napo; ya que en estos cantones se han venido realizando modificaciones en la planta externa, y no se contaba con un levantamiento catastral de la red telefónica y con el trabajo realizado se logró brindar a la empresa la información actualizada de la infraestructura de planta externa.

Una de las ventajas principales para la empresa con el trabajo realizado, es dejar de tener pérdidas al 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 mas seguridad y no sólo en cuanto a cable, sino a todo lo que hace referencia en la parte de planta externa y su diseño en caso de que éste sea requerido.

El desarrollo de este proyecto fue factible gracias a la infinidad de áreas en las que se lo puede aplicar el levantamiento catastral actualizado de planta externa, también el ahorro de tiempo es 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.

El proyecto técnicamente fue viable porque se aplicó los conocimientos para implementarlo y existió la colaboración por parte de las personas involucradas a la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial y por parte de la empresa la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

Realizar el levantamiento catastral de planta externa en la Central Telefónica de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana, ubicada en la ciudad del Tena, para las rutas Baeza y El Chaco.

### **1.4.2 Específicos**

- Brindar a la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, la documentación actual de la ubicación de todos los elementos que conforman la red de planta externa.
- Verificar de manera eficiente la ubicación de todos los elementos que conforman la planta externa.
- Digitalizar la información recopilada de la planta externa con la finalidad principal de facilitar los procesos operativos dentro de la institución.
- Determinar la memoria técnica, con la cantidad de materiales que se emplea en las centrales Telefónicas de los cantones de Baeza y El Chaco.
- Facilitar a la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, los planos digitalizados actuales en el programa de AutoCAD y completos de toda su infraestructura de planta externa.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes investigativos**

Luego de la revisión minuciosa a diferentes trabajos de pasantías en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI), de la Universidad Técnica de Ambato, se verificó que existen trabajos relacionados con el tema de levantamiento catastral de planta externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur y representación en sistema de AutoCAD, pero éste proyecto como se trata de una pasantía y pueden haber proyectos con el mismo tema, pero realizados para otras empresas o para las mismas, pero en otros sectores que falte su implementación, el proyecto será desarrollado en forma práctica, por lo tanto es factible su realización y se puede continuar en la investigación del mismo.

#### **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 (CONATEL), 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 de las Telecomunicaciones**

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,

---

(1) Tomado del sitio web de CONATEL :[www.conatel.gov.ec](http://www.conatel.gov.ec)

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.

- 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 (SUPTEL), 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 Corporación Nacional de Telecomunicaciones (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.



## 2.3 Categorías fundamentales

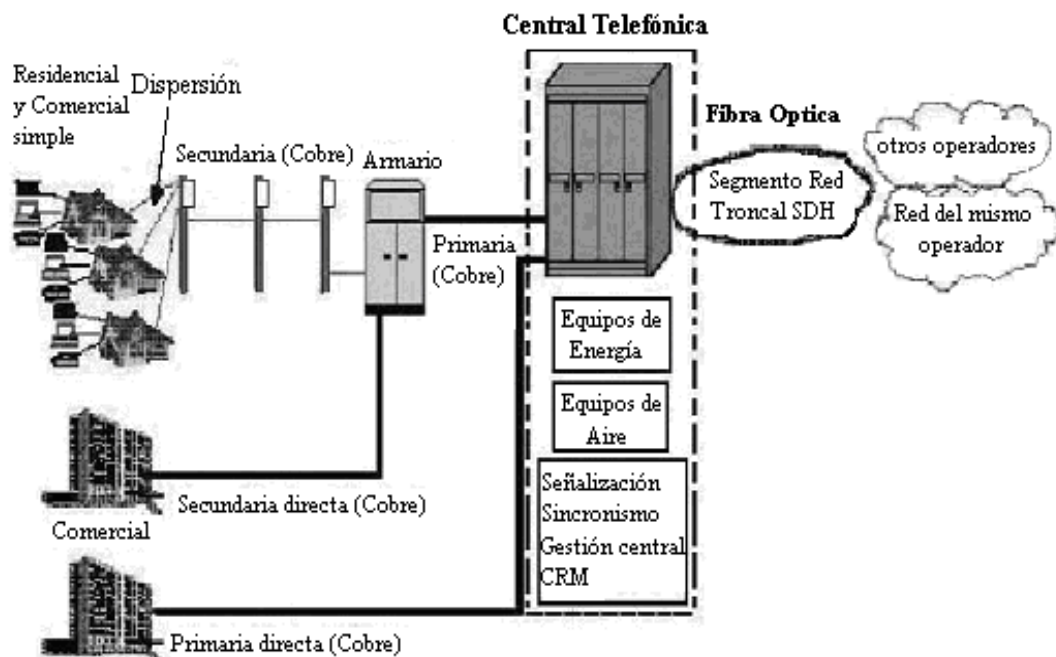
El presente trabajo fue enfocado a la parte de Planta Externa de la Red Telefónica de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena de la provincia de Napo, por lo tanto es necesario conocer las partes constitutivas de la misma así como su estructura.

### 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.

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



**Fig. 1 Elementos de planta externa**

Fuente: RED TELEFÓNICA BÁSICA, Verónica González Silva

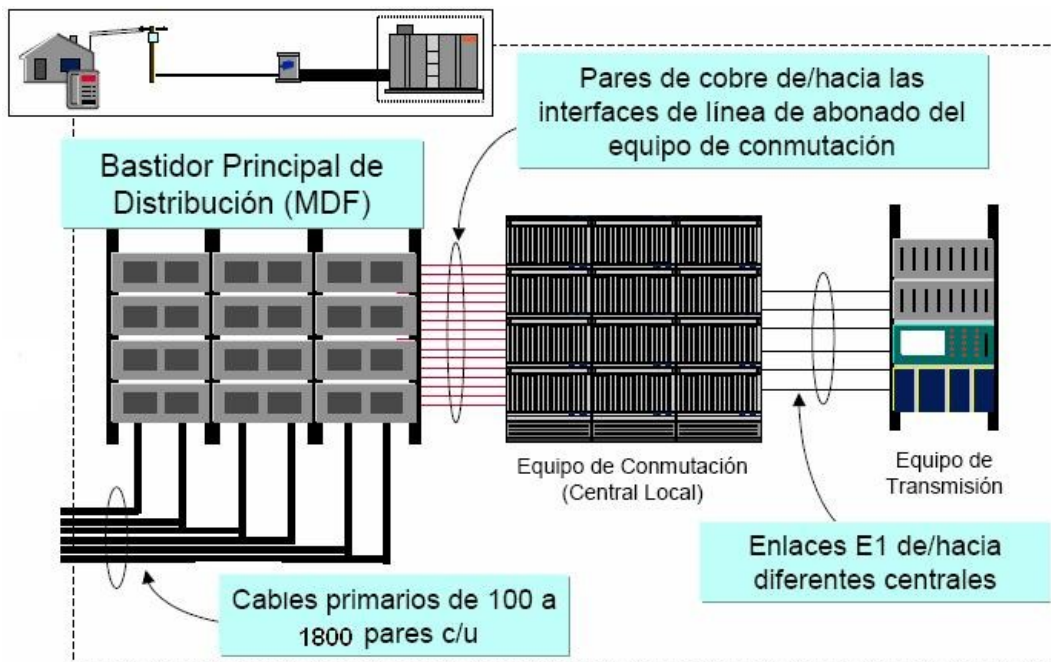
En otras palabras es todo lo que nosotros vemos en las calles, esquinas y avenidas; el conjunto de postes, cables y demás conexiones instaladas en forma aérea o subterránea en canalización; y que de una forma u otra llegan a ingresar a edificios o casas para brindar sus servicios.

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).

### 2.3.1.1 Distribuidor General

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



**Fig. 2 Distribuidor general**

Fuente: Folleto de Telefonía, Octavo Electrónica

El distribuidor general (MDF), tiene 3 funciones:

- a) Función de mezclado.- conectar las líneas de abonados a los equipos de conmutación (ejemplo realización de instalaciones o traslados).
- 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.

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".

### **2.3.1.2 Red Primaria (Ruta)**

La red primaria esta conformada por cables multipar de alta capacidad de 200 a 1800 pares telefónicos, que parten del distribuidor general o MDF de la central local y llegan a 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 O RED PRIMARIA.

### 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 red primaria indica el plano eléctrico de la red primaria, es decir da información sobre cables y empalmes efectuados en la red primaria. Como se muestra en la fig. 3.

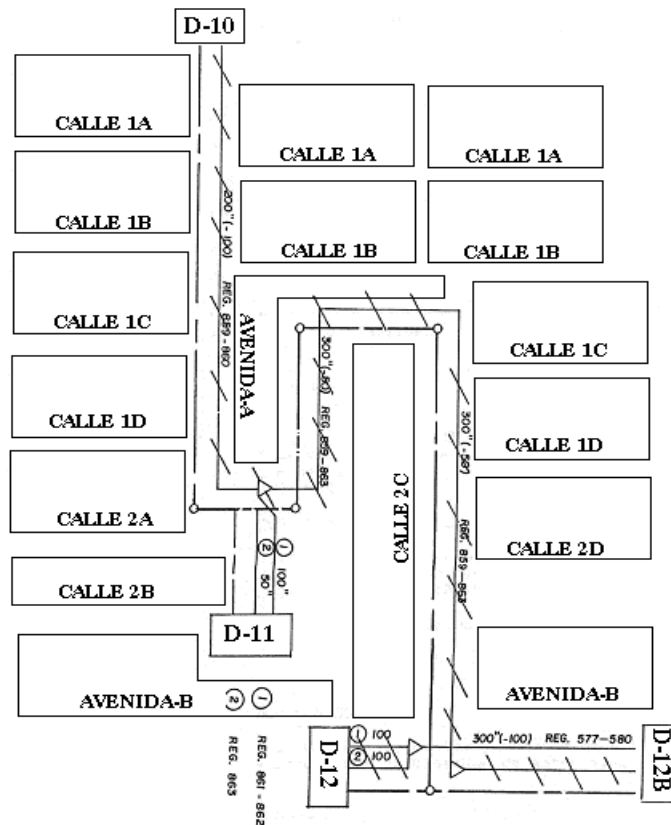


Fig. 3 Esquema de empalmes

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

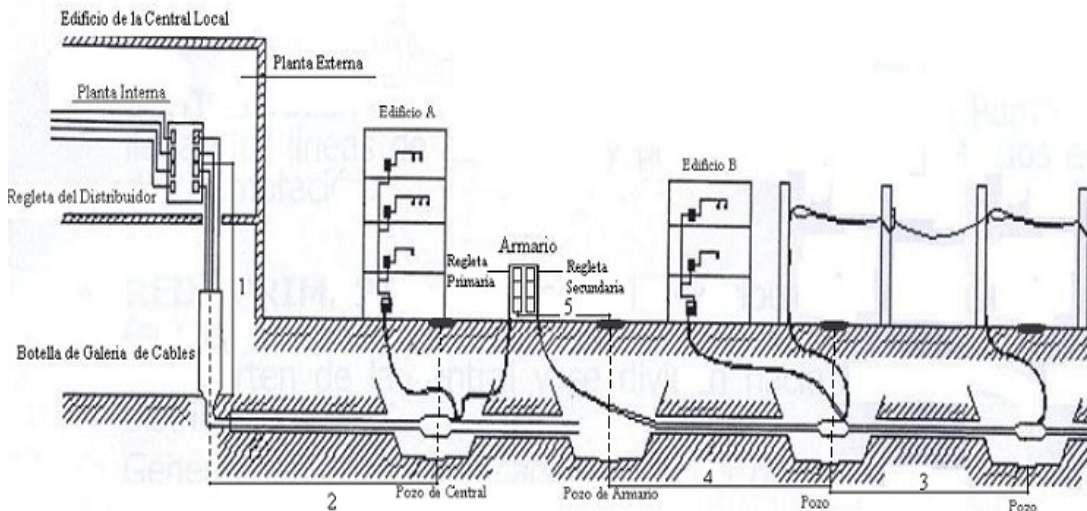
#### **2.3.1.2.4 Consideraciones de diseño**

Para 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.
- 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 del armario de distribución.

Estas distancias se muestran en la fig. 4.



**Fig.4 Distancias en Red Primaria**

**Fuente:** NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y UBANIZACIONES, SVA Negas

- 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.
- Se debe 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.

### **2.3.1.3 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.

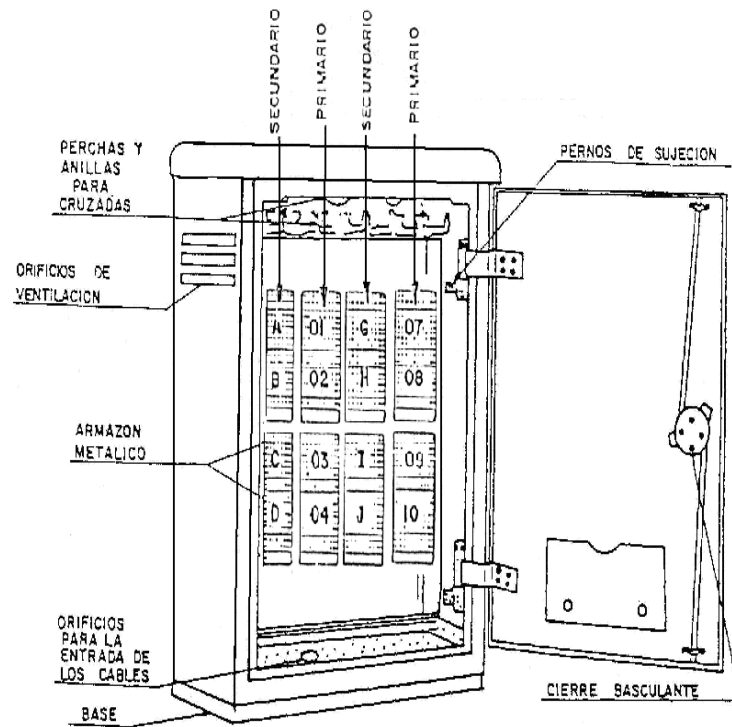
El distrito, es la zona geográfica servida por un armario de distribución telefónico; además es la suma de la red secundaria y la red de dispersión.

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.

Los límites de un distrito formarán sólo un perímetro cerrado, identificando los distritos colindantes.

En la fig. 5 podemos observar la red primaria y la red secundaria que se encuentran conjuntamente en el armario telefónico.



**Fig. 5 Armario telefónico**

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

### 2.3.1.4 Red Secundaria

La red secundaria son los cables multipar de baja capacidad de 10 a 200 pares telefónicos, que parten del armario de distribución y llegan las cajas de dispersión; y pueden ser aéreos o canalizados (subterráneos).

El área de cobertura de la red secundaria es igual al área de cobertura de la red de dispersión, a continuación en la fig.6 se muestra un plano de Red Secundaria.



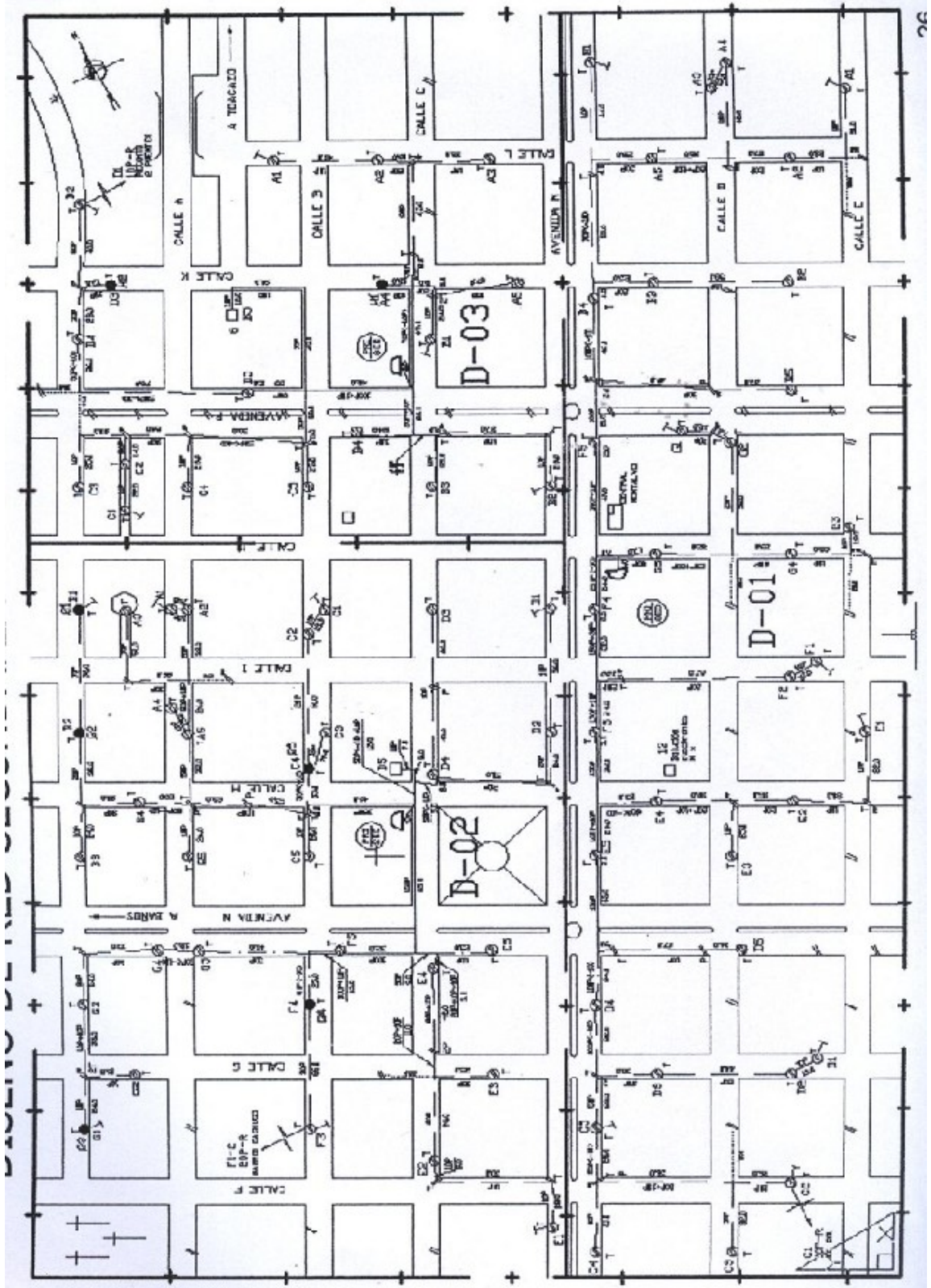


Fig. 6 Red secundaria

Fuente: DISEÑO DE PLANTA EXTERNA, AULESTIA Carlos

#### **2.3.1.4.1 Esquema de Empalmes**

Es un plano eléctrico, representa esquemáticamente las cajas de dispersión unidas por medio de cables con la adecuada capacidad; aéreos o canalizados según su forma de instalación.

Se representan dos tipos de empalmes secundarios: Empalmes canalizados y empalmes aéreos.

Para la cuantificación y ubicación de empalmes, sin ser una norma, en nuestro medio se tienen las siguientes longitudes de cable:

10P a 100P	100m.
150P a 200P	500m.

La proyección de un empalme secundario aéreo o canalizado tiene un máximo de tres derivaciones, en casos excepcionales de ser necesario se puede proyectar hasta cuatro derivaciones, no más.

#### **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 unir las 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.

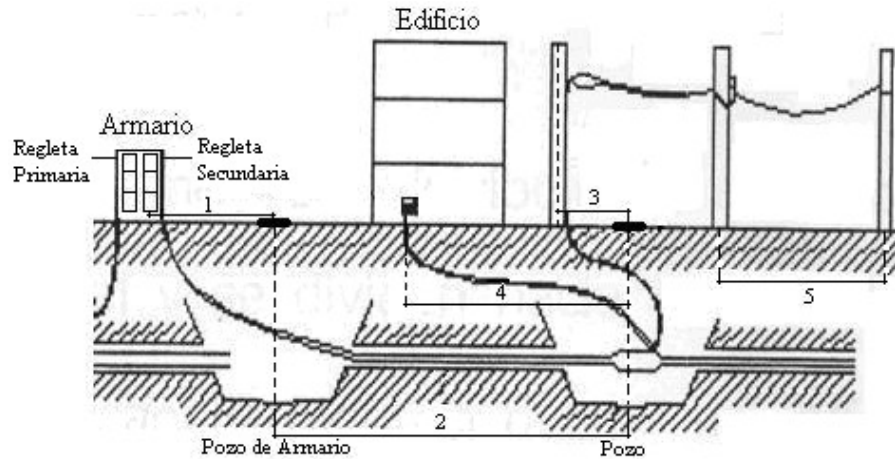
#### **2.3.1.4.3 Consideraciones de diseño**

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

- 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. 7.



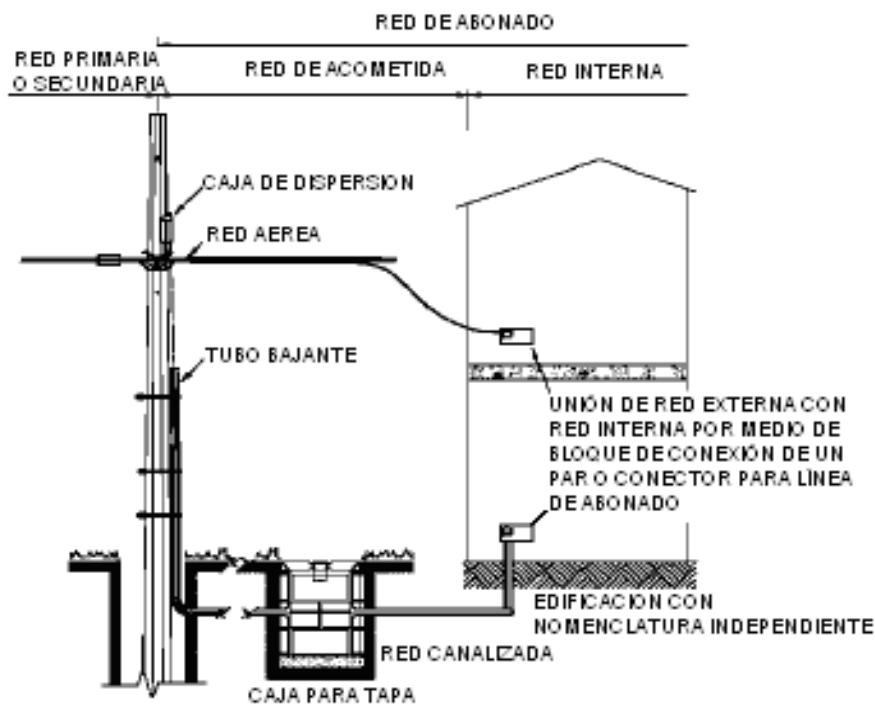
**Fig.7 Distancias en Red Secundaria**

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

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

### 2.3.1.5 Red de Dispersión (Red de abonados)

La red de dispersión son cables telefónicos bifilares que parten en forma radial desde la 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 se muestra en la fig. 8.



**Fig. 8 Esquema general de red de dispersión**

**Fuente:** NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y UBANIZACIONES, SVA Negas

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

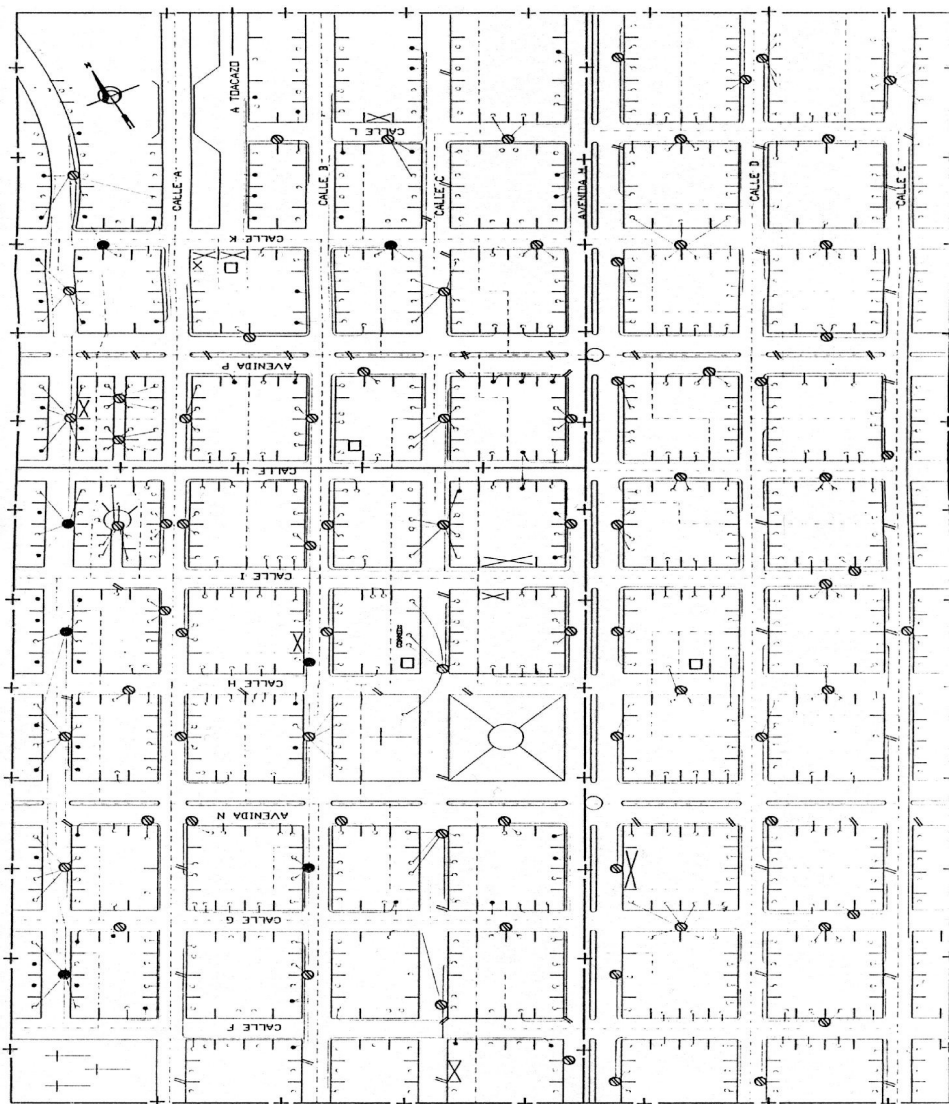
En función de los servicios a ofrecer se deberá elegir entre los siguientes tipos de cables:

- 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

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 se muestra en la fig. 9.



**Fig. 9 Red de dispersión**

---

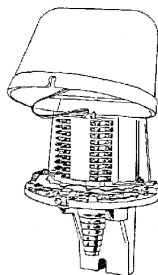
**Fuente: DISEÑO DE PLANTA EXTERNA, AULESTIA Carlos**

### 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 60 metros.

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. 10, se puede ver una caja de dispersión de 10 pares.



**Fig. 10 Caja de dispersión**

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

Constituyen además puntos de corte para labores de operación y mantenimiento.

### 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.

#### 2.3.2.6.1 Canalización General

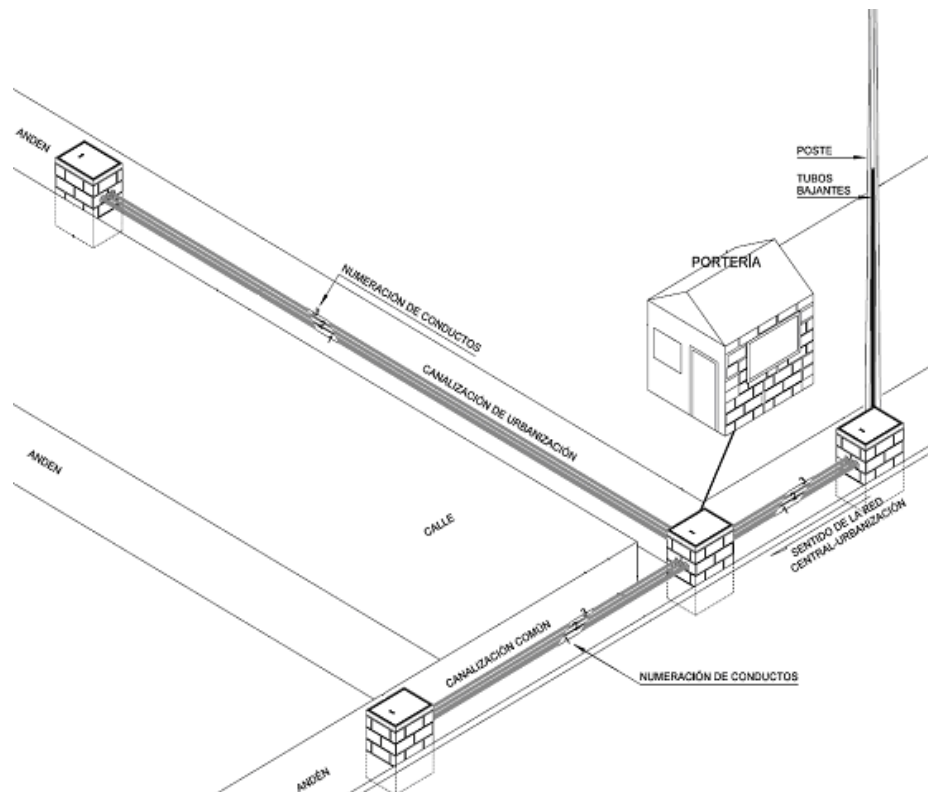
La canalización es la infraestructura civil que conecta la sala del distribuidor con los armarios de distribución, y a estos con las cajas, posibilitando la instalación de

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

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.

En la fig. 11, se muestra un ejemplo de canalización.



**Fig. 11 Canalización**

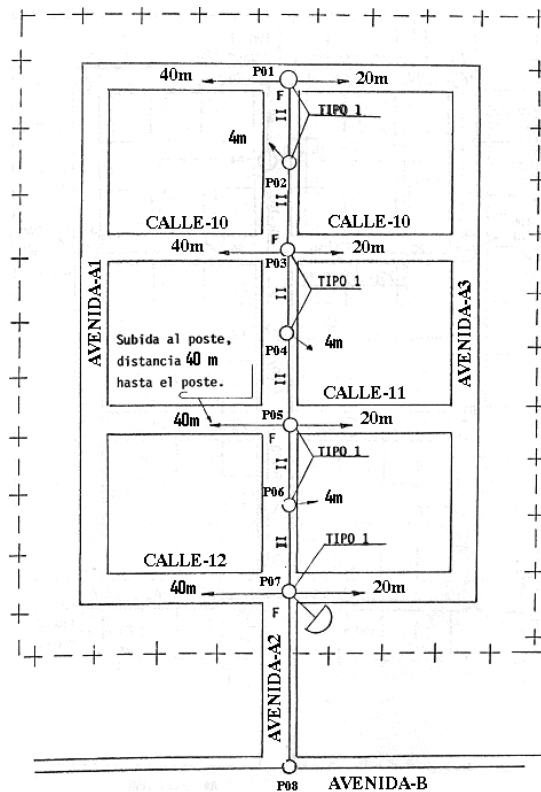
**Fuente:** NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y UBANIZACIONES, SVA Negas

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. Ver fig. 12.

### 2.3.2.6.2 Consideraciones de diseño

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:



**Fig. 12 Canalización y subidas**

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

- Verificar el estado mecánico de las canalizaciones existentes.
- Las distancias a identificarse son: centro de pozo - centro de pozo, centro de pozo - centro de poste, centro de pozo - base de pared, centro de pozo - base de hormigón.
- 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.

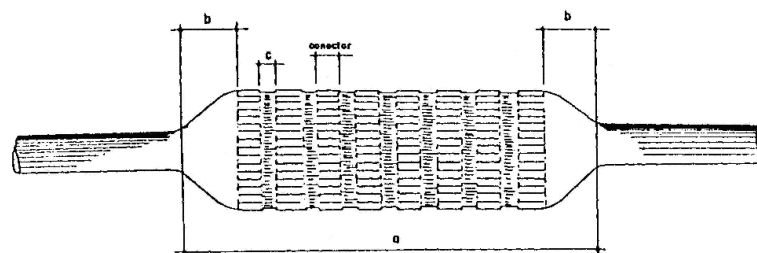
- Las subidas proyectadas tendrán en lo posible una longitud máxima entre centro de pozo y centro de poste o base de pared de 25m. La nomenclatura será alfanumérica, formada por el número de pozo de origen más una letra minúscula.
- En la canalización proyectada, la longitud máxima de centro de pozo a centro de pozo será de 150m cuando el tramo sea recto.

### 2.3.2 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. En la fig. 13 se muestra un empalme de cable plástico.



**Fig. 13 Empalme de cable plástico**

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

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.

### 2.3.3 Herrajes para suspensión de cables

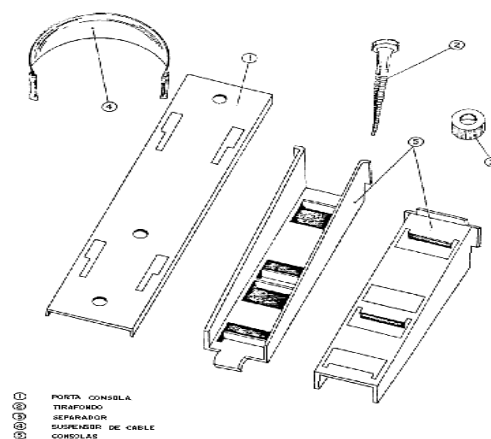
Los herrajes son accesorios de acero galvanizado que se utilizan para suspender o fijar los cables y equipos a los postes, cámaras o paredes de edificios.

#### 2.3.3. 1 En los pozos

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

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

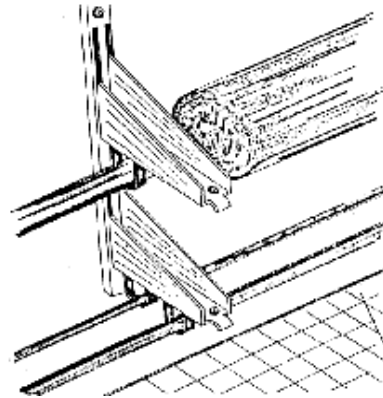
A continuación se lo muestra en la fig. 14.



**Fig. 14 Materiales para la suspensión de cables**

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

La fig. 15, muestra la forma como se disponen los accesorios para colgar y sujetar los cables.



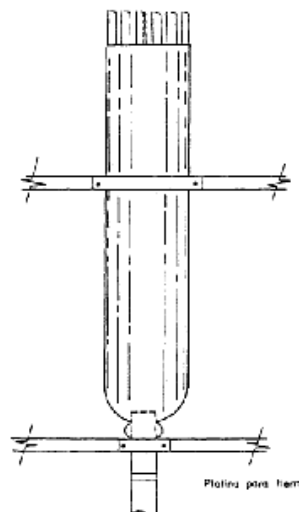
**Fig. 15 Accesorios para suspensión de cables**

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

### 2.3.3.2 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.

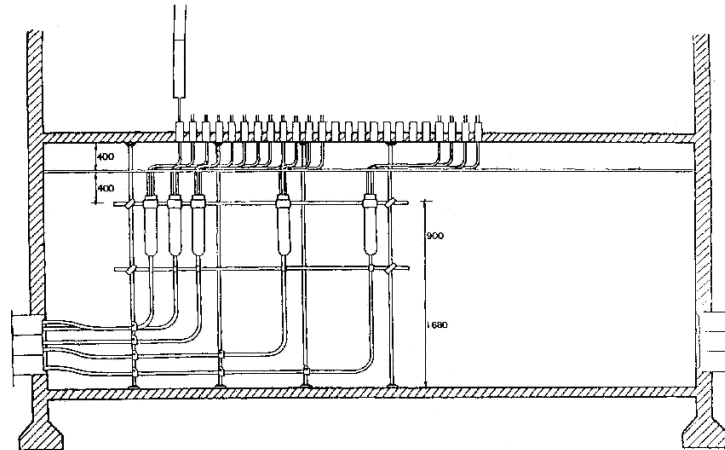
En la galería de cables los empalmes terminales deben estar dispuestos verticalmente para dar facilidad a los cables que van hacia el repartidor general, como se muestra en la fig. 16.



**Fig. 16 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. 17.



**Fig. 17 Bastidor de empalmes terminales**

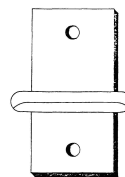
Fuente: NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A

### 2.3.3.3 En los postes

En los postes existen dos tipos de herrajes:

#### a. Herraje Terminal

Se denomina comúnmente como herraje tipo A y se lo muestra en la fig. 18.

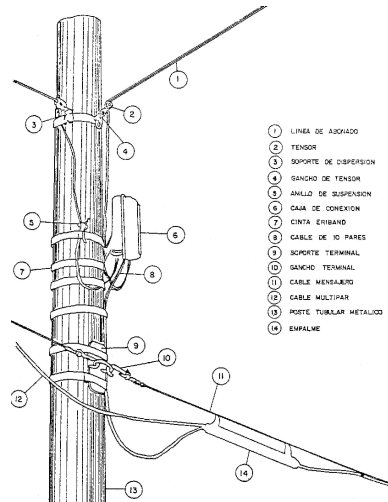


**Fig. 18 Herraje terminal**

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

El herraje terminal se utilizara para los siguientes casos:

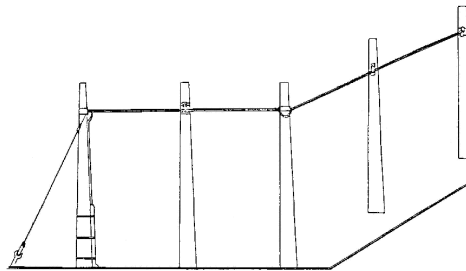
- Cuando se tiene una caja de dispersión de 10 o 20 pares.
- En el caso de un empalme aéreo, ver fig. 19.



**Fig. 19 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, fig. 20.



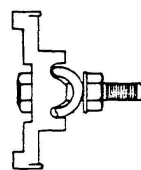
**Fig. 20 Colocación de cable con cambio de dirección**

Fuente: NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y UBANIZACIONES, SVA Negas

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

### b. Herrajes de Paso

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



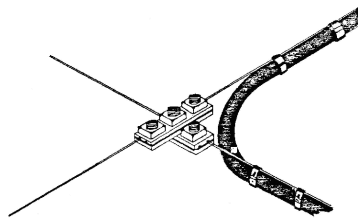
**Fig. 21 Herraje de paso**

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

#### 2.3.3.4 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.22.

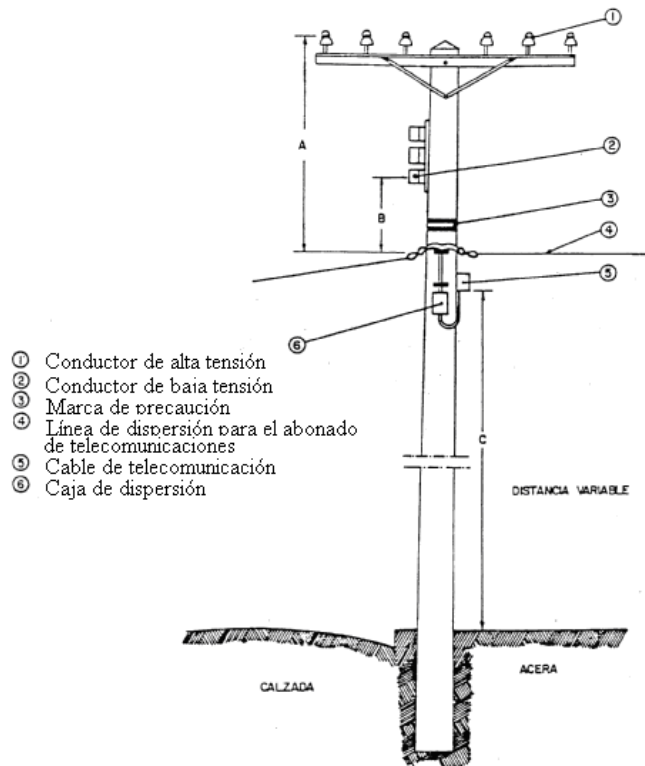


**Fig. 22 Cruce americano**

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

#### 2.3.4 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. 23.

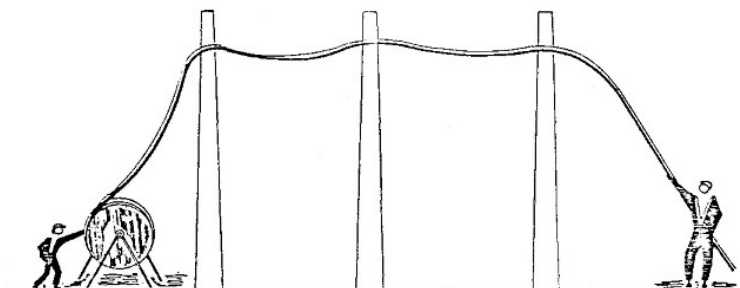


**Fig. 23 Coexistencia de líneas eléctricas y de telecomunicaciones**

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, fig. 24.



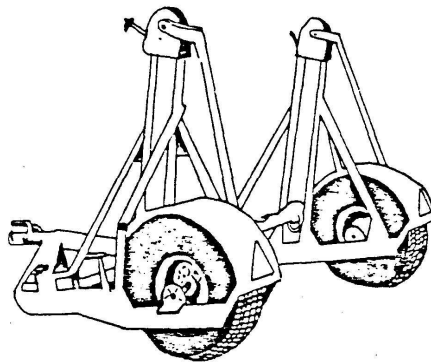
**Fig. 24 Montaje de cable aéreo**

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.

#### 2.3.4.1 Instalación de cables canalizados

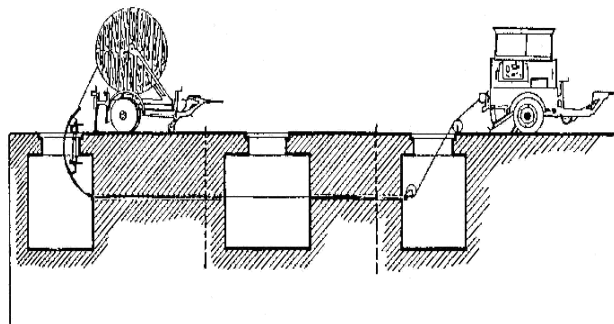
El transporte de los cables al sitio de trabajo se hará en carretes y remolcados en trailer aptos para soportar el peso del cable y del carrete, fig. 25.



**Fig. 25 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, fig. 26.

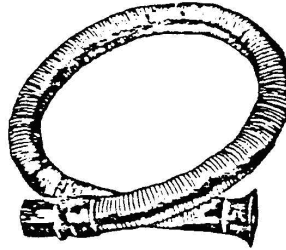


**Fig. 26 Tendido de cable en canalización**

**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. 27.



**Fig. 27 Tubo protector flexible**

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

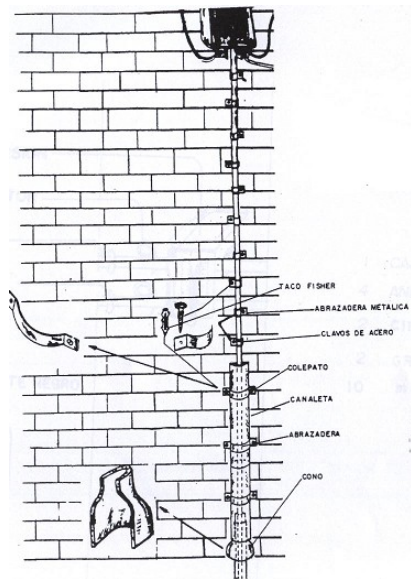
Los cables no deben ser arrastrados en el piso, paredes o muros, debiendo colocar rodillos, de no contar con éstos, se pondrá los suficientes operarios para el deslizamiento normal del cable.

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

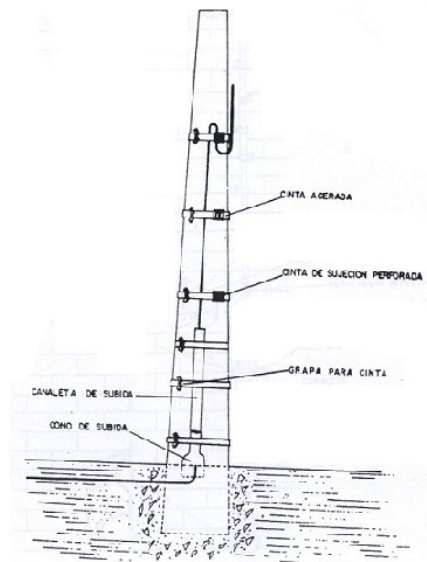
#### **2.3.4.2 Instalación de cables aéreos y murales**

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)



**Fig. 28 Subida mural**



**Fig. 29 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 la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, rutas de Baeza y El Chaco; y representándolo en el sistema de AutoACAD, 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

Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena

## **2.5.2 Variable dependiente**

Levantamiento Catastral de Planta Externa, rutas Baeza y El Chaco

# **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

## **3.1 Modalidad básica de la investigación**

La investigación se realizó de forma 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 realizar el trabajo de campo; además es una investigación de campo, debido a que se realizó directamente de una u otra manera en la planta externa.

El proyecto fue realizado dentro de un marco factible, porque se propuso un modelo práctico que sirvió como un mecanismo útil, y se logró dar una solución al problema detectado en particular mediante un sustento teórico de acuerdo con los objetivos del proyecto.

## **3.2 Nivel o tipo de investigación**

El nivel de la investigación del trabajo realizado fue de tipo exploratorio por cuanto se analizó el problema en un contexto particular.

Por su tipo la investigación fue explicativa por cuanto por intermedio del presente trabajo se logró brindar un mecanismo de solución de las variables que comprenden el problema, la relación entre las variables; las causas y consecuencias del problema se logró mediante la solución de la hipótesis, llegando de esta manera a terminar con éxito el proceso investigativo y a la implementación del proyecto.

### **3.3 Plan de recolección de información**

Para la recolección de la información para el Levantamiento Catastral de Planta Externa de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, rutas Baeza y El Chaco, se realizó las mediciones que correspondían a cada una de las diferentes etapas que comprenden la planta externa como son estas: canalización, cables de la red primaria y cables de la red secundaria, además se verificó la capacidad del cable con el que llega a cada una de estas etapas de su planta externa; la misma que le permitió a la CNT S.A. tener un inventario planimétrico de la planta externa de la central telefónica.

### **3.4 Plan de procesamiento de la información**

El procesamiento de la información recopilada se 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 y según se iban obteniendo las medidas de canalización y cables en red primaria, y cables en red secundaria de las rutas Baeza y El Chaco comprendida para este trabajo.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Diagnóstico de la situación actual de la Empresa**

En la Central Telefónica de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. Agencia Napo y Orellana, ubicada en la ciudad del Tena, surge la necesidad de realizar el levantamiento catastral de planta externa para las rutas de Baeza y El Chaco que son parte de las centrales locales que pertenecen a la central de tránsito local Tena, porque en estas se han 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 que este actualizada.

Para este caso práctico se ha llevado a cabo el levantamiento catastral para la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana, ya que por falta de personal relacionado al área de diseño planimétrico de planta externa, la empresa contaba con información de forma digital de planta externa, únicamente de Red Secundaria de la ruta El Chaco del año 1997, y de la ruta Baeza no contaba con ningún tipo de información digital de planta externa. En la empresa el responsable del área de planta externa Ing. Patricio Anaguano, contaba con planos impresos de la ruta Baeza, únicamente de la Red Secundaria Distrito 01, del año 1995.

Con el levantamiento catastral de planta externa de la CNT S.A. agencia Napo y Orellana central Tena, rutas Baeza y El Chaco; y representado en forma digital, se logró dotar a la empresa de un inventario planimétrico actualizado, con el cual se pretende en un futuro optimizar la calidad de los servicios brindados por esta institución.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

#### **5.1 Datos informativos**

El levantamiento catastral de planta externa fue desarrollado en la CNT S.A. agencia Napo y Orellana central Tena, que corresponden a:

**Ruta Baeza.-** Ubicada en el cantón Quijos, que pertenece a la Central Baeza situada a 90 Km. de la ciudad de Tena.

**Ruta El Chaco.-** Ubicada en el cantón El Chaco, que pertenece a la Central Chaco, situada a 120 Km. de la ciudad de Tena.

El trabajo de investigación fue desarrollado y coordinado por:

**Autor:** Jonny Iván Insuasti Pérez.

**Tutor Empresarial:** Ing. Patricio Anaguano.

**Tutor Académico:** Ing. Juan Pablo Pallo

Con una duración de 6 meses.

**Fecha de inicio:** 17-11-2008

**Fecha de culminación:** 17-05-2009

## **5.2 Justificación**

Aplicando todos los conocimientos anteriormente adquiridos en la materia de telecomunicaciones, se garantiza un trabajo de calidad logrando beneficios para los usuarios del servicio telefónico fijo, permitiendo utilizar al máximo la tecnología existente hoy en día en el campo de las telecomunicaciones, en donde la aplicación de la ciencia hacia el campo es esencial para poder tener mejores resultados.

Sigue siendo importante por lo tanto seguir reafirmando y validando que este proyecto es muy beneficioso ya que con el levantamiento catastral en la Central Tena Rutas Baeza y El Chaco, se puede 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.

En la realización del levantamiento catastral de planta externa y representación en el sistema de AutoCAD, 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 en forma general se detallan a continuación:

## **RED PRIMARIA**

Del distribuidor de la Central local, o equipos AMG (Access Media Getway) salen cables de alta capacidad, que pueden ir desde 200 hasta 1800 pares, para alimentar a los distritos a través de los armarios de distribución, formando lo que se denomina red primaria.

Las sumas de las áreas de cobertura de los distritos conforman el área de cobertura de una RUTA, termino equivalente a red primaria.

## **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 su forma de instalación; en forma descriptiva, se generara el plano llamado enrutamiento.

## **CANALIZACION**

### **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.

### **Canalización y subidas**



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.

## **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.

### **5.3 Requerimientos Básicos**

Para tener una referencia de las rutas que posee la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, la ubicación de los distritos y cajas de dispersión, se coordinó con el Ing. Patricio Anaguano Jefe de la Unidad Técnica de la CNT S.A. Central Tena, asignando las rutas de Baeza y El Chaco, las cuales pertenecen a los cantones de Quijos y El Chaco de la provincia de Napo respectivamente; por parte de la empresa, no se contaba con los planos digitales de ningún tipo para la ruta Baeza correspondientes al trabajo de investigación, al no contar con estos planos se procedió por escrito a solicitar al municipio del Cantón Quijos la planimetría para realizar el levantamiento catastral.

Para la ruta El Chaco, se facilitó por parte de la empresa los planos digitales solo de la red secundaria, actualizada del año 1997.

Una vez analizado el mapa de la planimetría de la ruta Baeza con respecto a un plano impreso que pertenece a la empresa de red secundaria- distrito 02 – año

1995 de, se llega a un acuerdo con el Ing. Patricio Anaguano, desarrollar en primer lugar el levantamiento catastral de planta externa de la ruta Baeza en su totalidad y luego la ruta El Chaco, ya que son rutas diferentes y se encuentran en los cantones de Quijos (ruta Baeza) y El Chaco (ruta El Chaco).

En el presente trabajo de investigación, los diferentes procesos que involucran el levantamiento catastral de planta externa para la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana, rutas Baeza y El Chaco, se detallan a continuación:

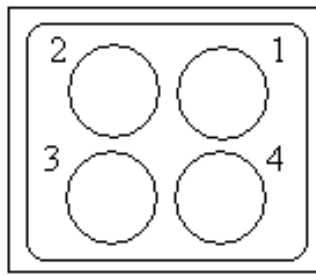
#### **5.4 Red Primaria**

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

En este trabajo encontramos dos centrales telefónicas, pertenecientes al área que dirige el Ing. Patricio Anaguano Jefe de la Unidad Técnica y Responsable de Operaciones de CNT S.A. agencia Napo y Orellana central Tena de la Provincia de Napo, para la ruta Baeza tenemos una central que pertenece al Cantón Quijos, y para la ruta El Chaco tenemos una central que pertenece al Cantón El Chaco.

La red primaria de ruta Baeza parte de la Central de Quijos, que se encuentra ubicado en la calle 17 de Enero y Av. De los Quijos, y se reparte del distribuidor general o MDF y por medio de la galería de cables que distribuye a la ruta Baeza para alimentar a los distritos D-01 y D-02.

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron convergencias de 2, 4 y 8 vías, para identificar cada vía se procede a numerar los alvéolos de la siguiente manera como lo muestra la fig. 30.



**Fig. 30 Numeración de vías**

Mientras que la red primaria de la ruta El Chaco parte de la Central Chaco, que se encuentra ubicado en las calles 12 de Febrero y Pedro Cobo, y se reparte del distribuidor general o MDF y por medio de la galería de cables que distribuye a la ruta El Chaco para alimentar a los distritos D-01 y D-02.

#### **5.4.1 Ruta Baeza**

En la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, la ruta Baeza reparte en su trayecto dos distritos o armarios y consta de tres cables con las siguientes características:

- Para el distrito D-01, el cual se encuentra en la central, se alimenta con un cable de 400 pares, con un diámetro de 0.4mm.
- Para el distrito D-02 llegan dos cables:  
Cable de 150 pares con un diámetro de 0.4mm  
Cable de 70 pares con un diámetro de 0.4mm. Este cable parte desde el distribuidor, solo con 50 pares habilitados y 20 pares libres.

En esta ruta no existe esquema de empalmes de la red primaria, y se considera ruta a estos tres cables, ya que a futuro se designaran como rutas individuales al expandirse la red telefónica. Al momento con esta ruta se sirve a todo el Cantón de Quijos, y es toda la red con la cual se presta los servicios de telefonía fija a este Cantón, en el cual existe un bajo índice de crecimiento en la demanda telefónica.

La canalización y enrutamiento de la ruta Baeza, de red primaria se encuentran al final de este capítulo.

La dirección de los distritos que corresponden a la ruta Baeza que pertenecen a la Central de Baeza, con su capacidad de red primaria/red secundaria, se detalla en la tabla 1:

CENTRAL	DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
BAEZA	01	17 de Enero y Av. de los Quijos	400/350
	02	14 de Mayo y Av. de los Quijos	200/250

**Tabla. 1 Dirección y capacidad de los distritos  
Ruta Baeza**

En el trabajo de investigación se observó el estado físico de las regletas que corresponden a cada distrito, en los armarios de distribución se tienen cuatro regletas en el distrito 01, y dos regletas en el distrito 02, cada regleta es de 100 pares de red primaria, a continuación en la tabla 2, se detalla las regletas que corresponden a cada distrito y su capacidad de cable de red primaria:

DISTRITO	CABLE (NÚMERO DE PARES)	REGLETA
01	400P	05-12
02	150P	01-03
	70P	04

**Tabla. 2 Regletas en los distritos Ruta Baeza**

**NOTA:** En el distrito el cable de 70 pares de red primaria que alimenta a la regleta 04, parte del armario de distribución con 50 pares habilitados y 20 pares quedan libres y no se emplean como reserva en red primaria.

El número de pares primarios en los distritos de la ruta Baeza, se detalla en la tabla 3, que corresponde a la capacidad en red primaria por distrito:

DISTRITO	Nº DE PARES
01	400
02	200

**Tabla. 3 Número de pares primarios en los distritos  
Ruta Baeza**

Para determinar la cantidad de cable de red primaria utilizado por la ruta Baeza, se realizó las medidas con un odómetro perteneciente a la empresa, partiendo desde la central del distribuidor general o MDF y por medio de la galería de cables hasta

llegar a los distritos D-01 y D-02, en la tabla 4 se muestra la cantidad de cable y su capacidad utilizado por distrito:

<b>DISTRITO</b>	<b>CABLE (NÚMERO DE PARES)</b>	<b>CANTIDAD (METROS)</b>
01	400P	16
02	150P	268
	70P	268

**Tabla. 4 Total cable primario utilizado en la Ruta Baeza**

#### **5.4.2 Ruta El Chaco**

En la ruta El Chaco, en su trayecto se reparte a dos distritos o armarios y esta ruta consta de cinco cables con las siguientes características:

- Para el distrito D-01, el cual se encuentra en la central, se alimenta con un cable de 200 pares, con un diámetro de 0.4mm; y dos cables de 100 pares, con un diámetro de 0.4mm
- Para el distrito D-02 llegan dos cables de 200 pares con un diámetro de 0.4mm

En esta ruta no existe esquema de empalmes en su red primaria, y se considera ruta a estos cinco cables, ya que se designaran como rutas individuales en el presente año, ya que existe un proyecto para realizar una expansión de la red telefónica. Al momento con esta ruta se sirve a todo el Cantón El Chaco, y es toda la red con la cual se presta los servicios de telefonía fija a este Cantón, en el cual existe un alto índice de crecimiento en la demanda telefónica.

Para realizar un nuevo diseño de planta externa para la central El Chaco, se realiza en base al inventario planimétrico de la red actual de planta externa.

La canalización y enrutamiento de la ruta El Chaco, de red primaria se encuentran al final de este capítulo.

La dirección de los distritos que corresponden a la ruta El Chaco que pertenecen a la Central El Chaco, con su capacidad de red primaria/red secundaria, se detalla

en la tabla 5:

CENTRAL	DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
EL CHACO	01	12 de Febrero y Pedro Cobo	400/300
	02	Av. Francisco de Orellana y 12 de Febrero	400/400

**Tabla. 5 Dirección y capacidad de los distritos  
Ruta El chaco**

En la ruta El Chaco, se observó el estado físico de las regletas que corresponden a cada distrito, en los armarios de distribución se tienen cuatro regletas en el distrito 01, y cuatro regletas en el distrito 02, cada regleta es de 100 pares de red primaria, a continuación en la tabla 6, se detalla las regletas que corresponden a cada distrito y su capacidad de cable de red primaria:

DISTRITO	CABLE (NÚMERO DE PARES)	REGLETA
01	200P	05-08
	100P	13-14
	100P	15-16
02	200P	01-04
	200P	09-12

**Tabla. 6 Regletas en los distritos Ruta El Chaco**

El número de pares primarios en los distritos de la ruta El Chaco, se detalla en la tabla 7, que corresponde a la capacidad en red primaria por distrito:

DISTRITO	Nº DE PARES
01	400
02	400

**Tabla. 7 Número de pares primarios en los distritos  
Ruta El Chaco**

Para determinar la cantidad de cable de red primaria utilizado por la ruta El Chaco, se realizó las medidas con un odómetro, partiendo desde la central del distribuidor general o MDF y por medio de la galería de cables hasta llegar a los distritos D-01 y D-02, en la tabla 8 se muestra la cantidad de cable y su capacidad utilizado por distrito:

DISTRITO	CABLE (NÚMERO DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
01	200P	41

	2*100P	82
02	2*200P	397

**Tabla. 8 Total cable primario utilizado en la Ruta El Chaco**

## **5.5 Red Secundaria**

Una vez realizado el levantamiento de red primaria se procede a realizar el levantamiento catastral de la información de la red secundaria por distritos, tomando en cuenta a las respectivas rutas para este trabajo.

En el caso de la red secundaria, se parte desde los distritos o armarios de distribución, en donde llega la red primaria, para luego llegar a las cajas de dispersión que están ubicadas en los postes para finalmente conectarse con la red de abonados.

Para que tenga servicio el abonado se debe realizar un puente entre las regletas de red primaria y secundaria que se encuentran dentro del armario.

La red secundaria depende de la capacidad de la red primaria para determinar la existencia, en la relación primaria/secundaria, generalmente se tiene más capacidad de cables en la red secundaria, pero también se puede encontrar de igual o menor capacidad que la red primaria.

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

La red secundaria se realizó por rutas individuales, y se presenta a continuación:

### **5.5.1 Ruta Baeza**

#### **5.5.1.1 Distrito 01**

Este distrito tiene 25 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, en este distrito existen cajas de dispersión de 10 y 20 pares:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
A	A1, A2, A3, A4	A5/B1
B	B2, B3, B4, B5	
C	C5	C1-2, C3-4
D	D1, D2, D3, D4, D5	
E	E3, E4, E5	E1-2
F	F4, F5	F2-3
G		G1-2

**Tabla. 9 Cajas de dispersión existentes distrito 01**

Existen las siguientes reservas de red secundaria en este distrito, que se detalla en la siguiente tabla10:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
F	F1
G	G3, G4, G5

**Tabla. 10 Cajas de dispersión de reserva distrito 01**

La cantidad de cable utilizado por número de pares en red secundaria del distrito 01 se detalla en la tabla 11, las medidas fueron tomadas con el odómetro, y en algunos lugares con cinta de medida:

CABLES (NUMERO DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
10	1794
20	3574
30	609
50	1834
70	111
100	645
150	223

**Tabla. 11 Cantidad de cable utilizado por metro**

En la tabla 12, se presenta la dirección de las cajas de dispersión, o catastros de forma actual de su red secundaria, ruta Baeza del distrito 01, las direcciones se obtuvieron mediante la verificación en el campo:

CENTRAL	DISTRITO	CAJA	DIRECCION ACTUAL
BAEZA	01	A1	Control policial de Baeza



A2	Puente antes del control policial
A3	La Y de Baeza y vía a Quito
A4	Nestlé (camino a lago agrio)
A5/B1	Ramírez Dávalos e Interoceánica
B2	Ramírez Dávalos y Rey Felipe II
B3	Remires Dávalos y 12 de febrero
B4	Batallón Chimborazo e Interoceánica
B5	Batallona Chimborazo y 12 de febrero
C1-2	13 de abril y los Pioneros
C3-4	13 de abril y río Sumaco
C5	Río Oyacachi y 12 de octubre
D1	Río Oyacachi y 5 de marzo
D2	14 de mayo y Lucinda Pazos
D3	Río Oyacachi y 14 de mayo
D4	14 de mayo y Av. de los Quijos
D5	Av. de los Quijos y 17 de enero
E1-2	Río Cosanga y 5 de marzo
E3	Río Cosanga y 14 de mayo
E4	Río Sumaco y 14 de mayo
E5	Río Sumaco y 17 de enero
F2-3	Río Coca y 14 de mayo
F4	17 de enero y río Coca
F5	Av. de los Quijos y 17 de enero
G1-2	Antillo Olmedo y río Cosanga

**Tabla. 12 Dirección de las cajas de dispersión del D-01**

### 5.5.1.2 Distrito 02

Este distrito tiene 24 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 13, se detalla las cajas de dispersión existentes por cada serie en el distrito 02 de la ruta Baeza.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
	<b>10P</b>
A	A1, A2,A3, A4, A5
B	B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5

**Tabla. 13 Cajas de dispersión existentes distrito 02**

Existe una reserva en este distrito que se detalla en la tabla 14:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
B	B1

**Tabla. 14 Caja de dispersión de reserva distrito 02**

La cantidad de cable utilizado por número de pares del distrito 02, ruta Baeza se detalla en la tabla 15, estas medidas de tomaron con el odómetro:

CABLES (NUMERO DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
10	785
20	353
30	321
50	230
70	476

**Tabla. 15 Cantidad de cable utilizado por metro**

En la tabla 16, se presenta la dirección de las cajas de dispersión, o catastros de forma actual de su red secundaria, del distrito 02 en la ruta Baeza, las direcciones se obtuvieron mediante la verificación en el campo:

CENTRAL	DISTRITO	CAJA	DIRECCION ACTUAL
BAEZA	02	A1	Celia de Ampudia y Carlos Vargas
		A2	Pedro Porras y Celia de Ampudia
		A3	Pedro Porras y Miguel Puetate
		A4	Miguel Puetate y Fermín Inca
		A5	Pedro Porras y Cesar Bolaños
		B2	Av. de los quijos 54
		B3	Av. de los quijos 48
		B4	Av. de los quijos y Manuel Ávila
		B5	Av. de los Quijos y Cesar Bolaños
		C1	Eulogio Ampudia y Fermín Inca
		C2	Fermín Inca y Eulogio Ampudia
		C3	Celia Ampudia y 14 de mayo
		C4	Víctor Pérez y Fermín Inca
		C5	Víctor Pérez y Fermín Inca
D1	Fermín Inca y Víctor Pérez		
D2	Pedro Porras y Víctor Pérez		

		D3	Pedro Porras y 14 de mayo
		D4	14 de mayo y Pedro Porras
		D5	14 de mayo 13 y Pedro Porras
		E1	Av. de los quijos 26
		E2	Av. de los quijos 14
		E3	Av. de los Quijos y 14 de mayo
		E4	17 de enero y Madrugada
		E5	Av. de los quijos 04

**Tabla. 16 Dirección de las cajas de dispersión del D-02**

## 5.5.2 Ruta El Chaco

### 5.5.2.1 Distrito 01

Este distrito tiene 26 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 17, se detalla las cajas de dispersión existentes por cada serie, en este distrito existen cajas de dispersión de 10 y 20 pares:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
A	A1, A2, A5	A3-4
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	

**Tabla. 17 Cajas de dispersión existentes distrito 01**

Existen las siguientes reservas en el armario de distribución en este distrito, las que se detalla en la tabla 18:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
F	F3, F4, F5

**Tabla. 18 Cajas de dispersión de reserva distrito 01**

La cantidad de cable utilizado por número de pares del distrito 01 de la ruta El Chaco, se detalla en la tabla 19, estas medidas se tomaron el un odómetro:

<b>CABLES (NUMERO DE PARES)</b>	<b>CANTIDAD (METROS)</b>
10	1132
20	1083
30	177
50	425
70	182
100	1431

**Tabla. 19 Cantidad de cable utilizado por metro**

En la tabla 20, se presenta la dirección de las cajas de dispersión, o catastros de forma actual de su red secundaria, distrito 01 de la ruta El chaco, las direcciones se obtuvieron mediante la verificación en el campo:

<b>CENTRAL</b>	<b>DISTRITO</b>	<b>CAJA</b>	<b>DIRECCION ACTUAL</b>
EL CHACO	01	A1	Av. Francisco de Orellana Km. 2 vía lago Agrio
		A2	Av. Francisco de Orellana Km. 1,5 vía lago A.
		A3-4	Av. Francisco de Orellana 926
		A5	Av. Francisco de Orellana y Selva Alegre
		B1	Selva Alegre y calle b
		B2	Selva Alegre y calle c
		B3	Av. Francisco de Orellana 757 y selva alegre
		B4	Av. Francisco de Orellana 711 y selva alegre
		B5	Av. Francisco de Orellana 490
		C1	Av. Francisco de Orellana 198 y Quijos
		C2	Juan Alvarado y 13 de junio
		C3	Av. Francisco de Orellana 108 y 13 de junio
		C4	Av. Francisco de Orellana 58 y 13 de junio
		C5	Francisco Tramarollo y Julián Alvarado
		D1	Carlos Landzuri y Jumandy
		D2	Carlos landazuri 8 y francisco tramarollo
		D3	Carlos Landzuri y Tarqui
		D4	IERAC y Av. Francisco de Orellana
		D5	Carlos Landzuri y IERAC
		E1	Av. Francisco de Orellana 443
		E2	Av. Francisco de Orellana y Quito
		E3	Quito y Marco Chacon Esq.
E4	Quito y Carlos Landazuri		
E5	Pedro Cobo y 12 de febrero		
F1	12 de febrero y Carlos Landazuri		
F2	12 de febrero 28 y Marco Chacon		

**Tabla. 20 Dirección de las cajas de dispersión del D-01**

### 5.5.2.2 Distrito 02

Este distrito tiene 36 cajas de dispersión en diferentes sitios dentro de los límites que cubre el mismo.

En la tabla 21, se detalla las cajas de dispersión existentes por cada serie, en el distrito 02 de la ruta El Chaco, existen cajas de dispersión de 10 y 20 pares:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION	
	10P	20P
A	A1, A2, A3, A4, A5	
B	B1, B2, B3, B4, B5	
C	C1, C2, C3, C4	C5/D1
D	D2, D3, D4, D5	
E	E1, E2, E3, E4, E5	
F	F3, F4, F5	F1-2
G	G1, G2, G3, G4, G5	
H	H1, H2, H3	

**Tabla. 21 Cajas de dispersión existentes distrito 02**

Existen las siguientes reservas en el armario de distribución, en este distrito que se detalla en la tabla 22:

REGLETA	CAJA DE DISPERSION 10P
H	H4, H5

**Tabla. 22 Cajas de dispersión de reserva distrito 02**

La cantidad de cable utilizado por número de pares del distrito 02 de la ruta El Chaco, se detalla en la tabla 23, estas medidas fueron tomadas con el odómetro:

CABLES (NUMERO DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
10	1459
20	869
30	845
50	733
70	371
100	1566

**Tabla. 23 Cantidad de cable utilizado por metro**

En la tabla 24, se presenta la dirección de las cajas de dispersión, o catastros de forma actual de su red secundaria, y se verificaron en el campo:

CENTRAL	DISTRITO	CAJA	DIRECCION ACTUAL
EL CHACO	02	A1	1 de mayo y 24 de julio
		A2	1 de mayo y 10 de agosto

A3	1 de mayo y Francisco Tramarollo
A4	5 de marzo 1 y 24 de julio
A5	5 de marzo y 2 de agosto
B1	5 de marzo 116 y Francisco Tramarollo
B2	5 de marzo 14 y San Juan de Oyacachi
B3	San Juan de Oyacachi y Camilo Pònce
B4	San Juan de Oyacachi y Velasco Ibarra
B5	San Juan de Oyacachi y Eloy Alfaro
C1	Carlos Vega y Francisco de Sales
C2	San Juan de Oyacachi y Carlos Vega
C3	San Juan de Oyacachi y Cardenal de la Torre
C4	San Juan de Oyacachi y San Ignacio
C5/D1	San Juan de Oyacachi y Av. 26 de mayo
D2	Av. 26 de mayo 58 y 13 de junio
D3	La Revolución 187 y Quijos
D4	La Revolución y 13 de junio
D5	La Revolución y Francisco Tramarollo
E1	Quijos 50 y 13 de enero
E2	13 de enero y 13 de junio
E3	13 de enero 24 y Francisco Tramarollo
E4	13 de enero 87 y Texaco
E5	13 de enero 164 y IERAC
F1-2	Av. Francisco de Orellana y 13 de junio
F3	Av. Francisco de Orellana 45
F4	Av. Francisco de Orellana y Francisco Tramarollo
F5	Av. Francisco de Orellana y IERAC
G1	Quito y los Cedros
G2	Av. 26 de mayo y 12 de febrero
G3	12 de febrero 115 y la Revolución
G4	LA Revolución y IERAC
G5	La Revolución y 12 de febrero
H1	La Revolución 388 y Quito
H2	La Revolución 312 y Quito
H3	Av. Francisco de Orellana y Quito

**Tabla. 24 Dirección de las cajas de dispersión del D-02**

A continuación se detallan todos los elementos que conforman la planta externa de la CNT S.A. central Tena, se presenta el resumen ejecutivo mediante una memoria técnica que consta: canalización, red primaria y red secundaria; de la rutas Baeza y El Chaco.

En la tabla 25 y 26, se presenta la memoria técnica de canalización de las rutas Baeza y El Chaco, respectivamente; con datos reales obtenidos en la realización del trabajo de pasantía:

<b>CANALIZACION</b>	<b>(1/1)</b>
---------------------	--------------

<b>CENTRAL: Baeza</b>						
<b>RUTA: Baeza</b>						
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD DE PLANTA</b>			<b>U</b>	<b>CANTIDAD</b>	
1	Pozo en acera	48 bloques	2 conv.	u	1	
		80 bloques	2 conv.	u	2	
		100 bloques	3 conv.	u	1	
2	Canalización	Acera	2 vías	m	317	
			8 vías	m	14	
		Calzada	2 vías	m	41,5	
3	Subida	Manguera		m	60,5	

**Tabla. 25 Memoria Técnica de Canalización Ruta Baeza**

<b>CANALIZACION</b>						
<b>(1/1)</b>						
<b>CENTRAL: El Chaco</b>						
<b>RUTA: El Chaco</b>						
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD DE PLANTA</b>			<b>U</b>	<b>CANTIDAD</b>	
1	Pozo en acera	48 bloques	2 conv.	u	2	
		80 bloques	2 conv.	u	2	
		100 bloques	2 conv.	u	1	
2	Pozo en calzada	48 bloques	2 conv.	u	1	
		80 bloques	3 conv.	u	1	
3	Canalización	Acera	4 vías	m	253	
			8 vías	m	15	
		Calzada	2 vías	m	95	
4	Subida	Manguera		m	9	

**Tabla. 26 Memoria Técnica de Canalización Ruta El Chaco**

En la tabla 27 y 28, se presenta la memoria técnica de red (Primaria/Secundaria) de las rutas Baeza y El Chaco, respectivamente:

<b>RED (PRIMARIA/SECUNDARIA)</b>								
<b>(1/1)</b>								
<b>CENTRAL: Baeza</b>								
<b>RUTA: Baeza</b>								
<b>ITEM</b>	<b>UNIDAD DE PLANTA</b>			<b>U</b>	<b>R. P</b>	<b>CANTIDAD</b>		
						<b>D-01</b>	<b>D-02</b>	<b>TOTAL</b>
1	Subida	Poste	u		3	2	5	
2	Armario	Fibra de vidrio	u		1	1	2	
3	Caja de dispersión	10P	Poste	u	19	24	43	
		20P	Poste	u	6		6	
4	Regleta de distribuidor	50P	u		7	5	12	
		100P	u	6			6	
		Primaria	100P	u	6			6

5	Regleta de armario	Secundaria	50P	u		7	5	12
6	Cable aéreo	0.4 mm	10P	m		1549	775	2324
			20P	m		3455	333	3788
			30P	m		609	283	892
			50P	m		1725	230	1955
			70P	m			434	434
			100P	m		645		645
7	Cable canalizado	0.4 mm	10P	m		245	10	255
			20P	m		119	20	139
			30P	m			38	38
			50P	m		109		109
			70P	m	272	111	42	425
			150P	m	272	223		495
8	Empalme aéreo	Directo	50P	u		1		1
		Numerado	20P	u		2	6	8
			30P	u		7	2	9
			50P	u		5	4	9
			70P	u		1	2	3
			100P	u		4	1	5
			150P	u		1		1
9	Empalme canalizado	Numerado	20P	u		1		1
			150P	u		1		1
10	Tierra	Caja de dispersión	Poste	u		7	5	12
11	Herraje	Terminal para poste	10 a 50P	u		80	20	100
			70 a 100P	u		18	8	26
		Paso para poste		u		59	15	74
		Pozo		u		4	2	6
		Cruce americano		u			3	3

**Tabla. 27 Memoria Técnica de Red (Primaria/Secundaria) Ruta Baeza**

(1/1)								
<b>RED (PRIMARIA/SECUNDARIA)</b>								
<b>CENTRAL: El Chaco</b>								
<b>RUTA: El Chaco</b>								
ITEM	UNIDAD DE PLANTA			U	R. P	CANTIDAD		
						D-01	D-02	TOTAL
1	Subida	Poste		u		3	2	5
2	Armario	Fibra de vidrio		u		1	1	2
3	Caja de dispersión	10P	Poste	u		25	34	59
		20P	Poste	u		1	2	3
4	Regleta de distribuidor	50P		u		6	8	14
		100P		u	8			8
5	Regleta de armario	Primaria	100P	u	8			8
		Secundaria	50P	u		6	8	14
			10P	m		942	1459	2401



6	Cable aéreo	0.4 mm	20P	m		1083	720	1803
			30P	m		177	770	947
			50P	m		425	733	1158
			70P	m		182	371	553
			100P	m		1239	1566	2805
7	Cable canalizado	0.4 mm	10P	m		190		190
			20P	m			149	149
			30P	m			75	75
			100P	m	41	192		233
			200P	m	485			485
8	Empalme aéreo	Directo	10P	u		1	1	2
			20P	u		1		1
			50P	u		1		1
			70P	u			1	1
			100P	u		2	1	3
		Numerado	20P	u		3	7	10
			30P	u		2	7	9
			50P	u		4	6	10
			70P	u		2	1	3
			100P	u		4	2	6
9	Empalme canalizado	Numerado	100P	u		1		1
10	Tierra	Caja de dispersión	Poste	u		6	8	14
11	Herraje	Terminal para poste	10 a 50P	u		45	32	77
			70 a 100P	u		51	60	111
		Paso para poste		u		32	42	74
		Pozo		u		4	3	7
		Cruce americano		u			2	2

**Tabla. 28 Memoria Técnica de Red (Primaria/Secundaria) Ruta El Chaco**

**NOTA:** Todos los datos nombrados en las tablas anteriores están sujetos a algunos cambios debido a la ampliación de la red telefónica de la CNT S.A. Agencia Napo y Orellana central Tena, luego de la fecha de realización de la pasantía.

## 5.6 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 la red secundaria la mayoría de cables lo llevan aéreo y en menor porcentaje lo llevan canalizado.

Los pozos de revisión se encontraron únicamente en las aceras, y su estructura es de bloque.

Todas las tapas de los pozos de revisión que se encontró son circulares de hierro fundido.

En lo que se refiere a los ductos la mayoría son de dos vías, el pozo principal tanto de la ruta Baeza como de la ruta El Chaco es de 8 vías.

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

La mayoría de 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.

La mayoría de postes que se utilizan para llevar el cable aéreo son de propiedad de la Empresa Eléctrica Ambato y son de hormigón, los postes de propiedad de CNT S.A. central Tena, son de madera y se utilizan en una mínima proporción.

#### **5.6.1 Ruta Baeza**

La canalización de la ruta Baeza ocupa la calle 17 de Enero, 14 de Mayo y la avenida de los Quijos.

#### **5.6.2 Ruta El Chaco**

La canalización de la ruta El Chaco ocupa la calle Pedro Cobo, 12 de Febrero y la avenida Francisco de Orellana.

### **5.7 Desglose de planos**

Se detalla a continuación los planos de red primaria que contienen:

- Enrutamiento.
- Canalización.

Así también los planos de red secundaria, esquema de empalmes.

Debido al gran volumen que presenta la planimetría de la actualización de las rutas Baeza y El Chaco, estos se adjuntan en el ANEXO D, el 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, RUTAS BAEZA Y EL CHACO”**

## **CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Al haber realizado levantamiento Catastral de Planta Externa de CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, rutas Baeza y El Chaco, me permito realizar las siguientes conclusiones:

- La CNT S.A. Agencia Napo y Orellana Central Tena, al conocer con exactitud el volumen de planta externa, esta en capacidad de brindar a diseñadores, los datos que ellos necesiten para el estudio de nuevas redes y de esta forma no permitir sobredimensionamientos de la red existente.
- El diseño podrá sufrir modificaciones, impuestas por condiciones de nuevos requerimientos, durante la reconstrucción, únicamente si son dadas para mejorar su calidad.
- El precio referencial de la obra puede variar de acuerdo al tiempo en que se de inicio la construcción del mismo.
- De acuerdo a los estándares que utiliza Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A., siempre se debe dejar alguna reserva disponible en el armario de distribución.
- El personal técnico, responsable de operaciones de planta externa de la empresa, realiza reparaciones en la red primaria, como en la red secundaria, mediante empalmes, reubicación de cajas, y no registran estos cambios en los inventarios planimétricos.
- Este Trabajo de investigación a más de facilitarnos un tipo de modalidad de graduación por pasantías para la obtención del título de Ingeniero Electrónico, brinda experiencia en el área de diseños telefónicos en general, ya que se lo realizó en forma práctica, la dedicación y esmero en el proyecto tuvo un desenlace satisfactorio.

## **5.2 Recomendaciones**

- En el momento en que se realice la reinstalación se deben seguir todas las indicaciones de que constan en estudio del proyecto como son número de cable, tipo de protecciones, etc.

- Realizar las conexiones eléctricas de empalmes, solo por personal calificado, puesto que si existiera una mala conexión podría dañar a terceras personas.
- Tener presente que el sistema de puesta a tierra solo protege a los equipos eléctricos, electrónicos y más no a las personas.
- Nunca realizar empalmes mecánicos para empatar el cable, los empalmes son pérdidas de señal, se debe por lo tanto reemplazar en lo posible todo el cable dañado para evitar el uso excesivo de empalmes.
- Actualizar continuamente la información de red primaria como de red secundaria, los diferentes cambios que estén expuestos o expansión de los mismos.
- Revisar y dar mantenimiento a las subidas a postes, actualmente existen cables sin las protecciones debidas y están propensas a daños.

## **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.

### **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.

### **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 kilobyte = 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.

### **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 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. 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**

Pozo subterráneo grande donde se realizan empalmes de cables o que permiten el cambio de dirección a una canalización. 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**

Es el conjunto de cámaras, arquetas y ductos donde se instala la red telefónica subterránea. 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 Tránsito**

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

### **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.

### **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.

### **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.

**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.

**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.

**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](http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/infocom/glosario_telecom.htm),
- [http://www.sapiensman.com/old\\_wires/telegrafo\\_y\\_telefono4.htm](http://www.sapiensman.com/old_wires/telegrafo_y_telefono4.htm). 03-05-2009
- <http://www.rediris.es/rediris/boletin/46-47/ponencia7.html>. 23-03-2009
- <http://www.terena.nl/tnc/8A/8A3/8A3.html>. 15-01-2009
- <http://www.smartcardsys.com/>. 15-01-2009
- [www.conatel.gov.ec](http://www.conatel.gov.ec), 21-12-2008









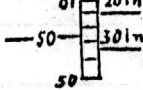
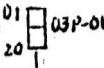




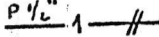
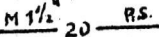





**Libros:**

- DISEÑO DE PLANTA EXTERNA, Ing. Aulestia C. Carlos R.
- NORMAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE PLANTA EXTERNA DEL IETEL, Tomos 3 y 4.
- NORMAS TÉCNICAS PARA DIBUJO DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A
- INDUCCIÓN DE REDES DE PLANTA EXTERNA, CNT S.A.
- FOLLETO DE TELEFONÍA, Octavo Electrónica.
- **RED TELEFÓNICA BÁSICA, Verónica González Silva.**
- **NORMAS DE REDES TELEFÓNICAS EN EDIFICIOS Y URBANIZACIONES, SVA Negas**

# 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 Ø 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
			Riosra a tierra, riosra a pared y riosra 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

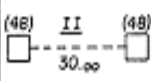
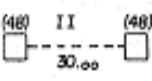
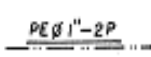
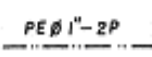



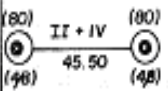
SÍMBOLOS PARA REDES EXTERIORES

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/>		- 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	
		Cable de 100 pares en canalización
		Cable de 50 pares autosuspendido
		Cable de 20 pares mural
		Poste

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 vías 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	Bianco	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	Bianco/Negro	0,35	Capacidad del cable
		FIBRA	Continua	Rojo	0,35	Capacidad fibra óptica
		LONG	Continua	Bianco/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
		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 amarillo; 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 LINEA	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	Blanco/Negro	0,35	Capacidad del cable
LONG	Continua	Blanco/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
		ARMARIOS	Continua	Amarillo	0,35	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; 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  
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

## ANEXO C

### PARAMETROS DE TRANSMISION DE UN CABLE

$\alpha$  = Atenuación imagen de una línea por unidad de longitud

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

$R_o$  = Resistencia de bucle ( $\Omega$  / Km)

$C_o$  = Capacitancia total de la línea (faradios / Km)

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

$\alpha$  = Atenuación imagen de una línea

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

$$\alpha = 8.686 l \sqrt{\frac{\omega R_o C_o}{2}} \text{ dB}$$

$q$  = Equivalente de referencia de una línea

$$q = K\alpha \quad ; \quad q = 8.686 l K \sqrt{\frac{\omega R_o C_o}{2}} \text{ dB} \quad ; \quad K = 0.875 d^{-0.25}$$

$d$  = 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 :  $C_o = 52 \text{ nf / Km}$  ,  $f = 800 \text{ Hz}$

**0.4 mm**  $R_o = 290 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{800} = 1.69 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 1.86 l \text{ dB}$

**0.5 mm**  $R_o = 184 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{800} = 1.40 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 1.40 l \text{ dB}$

**0.6 mm**  $R_o = 128 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{800} = 1.12 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 1.12 l \text{ dB}$

**0.7 mm**  $R_o = 94 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{800} = 0.96 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 0.92 l \text{ dB}$

**0.8 mm**  $R_o = 72 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{800} = 0.84 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 0.78 l \text{ dB}$

**0.9 mm**  $R_o = 57 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{800} = 0.75 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 0.67 l \text{ dB}$