



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRONICA E
INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

TEMA:

“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA PARA LA
CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A. DE LA
CENTRAL AMBATO 2 - SANTA CATALINA Y REPRESENTACIÓN EN EL
SISTEMA ACAD”

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

AUTOR:

Silvia del Rocío Acosta Jumbo

TUTOR:

Ing. Carlos Gordón

Diciembre 2009

Ambato - Ecuador

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor de Perfil del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA PARA LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A. DE LA CENTRAL AMBATO 2 – SANTA CATALINA Y REPRESENTACIÓN EN EL SISTEMA ACAD”**, desarrollado por SILVIA DEL ROCÍO ACOSTA JUMBO, egresada de la carrera de Electrónica y Comunicaciones, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometidos a la evaluación de conformidad con el Art. 68 del capítulo IV Pasantías del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Diciembre 2009

EL TUTOR

Ing. Carlos Gordón

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente Trabajo de Graduación conformada por los señores docentes Ing. M.Sc. Marco Jurado e Ing. M.Sc. Julio Cuji, aprueban el presente Trabajo de Graduación titulado: “LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE PLANTA EXTERNA PARA LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A. DE LA CENTRAL AMBATO 2 – SANTA CATALINA Y REPRESENTACIÓN EN EL SISTEMA ACAD”, presentada por la señorita SILVIA DEL ROCÍO ACOSTA JUMBO; de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el Título Terminal del Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

.....
Ing. M.Sc. Alexis Sánchez Miño
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. M.Sc. Marco Jurado
DOCENTE CALIFICADOR

.....
Ing. M.Sc. Julio Cuji
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis Padres, gracias a quienes he logrado superar una serie de dificultades que día a día se han presentado en el transcurso de mi carrera.

Especialmente a mi madre Rosita Jumbo, quien ha sido mi fortaleza, mi inspiración y mi pilar; porque me ha brindado la confianza necesaria, su apoyo incondicional y sus sabios consejos que me ayudan a no desfallecer para alcanzar mis metas trazadas.

A mi padre Hermel Acosta, quien me apoyo siempre y me guió a seguir mis sueños.

A mi querido hermano Patricio, quien es mi orgullo y la persona que me alienta a seguir siendo cada día mejor.

A mi Amor Carlos Leopoldo Sánchez, quien es mi Amigo, mi Compañero y mi apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a Dios todo poderoso por la vida y la inteligencia que me permitió culminar con esfuerzo y sacrificio mi carrera de electrónica; y desarrollar con éxito este trabajo de investigación.

A mi querida Universidad Técnica de Ambato, fundamentalmente a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial que me brindo la mejor educación para mi futuro profesional y de la cual me llevo los más lindos recuerdos.

Infinitas gracias a ustedes maestros que durante mis estudios universitarios me enseñaron todos sus conocimientos; esencialmente a los ingenieros: Marco Jurado, Julio Cuji y Carlos Gordón, quienes con su sabiduría me ayudaron a construir y pulir mis conocimientos.

A la empresa CNT S.A. por darme la apertura necesaria para desarrollar con éxito el presente trabajo; principalmente mi agradecimiento al Ing. Telmo Loaiza y al Arquitecto José Calero quienes colaboraron en el presente trabajo.

Para todos, de todo corazón muchas gracias.

ÍNDICE

	Páginas
Carátula	i
Aprobación del tutor	ii
Aprobación de la Comisión Calificadora	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice	vi
Índice de Tablas	xii
Índice de Figuras	xiv
Resumen Ejecutivo	xvi
Introducción y Antecedentes	xvii

Capítulo I

EL PROBLEMA

1.1. Tema	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.2.1. Contextualización	1
1.2.2. Análisis Crítico	2
1.2.3. Prognosis	3
1.3. Formulación del Problema	3
1.3.1. Preguntas directrices	4
1.3.2. Delimitación del problema	4
1.4. Justificación	4
1.5. Objetivos e la investigación	5
1.5.1. Objetivo General	5
1.5.2. Objetivos Específicos	5

Capítulo II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Investigativos	6
2.2. Fundamentación	6
2.2.1. Fundamentación Legal	6
2.2.1.1. Órganos de Regulación y Control	8
2.2.2. Fundamentación Teórica	9
2.2.2.1. Telefonía Fija Alambica	9
2.2.2.2. Sistemas de Acceso para Redes de Telecomunicaciones	10
A) Planta Interna	11
A.1) Sala de MDF o Distribuidor	11
A.2) Sala de energía o cuadro de fuerza	12
A.3) Centro de Prueba	12
B) Planta Externa	12
B.1) Elementos Característicos de la Red de Planta Externa	13
B.1.1) Distrito	13
B.1.2) Armarios o subrepartidores (bloques)	14
B.1.3) Cajas de Dispersión o de distribución	15
B.1.4) Líneas de conexión o de abonado	16
B.1.5) Los cables telefónicos	17
B.1.5.1) Características de los cables telefónicos	17
B.1.6) Postes	18
B.1.7) Sistemas de puesta a tierra	19

B.1.8) Mangas de Empalmes	19
B.1.9) HERRAJES	20
B.1.9.1) HERRAJE TERMINAL	20
B.1.9.2) HERRAJE DE PASO	21
B.1.9.2) HERRAJE DE DISTRIBUCIÓN	21
B.2) Red Primaria	21
B.2.1) Instalación de la red primaria	23
B.2.2) Empalmes Primarios	23
B.2.3) Elementos de la red primaria	24
B.2.3.1) Tipos de cables primarios	24
a) Cables rellenos con aislamiento de polietileno dual	24
b) Cable con aislamiento y cubierta de cloruro de polivinilo para uso interior	25
B.2.4) Identificación de la Red Primaria.	25
B.3) Red Secundaria	26
B.3.1) Instalación de la red secundaria	27
B.3.2) Empalmes Secundarios	28
B.3.3) Elementos de la red secundaria	28
B.3.3.1) Cables de red Secundaria	28
B.3.3.2) HERRAJERÍA EN POSTES.	29
B.3.4) Identificación de la Red Secundaria	29
B.4) Red de Dispersión	30
B.4.1) Estructura General de la Red de Abonados	31
B.4.1.1) La sección primaria	31
B.4.1.2) La sección secundaria	32
B.4.1.3) Red de acometida	32
B.4.2) Cables de la red de dispersión	33
B.4.3) Identificación de La Red De Dispersión.	33
B.5) INFRAESTRUCTURA CIVIL	34
B.5.1) Canalización Telefónica	34

B.5.1.1) Galería de Cables	36
B.5.1.2) Ductos	36
B.5.1.3) Cámaras o Pozos de Revisión	37
B.5.1.3.1) Tapas de pozos de revisión	39
B.5.2) Identificación de Obra civil.	41
2.3. Hipótesis	41
2.4. Variables	41
2.4.1. Variable Independiente	41
2.4.2. Variable Dependiente	41
Capítulo III	
METODOLOGIA	
3.1. Enfoque	42
3.2. Modalidad básica de la investigación	42
3.2.1. Investigación de Campo	42
3.2.2. Investigación documental – bibliográfica	42
3.3. Nivel de investigación	43
3.4. Recolección de Información	43
3.5. Procesamiento y Análisis de la Información	43
3.5.1. Procesamiento para la información	43
3.5.2. Plan de análisis e interpretación de resultados	44
CAPITULO IV	
ANALISIS DE RESULTADOS	45
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	47
5.2. Recomendaciones	47
CAPITULO VI	
PROPUESTA DEL PROYECTO	
6.1. Requerimientos Básicos	48
6.2. Red Existente en Santa Catalina	49

6.2.1. Red Primaria	50
6.2.1.1. Levantamiento de la capacidad ocupada de Red	50
6.2.1.1. 1. Ruta TROPEZON	51
a) Armario 148	52
b) Armario 148A	52
c) Armario 148B	52
d) Armario 149	53
e) Armario 149A	53
6.2.1.1.2. Ruta SAN PEDRO	54
a) Armario 148	54
b) Armario 148A	55
6.2.1.1.3. Ruta 8	55
a) Armario 174	56
6.2.2. Red Secundaria	57
6.2.2.1 Ruta TROPEZÓN	57
a) Armario 148	57
b) Armario 148A	59
c) Armario 148B	60
d) Armario 149	60
e) Armario 149A	62
6.2.2.2. Ruta SAN PEDRO	64
a) Armario 148	64
b) Armario 148A	65
6.2.2.3. Ruta 8	66
a) Armario 174	66
6.2.3. Levantamiento de Canalización Existente	69
6.2.3.1. Ruta TROPEZON	70
6.2.3.2. Ruta SAN PEDRO	71
6.2.3.3. Ruta 8	71
6.2. Desglose de planos	71
CAPITULO VII	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7.1. Conclusiones	73

7.2. Recomendaciones	73
Glosario	
Bibliografía	
Anexos	

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
CAPITULO II	
Tabla 2.1. Capacidad de los Cables Telefónicos	17
Tabla 2.2: Características eléctricas de los cables	18
Tabla 2.3: Capacidad del cable y Distancia entre postes	19
CAPITULO VI	
Tabla 6.1. Distritos de Ruta Tropezón	51
Tabla 6.2. Listones Primarios de Distritos de Ruta Tropezón	51
Tabla 6.3. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148	52
Tabla 6.4. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148A	52
Tabla 6.5. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148B	52
Tabla 6.6. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 149	53
Tabla 6.7. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 149A	53
Tabla 6.8: Distritos de Ruta San Pedro	54
Tabla 6.9. Listones Primarios de Distritos de Ruta San Pedro	54
Tabla 6.10. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148	55
Tabla 6.11. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148A	55
Tabla 6.12. Distrito de Ruta 8	56
Tabla 6.13. Listones Primarios del Distrito	56
Tabla 6.14. Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 174	57
Tabla 6.15. Cajas de dispersión existentes del Distrito 148	58
Tabla 6.16. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148	59
Tabla 6.17. Cajas de dispersión existentes del Distrito 148A	59

Tabla 6.18. Cajas de dispersión de reserva del Distrito 148A	59
Tabla 6.19. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148A	60
Tabla 6.20. Cajas de dispersión existentes del Distrito 149	61
Tabla 6.21. Cajas de dispersión de reserva del Distrito 149	61
Tabla 6.22. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 149	62
Tabla 6.23. Cajas de dispersión existentes del Distrito 149A	63
Tabla 6.24. Cajas de dispersión de reserva del Distrito 149A	63
Tabla 6.25. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 149A	63
Tabla 6.26. Cajas de dispersión existentes del Distrito 148	64
Tabla 6.27. Cajas de dispersión de reserva del Distrito 148	64
Tabla 6.28. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148	65
Tabla 6.29. Cajas de dispersión existentes del Distrito 148A	65
Tabla 6.30. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148A	66
Tabla 6.31. Cajas de dispersión existentes del Distrito 174	67
Tabla 6.32. Cajas de dispersión de reserva del Distrito 174	67
Tabla 6.33. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 174	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
CAPITULO II	
Figura 2.1. Circuito de Comunicaciones entre 2 Puntos	9

Figura 2.2. Componentes de una red de comunicaciones	10
Figura 2.3. Sistema telefónico	10
Figura 2.4. Planta Interna	12
Figura 2.5. Planta Externa	13
Figura 2.6. Armario de Distribución Metálico	15
Figura 2.7. Armario de Distribución de Fibra de Vidrio	15
Figura 2.8. Caja de distribución	16
Figura 2.9. Esquemas de Enrutamiento	22
Figura 2.10. Esquema de Red Primaria	22
Figura 2.11. Red Subterránea	23
Figura 2.12. Red Aérea	23
Figura 2.13. Cable con aislamiento de polietileno dual tipo ELAL	24
JF o EAP, tipo EMETEL 1 y 2.	
Figura 2.14. Cable con aislamiento y cubierta de cloruro de polivinilo para uso interior, tipo EKKX.	25
Figura 2.15. Red Secundaria	27
Figura 2.16. Red Aérea	27
Figura 2.17. Cable autosuspendidos relleno con aislamiento de polietileno, pantalla de aluminio, tipo ELAC, EMETEL tipo 3	29
Figura 2.18. Red de Dispersión	30
Figura 2.19. Red de Dispersión	31
Figura 2.20. Sección Primaria	31
Figura 2.21. Sección Secundaria	32
Figura 2.22. Red de Acometida	32
Figura 2.23. Cable con aislamiento de PVC, tipo EKUA	33
Figura 2.24. Canalización	35
Figura 2.25. Ductos de Hormigón	36
Figura 2.26. Número de vías en acera y calzada	37
Figura 2.27. Pozo de forma ovoidal	38
Figura 2.28. Estructura de las paredes del pozo	39
Figura 2.29. Tapa de hierro Circular	40
 CAPITULO VI	
Figura 6.1. Pozo con tapa cerrada	69

RESUMEN EJECUTIVO

Las telecomunicaciones en el mundo se han desarrollado en forma vertiginosa, alcanzando niveles extraordinarios, es así como en la actualidad es fácil comunicarse con cualquier ciudad del mundo en segundos, el servicio telefónico se ha incrementado considerablemente; en los países desarrollados no existe una sola casa o departamento que no tenga el servicio telefónico, convirtiéndose este en una necesidad primordial.

El Ecuador no está ajeno a este desarrollo, el incremento del servicio telefónico, si bien es cierto no ha alcanzado los índices de los países desarrollados, si existe un adelanto sustancial, de tal manera que en los últimos diez años, se ha multiplicado el número de líneas telefónicas domiciliarias.

El servicio telefónico domiciliario tiene dos partes fundamentales que son las centrales telefónicas y las redes telefónicas propiamente dichas, es necesario contar con las dos cosas para poder atender a un abonado nuevo.

La empresa de telecomunicaciones CNT S.A. de la provincia de Tungurahua, se ha caracterizado por ser una empresa responsable y emprendedora con la realización de múltiples proyectos, para brindar día tras día una diversidad de servicios con opciones que utilizan distintos medios, velocidades, costos y otros beneficios para sus usuarios acordes a las tendencias tecnológicas.

La CNT S.A. - Central Ambato 2, con el objetivo de impulsar el desarrollo de proyectos en sectores donde existen dificultades en el área técnica sobre la verificación y actualización de información de la red primaria, secundaria y canalización; ha determinado la realización del “*Levantamiento Catastral de Santa Catalina – Central Ambato 2 y representación en el Sistema ACAD*”, con el fin de brindar los servicios de telecomunicaciones en el sector mencionado; y permitir, el mantenimiento de la red, reparación de daños existentes en la red o el diseño de redes con tecnología avanzada.

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La telefonía es un medio de transmisión de voz que permite la comunicación entre dos puntos distantes. En la actualidad las centrales telefónicas ofrecen servicios inteligentes, además del uso de una diversidad de equipos para aprovechar las prestaciones de telecomunicaciones, ya que existe una gran demanda en nuestro país de estos servicios.

El incremento del servicio telefónico en la provincia de Tungurahua, ha creado la necesidad de establecer sistemas bien organizados de control en la distribución de redes telefónicas por las diferentes calles de la ciudades de la provincia, generalmente la red telefónica está dividida en centrales telefónicas ubicadas en los edificios del administrador (hasta la presente fecha CNT S.A.) y el cableado por las calles de la ciudad, a las primeras que se encuentran en el interior se les conoce como planta interna, y a las segundas que se encuentran en el exterior se le conoce como planta externa.

El trabajo de investigación realizado pretende ser una guía para los que realicen

levantamientos catastrales de las redes telefónicas en sectores poblados; y tiene como objetivo dar a conocer a los lectores todo lo relacionado con la planta externa de las redes telefónicas, para lo cual es necesario conocer en primer lugar la forma y el fondo de las redes y que elementos existen; es decir al conjunto de elementos que unen eléctricamente a los aparatos telefónicos con las centrales telefónicas.

Para conocimiento en general de como se encuentra conformada la red telefónica de Santa Catalina, ya sea en cuanto a esquemas de red secundaria y sus empalmes, esquema de red primaria y enrutamiento, y obra civil; el presente trabajo contiene diferentes matices de análisis del problema que se genera en el sector de Santa Catalina; parámetros para la obtención, recolección y verificación la de información; y el procesamiento de los datos obtenidos a través de la realización del Levantamiento Catastral mediante la representación en el sistema ACAD para CNT S.A., Central Ambato 2 de la provincia de Tungurahua.

Capítulo I.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACION, en este capítulo se analiza en forma general las telecomunicaciones en el Ecuador y los servicios requeridos a la empresa pública de telecomunicaciones CNT S.A.; además se realiza un análisis crítico de la importancia del levantamiento catastral de planta externa en Santa Catalina - Central Ambato 2 y representación en el sistema ACAD para la empresa CNT S.A. de la provincia de Tungurahua, estipulándose los objetivos para el desarrollo del proyecto

Capítulo II.- MARCO TEORICO, se describe la fundamentación legal de CNT S.A. en cuanto a las obligaciones y el dominio de telecomunicaciones que tiene en nuestro país; y los servicios que debe brindar la empresa. Además se detalla todos los elementos que constituyen la Planta Externa de red telefónica y la estructura de la misma

Capítulo III.- METODOLOGIA, se determina el enfoque, la modalidad y el nivel de investigación que se realizara para el desarrollo del proyecto, lo que establece la forma de recolección, análisis y procesamiento de la información obtenida.

Capítulo IV.- PROPUESTA, se expresa en forma general la infraestructura de la planta externa de la red telefónica existente en el sector de Santa Catalina.

Capítulo V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, se enuncia lo concluido de la propuesta realizada y se determina la recomendación que da paso al desarrollo del análisis de resultados obtenidos del presente trabajo de investigación.

Capítulo VI.- ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS, se detalla la información obtenida del levantamiento de los cables existentes, tanto de la red aérea como de la subterránea y canalización; para lo cual se determinó un orden de procesos de recolección de información existente y valiosa para la continuidad y culminación del proyecto.

Capítulo VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, en este capítulo se mencionan las conclusiones a las que se llegó luego de haber desarrollado el presente proyecto y se consideran recomendaciones para la empresa CNT S.A.

En la actualidad contar con un sistema de base de datos como respaldo es fundamental para la empresa ya que se realizaran cambios sustanciales, para el control y gestión operativo de los servicios de telecomunicaciones con el fin de mantener un servicio con aumento de capacidad, calidad y fiabilidad para los usuarios.

Este trabajo de investigación proveerá a la empresa CNT S.A., información actualizada, detallada y real de la planta externa del sector de Santa Catalina.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema de Investigación

Levantamiento Catastral de Planta Externa para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. de la Central Ambato 2 - Santa Catalina y representación en el sistema ACAD.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

El Ecuador cuenta con empresas públicas y privadas de telecomunicaciones que prestan sus servicios de telefonía fija, telefonía móvil e internet a nivel nacional.

Las dos principales empresas telefónicas públicas del país eran Andinatel y Pacifictel, las cuales se juntaron para formar una nueva empresa con nombre “Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) S.A.”, esta empresa capta el 93,09% del mercado de telefonía fija con más de un millón seiscientas mil líneas, la cual tiene como objetivo disminuir costos en los servicios y aumentar la calidad del servicio instalado, esta fusión permitirá contar con un sistema central de comunicación, que disminuirá hasta en un 50% las tarifas de la telefonía fija en cada ciudad del país, a excepción del cantón Cuenca donde estos servicios son suministrados por Etapa.

La nueva empresa de telecomunicaciones “CNT”, contará en sus primeros tres años con una inversión de mil millones de dólares, posicionándola como la

primera empresa de telecomunicaciones del Ecuador tanto por su inversión como por su porcentaje en el mercado de Telecomunicaciones del Ecuador.

CNT cuenta con innumerables equipos alrededor de todas las provincias del Ecuador, para la transmisión de información a través telefonía fija, internet y próximamente video.

La provincia de Tungurahua que se encuentra en el centro del territorio ecuatoriano, posee el sector comercial más grande del centro del país y las necesidades de comunicación son muy importantes para mantener el desarrollo del comercio competitivo, motivos por los cuales CNT cuenta con varias centrales telefónicas que hacen posible que la comunicación hacia fuera y dentro de la provincia sea lo más eficiente posible.

En la ciudad de Ambato se encuentran sus centrales telefónicas, denominadas Central Ambato 2 (sur) y Central Ambato 1 (centro), las cuales satisfacen los requerimientos necesarios de la demanda de los servicios de telecomunicaciones a sus clientes, haciendo que sea viable la comunicación en el centro del país.

Debido a estas razones el Levantamiento Catastral de Santa Catalina, coopera con la verificación del estado de la infraestructura de la red existente en este sector, ya que la empresa no posee datos reales cuantitativos y económicos de toda la de la planta externa existente en dicho lugar.

La realización de este trabajo de investigación permite que CNT tenga un mejor procesamiento de información para brindar un excelente servicio a sus clientes, evitando pérdidas de tiempo y dinero por información inexacta e inexistente sobre la cantidad de pares de líneas telefónicas, ubicación de cajas de dispersión y costo de mantenimiento de acuerdo a la situación actual de la red.

1.2.2. Análisis Crítico

La falta de información adecuada para CNT S.A., sobre la distribución de la planta externa en Santa Catalina, se debe especialmente a que la empresa no

cuenta con un informe completo y detallado en cuanto a la correcta ubicación de los distritos existentes en este sector, así como una identificación clara de las cajas de dispersión, la red secundaria, la red primaria y la obra civil que se dispone en cada distrito, lo cual genera pérdidas para la empresa.

Estos problemas pueden darse debido a que los datos que posee la empresa fueron obtenidos hace unos años atrás, y actualmente, por falta de tiempo y personal limitado no se realiza este tipo de trabajo o los responsables de la empresa tienen poco interés en el proceso de actualización de información de este sector.

Por estas razones se realizó el Levantamiento Catastral de dicho sector, ya que la empresa hoy en día cuenta con un inventario real, preciso y bien detallado de la red en este lugar; permitiendo así que CNT cumpla con su objetivo futuro que es agilizar los procesos de diseño e implementación de armarios digitales de nueva generación.

1.2.3. Prognosis.

Si no se realizaba el Levantamiento Catastral en Santa Catalina la empresa no obtendría información actualizada de la red de telecomunicaciones, de manera que cuando necesite realizar mantenimiento o reparación de daños existentes en esta red puedan acceder a estos datos rápidamente y resolver este problema fácilmente.

1.3. Formulación del Problema

El Levantamiento Catastral de la Planta Externa de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. de la Central Ambato 2 - Santa Catalina y representación en el sistema ACAD, permitirá a la empresa conocer y verificar la infraestructura de planta externa existente.

1.3.1. Preguntas directrices.

1. ¿Qué análisis previos se deben ejecutar en cuanto a la necesidad de realizar el Levantamiento Catastral de Santa Catalina - Central Ambato 2 ?
2. ¿Cuál sería el número total de pares utilizados en la red primaria y en la red secundaria?
3. ¿Cuál sería el número total de pares disponibles en la red primaria y en la red secundaria?
4. ¿Cuál es el número total de cajas de dispersión de reserva en la red secundaria?
5. ¿Cuánto existe como volumen de obra civil utilizado en planta externa?

1.3.2. Delimitación del problema.

El Levantamiento Catastral de Planta Externa para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. se realizó en la Central Ambato 2 para el sector Santa Catalina y su representación en el sistema ACAD, ubicada en el cantón Ambato, en la provincia de Tungurahua, en un periodo que se extiende desde el mes de Abril del 2009 al mes de Noviembre del 2009.

1.4. Justificación.

Siendo el sector de las telecomunicaciones uno de los servicios básicos que necesitan los ecuatorianos, es primordial asegurar que el servicio global se facilite, debido a que las comunicaciones se han transformado en el pilar del desarrollo económico. A través de un adecuado sistema de telecomunicaciones se puede reducir costos de transacción, mejorar la productividad, y coadyuvar con el sistema mejorará la competitividad.

El presente trabajo tiene como propósito aplicar los fundamentos teóricos que se han adquirido a lo largo de la carrera, conocer aspectos técnicos en redes de telecomunicaciones en lo que corresponde a planta externa y entregar a la empresa

un proyecto definido con la presentación de los planos actualizados de la red primaria y red secundaria de telecomunicaciones, así como también de la obra civil.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

Realizar el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. de la Central Ambato 2 - Santa Catalina y Representación en el sistema ACAD.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Efectuar el levantamiento de la red de una forma estratégica de manera que se disminuyan costos y tiempo durante su desarrollo.
- Determinar el número total de pares utilizados y de pares disponibles en la red secundaria de acuerdo a cada armario de distribución que corresponda a Santa Catalina.
- Comprobar el número de distritos que comprenden el sector de Santa Catalina y actualizar el esquema de empalmes de los mismos así como el enrutamientos de sus diferentes rutas en el sistema ACAD.
- Prescribir el número de cajas de dispersión en la red secundaria.
- Representar la canalización de las diferentes rutas en el sistema ACAD.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes investigativos

En la biblioteca de la facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato se localizó el tema de pasantía, **“Levantamiento Catastral de la Planta Externa para ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur, Rutas 3, 8 y 13; y representación en el sistema ACAD”** elaborado por Daniel Joselito López Córdova; de este trabajo se ha tomado la siguiente conclusión: “Con el desarrollo del trabajo le permite a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. lograr ampliar la red telefónica logrando tener más usuarios, por lo tanto tener más ganancias para la misma”.

2.2. Fundamentación

2.2.1. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Mediante escritura pública del 15 de mayo de 1996 se efectuó la transformación de EMETEL en EMETEL S.A., estipulándose en la cláusula quinta que "Todos los derechos reales, obligaciones y el dominio de los bienes muebles e inmuebles de EMETEL, continuarán siendo de EMETEL S.A., en vista de que la transformación en sociedad anónima no implica cambio de titular en el dominio de dichos bienes, en atención a lo que dispone la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones".

La Procuraduría General del Estado en análisis contenido en Oficio No. 3746 con fecha 15 de marzo de 1999, manifiesta que: "Por disposición del artículo 45 de la

Ley Especial de Telecomunicaciones, EMETEL S.A. se escindió en dos sociedades anónimas: Andinatel y Pacifictel, mediante escritura del 26 de septiembre de 1999, las mismas que le han sucedido a sus derechos y obligaciones".

Conforme al artículo 159 de la Ley de Compañías, EMETEL S.A., tendrá inicialmente un solo accionista que es el Estado Ecuatoriano, representado por el Fondo de Solidaridad.

El objeto social de la Compañía será la explotación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones, definidos en la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, sean éstos de voz, imagen, datos, video, servicios de valor agregado y multimedia, así como de todos aquellos servicios que se creen, desarrollen o deriven a partir de los servicios antes mencionados o determinados por los progresos técnicos en materia de telecomunicaciones.

El objeto social incluye la explotación de los medios de información tecnológica existentes a la fecha, sean éstos alámbricos o inalámbricos, así como los vinculados o derivados de cualquier otro tipo de tecnología que se desarrolle en el futuro. Igualmente incluye la propiedad de equipos y medios de telecomunicaciones.

Entre los servicios antes mencionados se incluye la telefonía local y de larga distancia nacional e internacional, télex y telefax nacionales e internacionales, radiotelefonía, telefonía celular, telefoto, transmisión de datos y televisión por suscripción, así como medios para la transmisión de programas de radiodifusión y televisión; y cualquier otro servicio de telecomunicaciones que pudiere surgir a base de una nueva tecnología.

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 y ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. que, al tenor de

lo dispuesto en el artículo 1588 del Código Civil, "...es una ley para los contratantes y no puede ser invalidado sino por su consentimiento mutuo o por causas legales".

En el año 2008 mediante escritura pública se da la fusión de Compañías Anónimas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. y la creación de la CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S.A. ante el Notario Décimo Séptimo del Cantón Quito, el 1 de Octubre de 2008.

La indicada escritura pública fue aprobada mediante Resolución 08.QIL.4458, emitida por la Superintendencia de Compañías, el 24 de Octubre de 2008; y, debidamente inscrita en el Registro Mercantil del Cantón Quito, bajo el número 3953 del Registro Mercantil, Tomo 139, y anotada en el repertorio bajo el número 045969. Que el numeral 3.4 de la Cláusula Tercera de la escritura de Fusión y Creación de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. antes mencionada estipula: "La compañía que se crea CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES SOCIEDAD ANÓNIMA se subroga en todos los derechos y obligaciones de ANDINATEL SOCIEDAD ANÓNIMA Y PACIFICTEL SOCIEDAD ANÓNIMA, asumiendo las responsabilidades propias de un liquidador frente a terceros."

2.2.1.1. Órganos de Regulación y Control

El marco legal que administra las acciones de CNT S.A. se mencionan a continuación:

- Ley de Compañías dispuestas por la superintendencia de Telecomunicaciones
- Ley Orgánica de Aduanas establecidas por el gobierno del estado
- Código de trabajo
- Ley de Seguridad Social
- Código tributario
- Ley de Régimen Tributario Interno

- Ley del RUC
- Superintendencia de telecomunicaciones

Las empresas telefónicas e instituciones del Estado se reunirán para generar estrategias en torno a la defensa de las redes públicas; con el propósito de demostrar que todas las instituciones están dispuestas a determinar una serie de acciones que buscan proteger la infraestructura del estado

2.2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente trabajo se efectúa en base a la Planta Externa de red telefónica de CNT S.A. – Central Ambato 2, donde es preciso conocer la estructura de la red telefónica y los elementos que la conforman.

2.2.2.1. Telefonía Fija Alámbrica

La comunicación telefónica se establece entre dos aparatos telefónicos unidos por medio de cables, cuando una persona habla por teléfono, la señal de voz se transforma en señal eléctrica en el micrófono existente en el aparato telefónico, esta señal se transmite a través del cable eléctrico hasta el otro usuario, en el cual la señal se transforma en sonido en el parlante que tiene el teléfono, para que la señal eléctrica sea transmitida en el cable, es necesario que exista una alimentación de corriente continua, generalmente en las centrales telefónicas públicas esta alimentación es de 48 voltios DC. (Ver figura 2.1.)

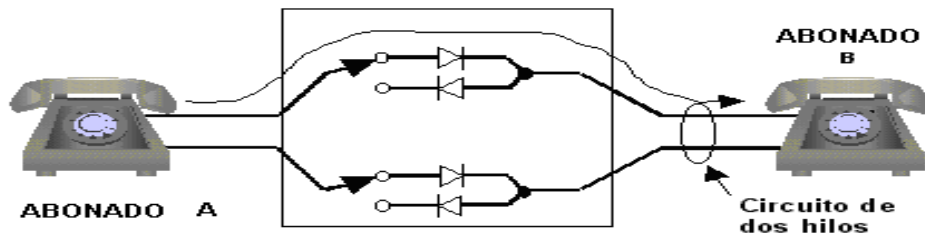


Figura 2.1: Circuito de Comunicaciones entre 2 Puntos

La telefonía fija, es un servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio bi-direccional de tráfico de voz y datos en tiempo real, entre diferentes usuarios a través de una red de conmutación de circuitos. (Ver figura 2.2.)

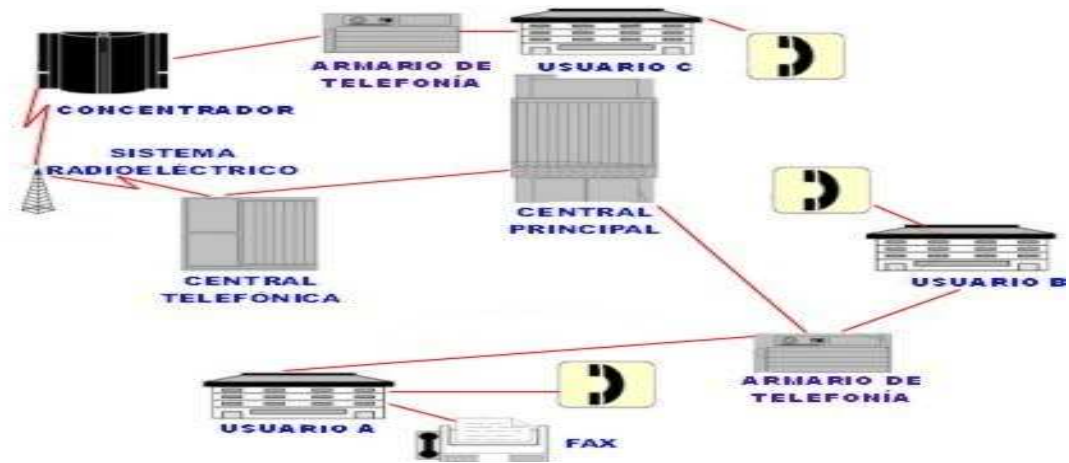


Figura 2.2: Componentes de una red de comunicaciones

2.2.2.2. Sistemas de Acceso Para Redes de Telecomunicaciones

Un sistema telefónico involucra las siguientes áreas importantes: (Ver figura 2.3.)

- A) Planta Interna
- B) Planta Externa: se divide en
 - Red Primaria
 - Red Secundaria
 - Red de Dispersión
 - Infraestructura Civil

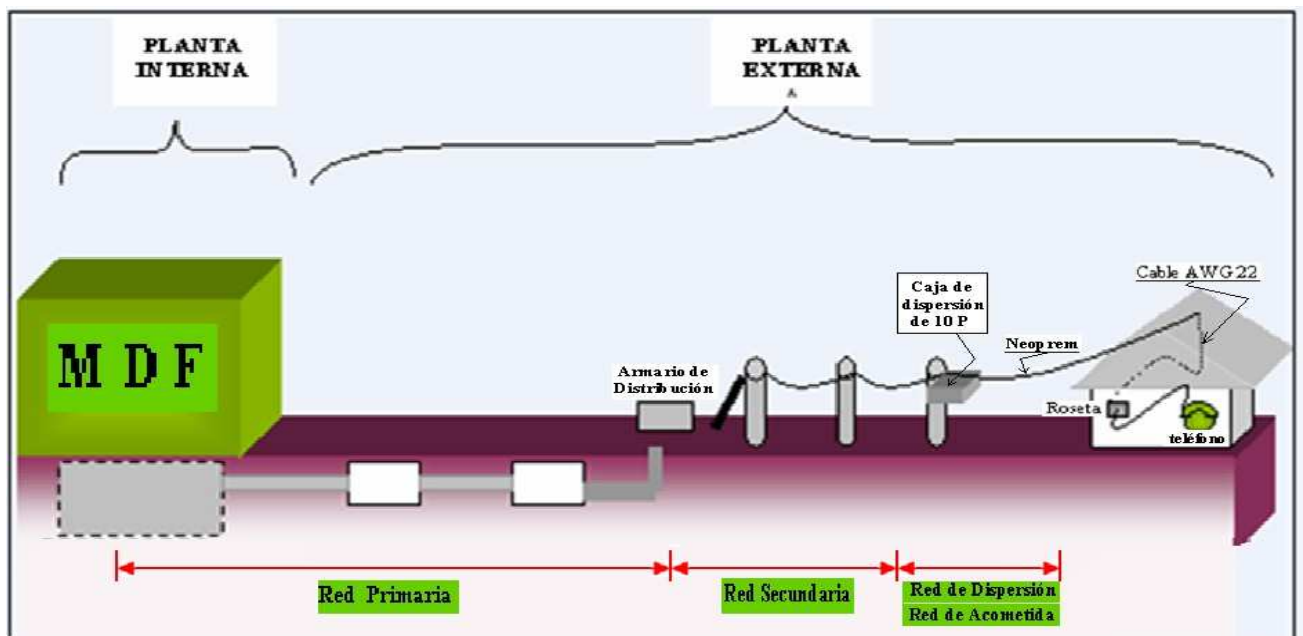


Figura 2.3: Sistema telefónico

A) PLANTA INTERNA

Es el conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de la edificación que alberga la central telefónica, este elemento característico de la planta interna constituye la cabecera nodo del servicio de telecomunicaciones y consta de las siguientes partes: (Ver figura 2.4.)

A.1) Sala de MDF o Distribuidor.- Su nombre técnico es “Main distribution frame” panel de distribución principal es el punto de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica, es decir que une los cables de la central telefónica con los cables exteriores.

En el distribuidor general se desarrolla el proceso de establecer conexiones por medio de operaciones con señales digitales sin convertirlas en señales analógicas.

Los tipos de Centrales que se tienen, dependiendo de su cobertura son: central Local, central Regional, central de Transito, central Nacional y central Internacional.

El tipo de central además de definir áreas de cobertura diferentes, permite establecer un sistema de facturación dependiendo del origen y destino de la llamada.

El MDF efectúa 3 funciones:

- **Función de conexión.-** consiste en conectar las líneas de abonados a los equipos de conmutación (ejemplo: realización de instalaciones o traslados).
- **Función de protección.-** cada número telefónico tiene un sistema de protección contra altas tensiones causados por rayos o líneas de energía eléctrica, mediante fusibles y descargadores hacia equipos de conmutación.

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

A.2) Sala de energía o cuadro de fuerza.- Contienen los equipos que suministran la **energía eléctrica** suficiente para el funcionamiento de los equipos de conmutación, de transmisiones y también alimentan toda la planta telefónica.

A.3) Centro de Prueba.- Donde se encuentran el o los equipos de computadoras analógicas o digitales que poseen un sistema de verificación de todos los circuitos telefónicos que determinan la naturaleza y la ubicación de la avería de la línea telefónica cuando ella se presente.



Figura 2.4: Planta Interna

B) PLANTA EXTERNA

La Planta Externa de Telecomunicaciones, es el medio de enlace entre las centrales telefónicas y los clientes, razón por la cual es de suma importancia asegurar la calidad de la misma.

Esta constituida por todo el conjunto que parte del par de hilos de cobre conectados a un equipo terminal con la central local, es decir que parte desde el

domicilio del abonado o cliente, recorriendo la red de dispersión, la red secundaria y la red primaria, instaladas en forma aérea o subterránea en canalización. (Ver figura 2.5.)

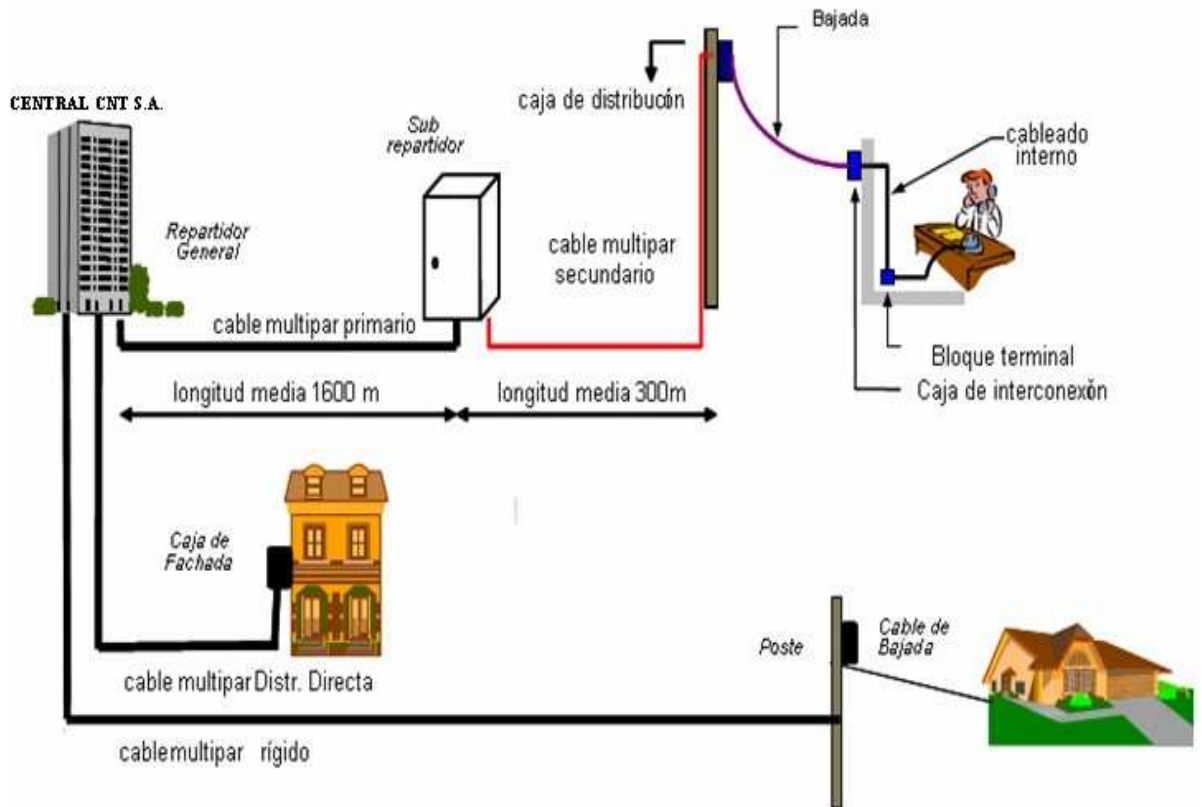


Figura 2.5: Planta Externa

B.1) ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DE LA RED DE PLANTA EXTERNA

B.1.1) Distrito

Los distritos son zonas que en función de la red se divide una ciudad geográficamente. Cada zona tiene su armario (subrepartidor), excepto la zona directa en donde el distribuidor reemplaza al armario.

Los distritos tienen una identificación con un número y en algunos casos con una letra adicional, por ejemplo:

Distrito 23

Distrito 136

Distrito 248A

Distrito 324 B

Cada uno de los armarios de los distritos están unidos por medio de cables a la central telefónica respectiva conformando la red primaria.

B.1.2) Armarios o subrepartidores (bloques)

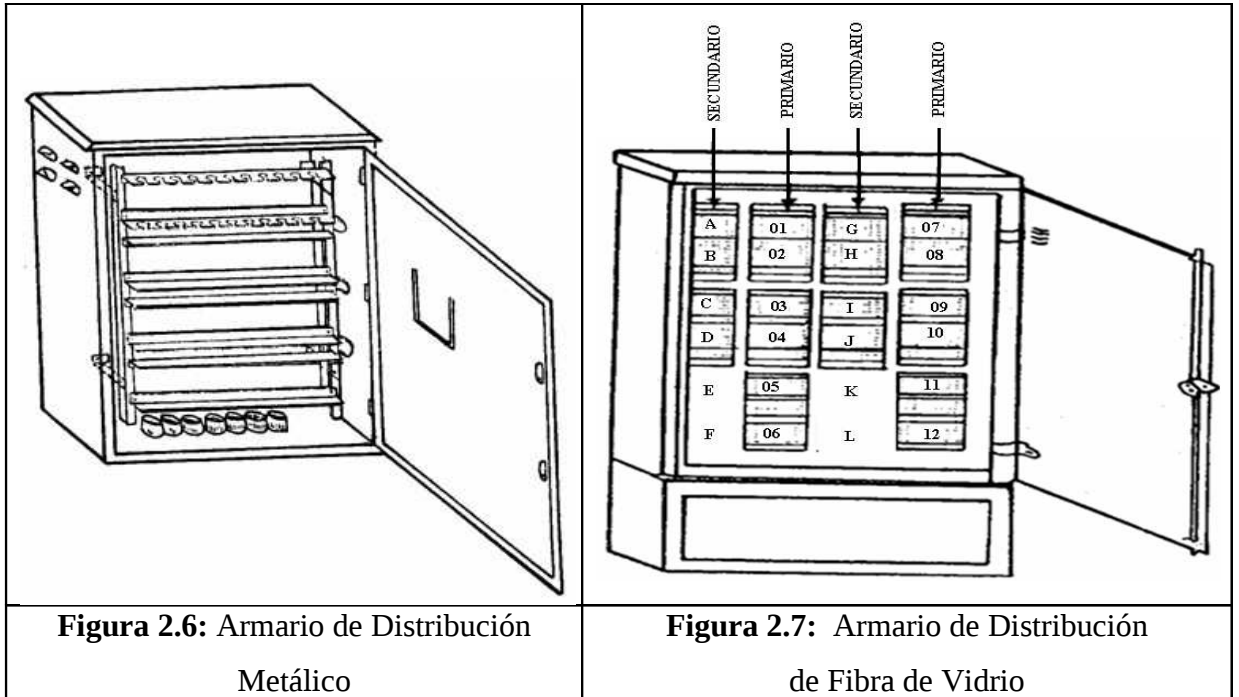
Están ubicados en un determinado punto del distrito y es la interface entre la red primaria y la red secundaria por medio de bloques de conexión de 50 o 100 pares. Permite en forma separada las ampliaciones de red primaria y de red secundaria.

La conexión a un abonado va desde sus respectivos bloques de conexión y se une mediante cables de cruzada (puentes).

Los cables de cruzada se utilizan en los armarios como punto de corte en las líneas de abonados para localización de averías hacia el lado primario o secundario.

Se conoce dos tipos de armarios de distribución (ver figuras 2.6 y 2.7), de distribución metálica y de distribución con fibra de vidrio.

Hace algún tiempo se ocupaban solamente los armarios metálicos, sin embargo; el deterioro que han sufrido por las inclemencias del medio ambiente como el sol, la lluvia y el viento ha desechado esta posibilidad, por lo que en la actualidad se utilizan los armarios de fibra de vidrio.



B.1.3) Cajas de Dispersión o de distribución

Las cajas de dispersión son el punto de interfaz entre la red secundaria y las líneas individuales de cada abonado, ya sea a un aparato telefónico del abonado o a equipos PBX (centrales privadas) de una central local. Para el caso de edificios se conocen como Cajas de Distribución Principal (CDP).

Las cajas de dispersión están construidas de material plástico resistente a las diferentes condiciones climáticas. Provistas de un bloque plástico del tipo policarbonato, tiene terminales fabricados de un material antioxidante que permiten conectar el cable multifilar de 10 pares por un lado y los cables de acometida del abonado por el otro lado. Estas cajas son herméticas por la entrada de agua.

Cada caja puede ser de 10 y 20 pares o las existentes en el mercado, homologadas por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A.

En los centros de las zonas de influencia se usan cajas de distribución de 10 pares, o excepcionalmente de 20 pares, y se instalan en postes en caso de red aérea y en las fachadas de las edificaciones en caso de red adosada.

Las cajas de dispersión se numeran en grupos alfanuméricos del 1 al 5 y en orden ascendente hacia el armario de distribución.

Se identifican las cajas de dispersión desde la periferia del distrito hacia el armario en forma ascendente, o sea, la primera caja de 10 pares del grupo será la más lejana del armario y corresponderá a la número 1. Cada caja posee un grupo de 10 pares la cual adopta un código alfanumérico, en el cual la letra dependerá del grupo principal de 50 pares, así; A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2 etc.

Constituyen además puntos de corte para labores de operación y mantenimiento. (Ver figura 2.8.)

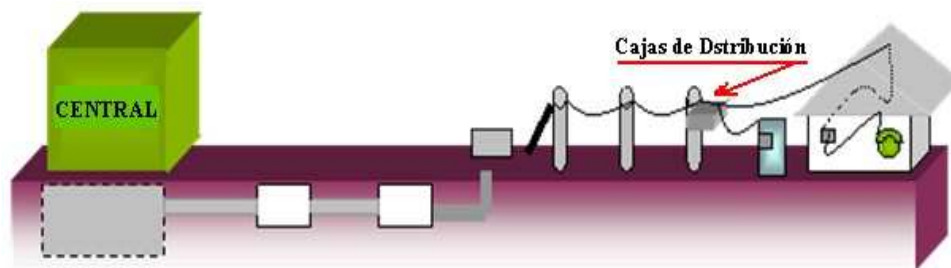


Figura 2.8: Caja de distribución

B.1.4) Líneas de conexión o de abonado

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

Por efecto de mantenimiento, seguridad y estética, la longitud máxima de una línea de conexión no puede exceder:

- 200 metros en zonas urbanas
- 400 metros en zonas sub-urbanas
- 500 metros en zonas rurales

B.1.5) Los cables telefónicos

Están constituidos por hilos conductores (de cobre y con aislamiento) que se agrupan en pares, para formar un circuito. El número de estos pares son los que determinan la capacidad de los cables telefónicos. (Ver tabla 2.1.)

Los pares telefónicos distribuidos en el área de influencia de la central y sus conexiones forman una malla de hilos o conductores que se denominan red telefónica.

Los cables que parten de una central en forma aérea y subterránea y se extienden hacia los equipos del abonado, los mismos que reparten el servicio telefónico se denominan cables de abonado.

Actualmente los cables telefónicos pueden ser de fibra óptica en vez de hilos de cobre.

B.1.5.1) Características de los cables telefónicos

- **Calibre**

El calibre de los conductores de los cables telefónicos multipar son: 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 y 0.9 mm.; generalmente se usan cables de calibre 0.4mm y excepcionalmente cables de calibre 0.5mm.

- **Capacidad**

CAPACIDAD DE LOS CABLES TELEFÓNICOS	
Redes Subterráneas	Redes Aéreas
10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500, 1800	10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200

Tabla 2.1: Capacidad de los Cables Telefónicos

▪ **Características Mecánicas**

- En redes subterráneas se usan cables rellenos con vaselina de petróleo, la cual impermeabilízale interior del cable, en lugares donde se tenga presencia prolongada de humedad.
- Los cables aéreos son del tipo autosoportado, con mensajero de acero y sin relleno (cables secos), estos cables están permanentemente expuestos al aire y no existe como en la red subterránea presencia prolongada de humedad, por tanto la chaqueta es perfectamente capaz de impedir el ingreso de agua al interior de estos cables.

▪ **Características eléctricas de los cables**

DIAMETRO (mm)	RESISTENCIA (ohmios/km)	ATENUACION (dB/km)
0.4	280	1.66
0.5	180	1.32
0,6	125	1.11
0.7	92	0.95
0.8	70	0.83

Tabla 2.2: Características eléctricas de los cables

B.1.6) Postes

Existen postes de madera tratada o de hormigón armado. El tipo de poste depende del lugar en el cual se emplaza, así, en el área rural y en sitios donde el acceso es difícil se usa postes de madera tratada y en el área urbana en sitios donde se colocan postes intermedios dentro de una red eléctrica, se usan postes de hormigón armado.

Generalmente, los postes tienen una altura de 8 metros y distanciados entre sí de aproximadamente a 50 metros.

Las distancias de seguridad verticales dependerán de la topología del terreno, sin embargo deberá respetarse las siguientes distancias mínimas: 6 metros sobre el nivel de carretera, 5 metros sobre el nivel de acera y 7,5 por encima en carreteras de alto tráfico. (Ver tabla 2.3.)

Capacidad del cable	Distancia entre postes
10 - 100 pares, 0.4 mm.	40 - 60 m
150 pares, 0.4 mm.	35 - 40 m
10 - 20 pares, 0.6 mm.	50 - 60 m
30 pares 0.6 mm. en adelante	40 - 50 m

Tabla 2.3: Capacidad del cable y Distancia entre postes

B.1.7) Sistemas de puesta a tierra

Se reduce el nivel de ruido y se protege la red contra descargas eléctricas e interferencias electromagnéticas a través de un sistema de puesta a tierra en cada armario y a lo largo de todas las rutas tanto primarias como secundarias.

En los sistemas de telecomunicaciones las protecciones de puesta a tierra o toma a tierra deben cumplir con una resistencia máxima de acuerdo a lo siguiente:

- La pantalla electrostática de todos los cables primarios debe estar conectada a sistema de tierra del distribuidor principal; así como también debe estar conectado a tierra la estructura metálica del MDF.
- Para la red de planta externa: en las cajas de dispersión $R < 10\Omega$ y en los armarios de distribución $R \leq 5\Omega$.

B.1.8) Mangas de Empalmes

Son fabricadas de material plásticos de color negro resistente a la luz ultravioleta y otras influencias ambientales como el oxígeno, los ácidos, la corrosión, etc.

Se detallan los tipos de mangas más utilizadas en la planta externa de la red telefónica:

- **Las mangas mecánicas** que se usan, son de cierre metálico o de tornillo, con la posibilidad de acceder a su interior varias veces y solo se reemplazan los elementos de sellado.
- **Las 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.

B.1.9) Herrajes

Como su nombre lo indica, son distintos elementos de hierro que se utilizan en la construcción de redes telefónicas para soportar los cables, las regletas y todos los elementos de las redes, en forma general están contruidos de acero estructural con ajuste de la cantidad de carbono, manganeso y silicio. Galvanizados en caliente. Existen dos tipos de herrajes:

B.1.9.1) Herraje Terminal

Se denomina comúnmente como herraje tipo A. Se lo usa en una caja de dispersión de 10 o 20 pares.

En caso de un empalme aéreo, cuando el tendido del cable secundario es aéreo se presenta un cambio de trayectoria; y en el caso de cables menores los 100 pares se usa un solo herraje de ese tipo

B.1.9.2) Herraje de paso

Se denomina como herraje tipo B: Se utiliza cuando se presenta trayectorias rectas en el tendido de cables menores de 50 pares.

B.1.9.3) Herraje de distribución

El herraje de distribución, sirve de apoyo para los cables de la red de dispersión (abonado), generalmente son de plástico y se colocan conjuntamente con la instalación de la línea del abonado.

B.2) RED PRIMARIA

La red primaria está constituida por cables de gran capacidad que parten del distribuidor principal a los subrepartidores pertenecientes a cada distrito que van a constituir las denominadas rutas.

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

Con frecuencia la red primaria puede tener cables de alta capacidad que van desde los 300 pares hasta los 1800 pares, y que tienen que ser necesariamente canalizado en ductos de PVC, porque es la parte más pesada de la red. A continuación se presenta un esquema de red primaria y su respectivo enrutamiento. (Ver figuras 2.9 y 2.10.)

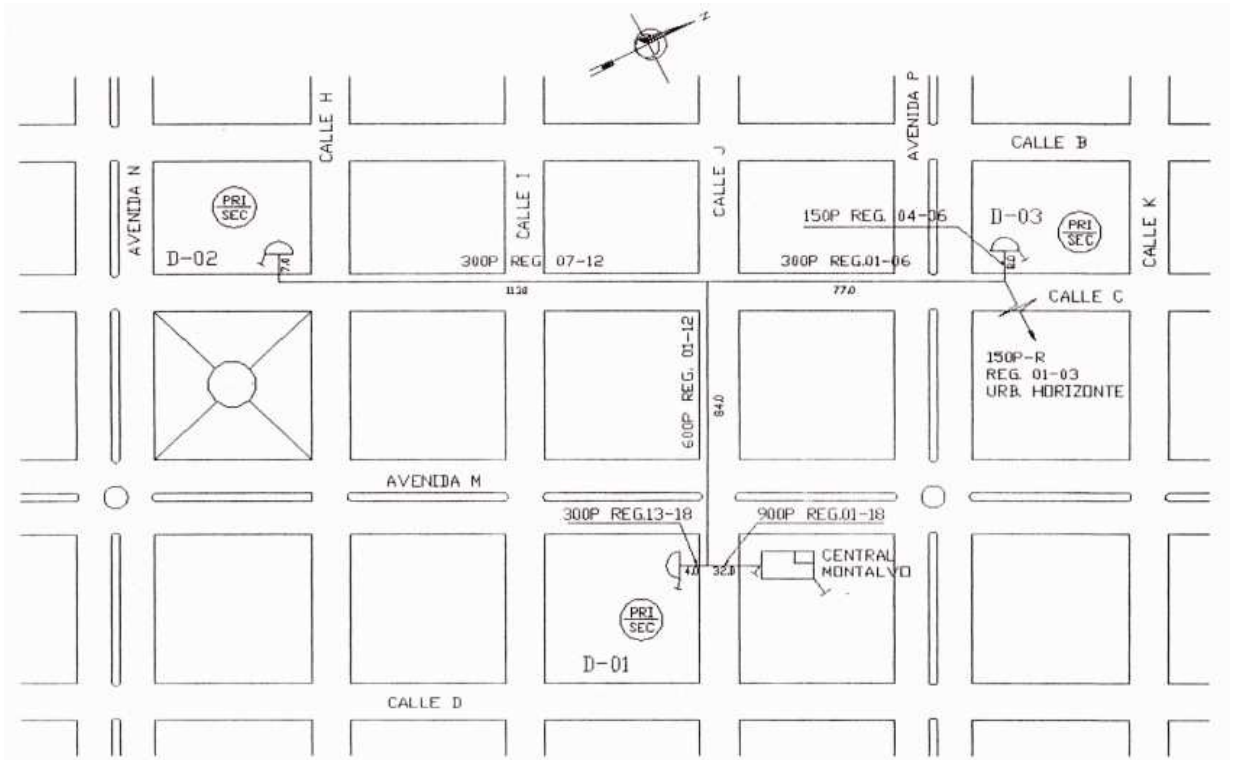


Figura 2.9: Esquemas de Enrutamiento (1)

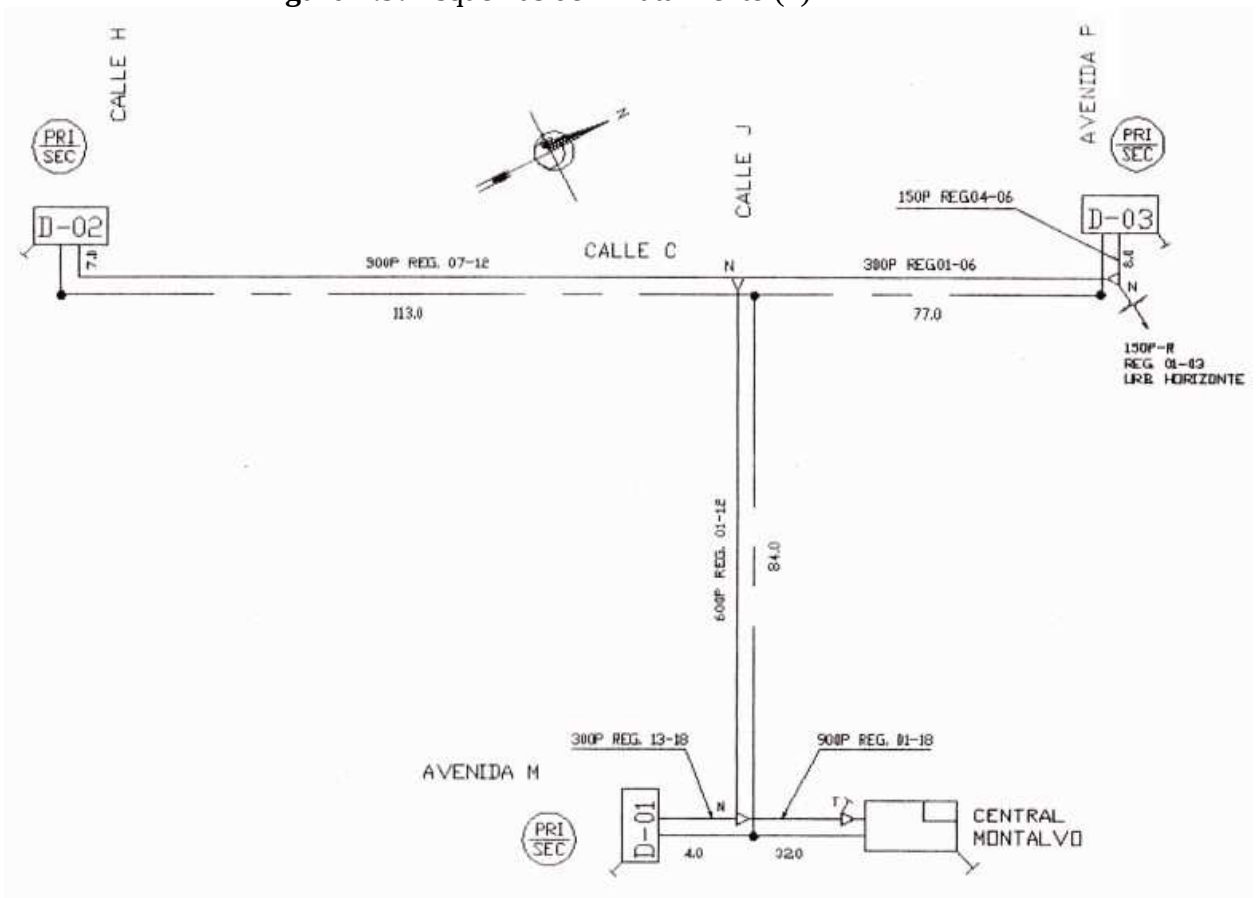


Figura 2.10: Esquema de Red Primaria (1)

B.2.1) Instalación de la red primaria

Según su forma de instalación los cables de red primaria pueden disponerse a través de una red subterránea o aérea

- **Red subterránea.-** Constituida por los elementos instalados en canalizaciones subterráneas (cámaras, tuberías o ductos), como son los cables generalmente de mayor capacidad. (Ver figura 2.11.)

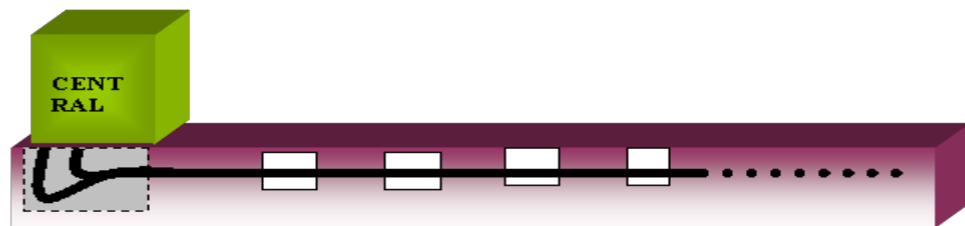


Figura 2.11: Red Subterránea

- **Red aérea.-** Son los cables de mayor capacidad instalados sobre postes en tramos cortos (ver figura 2.12.); aunque en la actualidad se trata de colocar la red primaria solamente canalizada.



Figura 2.12: Red Aérea

B.2.2) Empalmes Primarios

Los empalmes primarios se ensamblan en forma canalizada.

Se tiene dos tipos de empalmes primarios:

- **Empalme directo** (una entrada y una salida).- Entre dos cables primarios de la misma capacidad. Ver el siguiente gráfico.



- **Empalme derivado** (una entrada y varias salidas).- Entre un cable de mayor capacidad con cables derivados de menor capacidad con el propósito de llegar a los puntos de subrepartición. Ver el siguiente gráfico.



B.2.3) Elementos de la red primaria

- **Cable liso (0.5 mm. / EKKX):** Cable que une un par de abonado p/s desde una regleta del distribuidor principal con su par correspondiente, de un cable primario.
- **Cable primario:** Lo conforman un gran número de pares que van desde la central local hacia el punto de subrepartición.

B.2.3.1) Tipos de cables primarios

a) Cables rellenos con aislamiento de polietileno dual

Están constituidos por conductores de cobre con aislamiento de polietileno dual, rellenos de petrolato y protegidos con una cubierta estanca de aluminio - polietileno para ser instalados en canalización, la capacidad de este cable es de 10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500 Y 1800 pares. (Ver figura 2.13.)

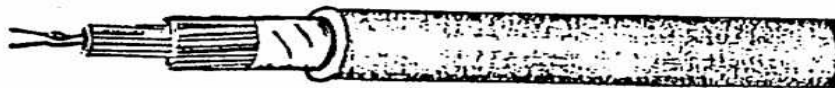


Figura 2.13: Cable con aislamiento de polietileno dual tipo ELAL JF o EAP, tipo EMETEL 1 y 2.

b) Cable con aislamiento y cubierta de cloruro de polivinilo para uso interior

Cables constituidos por conductores de cobre aislados con PVC y con cubierta exterior de PVC, con capacidades de 10, 20, 30, 50, 70 y 100 pares. (Ver figura 2.14.)

Cada conductor consiste de un hilo de cobre puro, recocido y estañado con características mecánicas del literal a, pero con un diámetro de 0.5 mm.



Figura 2.14: Cable con aislamiento y cubierta de cloruro de polivinilo para uso interior, tipo EKKX.

B.2.4) Identificación de la Red Primaria.

Es fundamental tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Se realiza el levantamiento de los cables primarios existentes y de la ubicación de los armarios con su nomenclatura, verificando las reservas en el distribuidor principal.
- Identificar la numeración de las regletas primarias en grupos numéricos de 50 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.
- Los límites de una ruta formarán solo un perímetro cerrado.
- Se justifica la utilización de cables cuya capacidad sea superior a los 300 pares para la canalización debido a que los herrajes en postes no soportarían su peso

- Por tratarse de una red canalizada se debe mencionar la existencia de las canalizaciones, así como los respectivos pozos
- Es fundamental considerar un adicional del 5% del cable primario requerido, para empalmes, curvas en los pozos y postes, sin olvidar especificar en los volúmenes de obra.
- La codificación para la numeración de armarios es en base a cinco dígitos, los dos primeros corresponderán al central, concentrador o nodo al cual pertenecen y los tres restantes corresponderán al número mismo del armario, tratando de conservar siempre un orden ascendente.
- En las redes primarias aéreas se toma en cuenta los herrajes, las tierras que se encuentran proyectadas en cada armario y la capacidad de cables aéreos permitidos.

B.3) RED SECUNDARIA

La Red Secundaria la constituyen los cables de baja capacidad desde 10 a 200 pares que salen de los armarios de distribución de cada distrito, para alimentar las cajas de dispersión.

Está constituida por bloques de conexión, cables aéreos, subterráneos, empalmes y cajas de distribución en su orden.

El área de cobertura de la red secundaria es igual al área de cobertura de la red de dispersión.

La suma de la red secundaria y de la red de dispersión conforman el llamado Distrito.

A continuación se presenta un esquema de red secundaria. (Ver figura 2.15.)

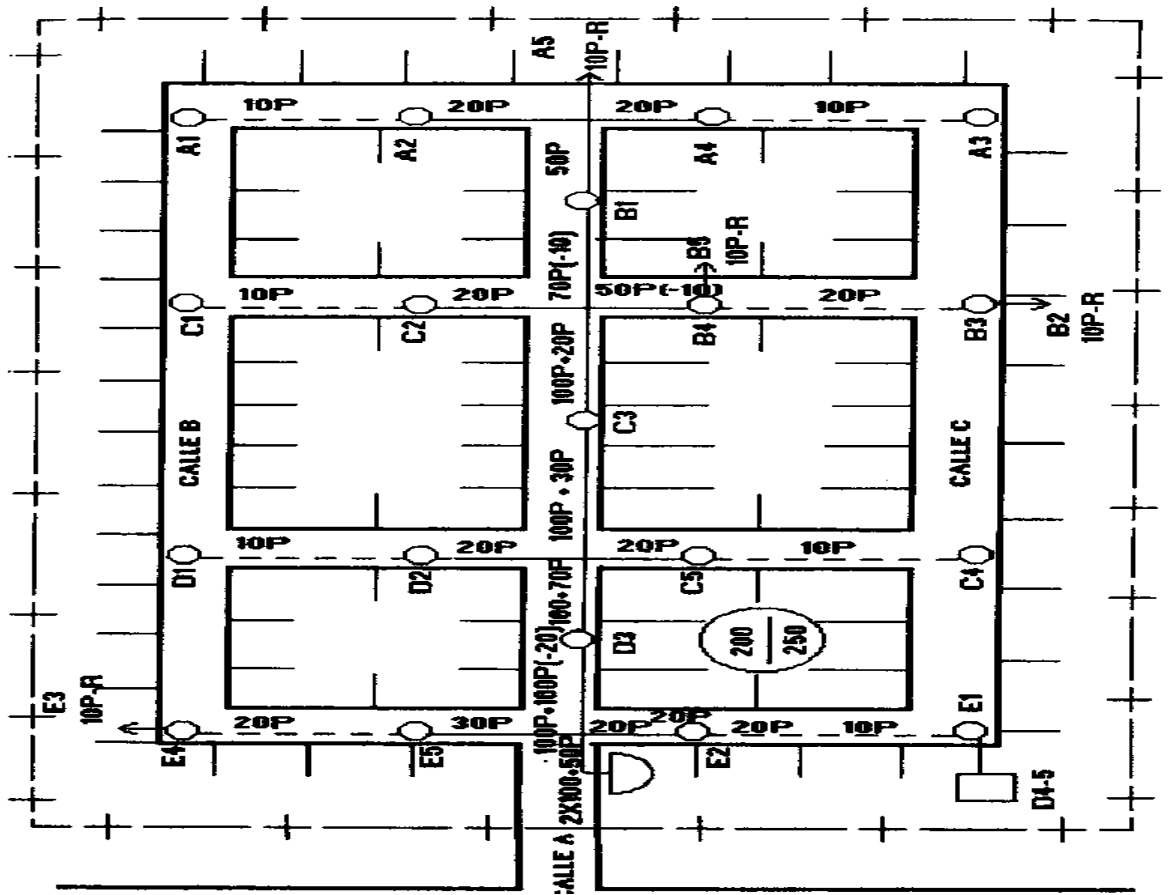


Figura 2.15: Red Secundaria

B.3.1) Instalación de la red secundaria

Red aérea secundaria (ver figura 2.16.) : Son los cables, cajas de dispersión, elementos de transmisión, ferretería, etc. Instalado sobre postes.

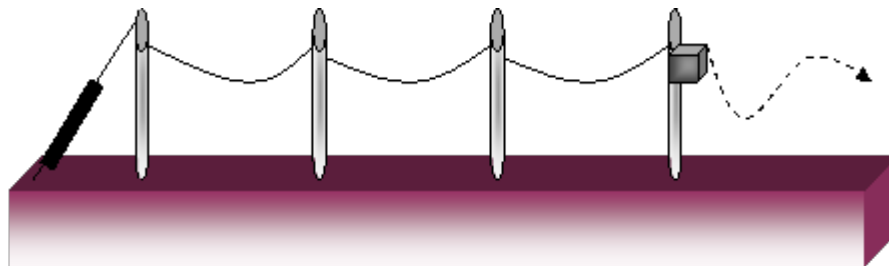


Figura 2.16: Red Aérea

B.3.2) Empalmes Secundarios

Esta parte esta constituida por la unión de los cables, (distribución de las cajas terminales, mantención de la red, protección de la misma transferencias,..., etc).

En redes secundarias los empalmes consideran tres posibles configuraciones:

- **Empalmes mecánicos de 150 y 200 pares**, hasta 2 entradas x 3 salidas.
- **Empalmes mecánicos hasta 100 pares**, 1 entrada 3 salidas
- **Empalme Ventana**, derivación desde un punto del cable que pasa directamente sin cambio de capacidad.

La continuidad de los hilos en los empalmes se realiza con conectores unipolares con desplazamiento de aislamiento.

B.3.3) Elementos de la red secundaria

B.3.3.1) Cables de red Secundaria

Las capacidades de los **cables para la red secundaria** serán:

- Para cables canalizados no podrá exceder de 300 pares.
- Para cables aéreos no podrá exceder de 150 pares en 0.4 mm. y 100 pares en 0.5 ó 0.6 mm.
- Para cables adosados no podrá exceder de 100 pares en 0.4 mm.

- **Cable autosuspendidos relleno con aislamiento de polietileno**

Cable autoportado con aislamiento de polietileno sólido, relleno de petrolato y protegido por una cubierta estanca de aluminio-polietileno para instalación aérea, con capacidad de 10,20, 30, 50,

70, 100, 150, 200 Y 300 pares, el cable tiene la forma de un número 8 (ver figura 2.17.), en donde el círculo superior representa un mensajero de acero encargado de autosoportar el peso y la tensión del cable y el círculo inferior representa el cable telefónico propiamente dicho.



Figura 2.17: Cable autosuspendidos relleno con aislamiento de polietileno, pantalla de aluminio, tipo ELAC, EMETEL tipo 3

B.3.3.2) Herrajería en Postes.

Se utilizará herrajería de suspensión y de retención para el tendido de cables, definiéndose de esta manera estructuras tipo: suspensión S, retención R y 2R, retención con caja RC y 2RC.

B.3.4) Identificación de la Red Secundaria

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

- Hacer un levantamiento de los cables secundarios existentes y de las cajas con su nomenclatura, verificando las reservas en el armario.
- Numerar las cajas en grupos alfanuméricos del 1 al 5 y en orden ascendente hacia el armario de distribución.
- La identificación de las cajas será desde la periferia del distrito hacia el armario en forma ascendente, o sea, la primera caja de 10 pares del grupo será la más lejana del armario y corresponderá a la número 1.

- Cada caja posee un grupo de 10 pares la cual adopta un código alfanumérico, en el cual la letra dependerá del grupo principal de 50 pares, así; A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2 etc.
- Las distancias a identificarse son: centro de pozo de armario regletas secundarias de armario, centro de pozo centro de poste, centro de pozo base de pared.
- La distancia de una subida será igual tanto en el plano de la red como en el plano de canalización.
- Las tierras en red secundaria se las dibujará tanto en los planos de la red secundaria como en los esquemas de empalmes.
- Los límites de un distrito formarán sólo un perímetro cerrado, identificando los distritos colindantes.

B.4) RED DE DISPERSIÓN

La caja de dispersión con sus cables bifilares salientes y la cantidad de abonados a servirse de una caja, conforman el área de dispersión. El conjunto de todas estas áreas forma la Red de Dispersión. (Ver figura 2.18.)

La red de dispersión es conocida también como Red de Abonado; es la parte que esta constituida por el conjunto de circuitos que son conectados en el MDF, y continúa su recorrido hasta conectarlos en los aparatos de los abonados, públicos, CDP o equipos PBX.

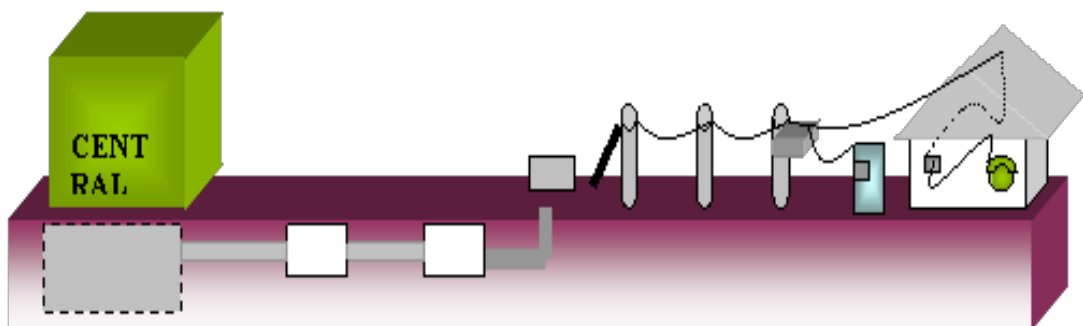


Figura 2.18: Red de Dispersión

A continuación se muestra un esquema de una red de dispersión (ver figura 2.19) :

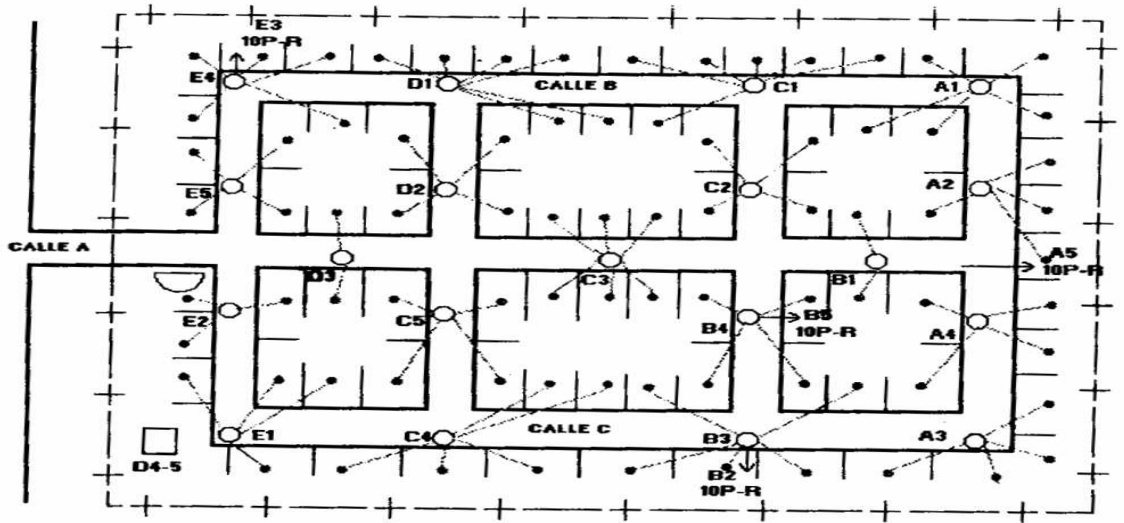


Figura 2.19: Red de Dispersión (1)

B.4.1) Estructura General de la Red de Abonados

La Red de Abonados esta estructurada y conformada por las siguientes secciones de cables:

B.4.1.1) La sección primaria, que comprende los circuitos del cable que se conectan en el distribuidor principal y se prolongan mediante empalmes hasta las blocks de conexión primaria en el (los) armario (s). (Ver figura 2.20.)

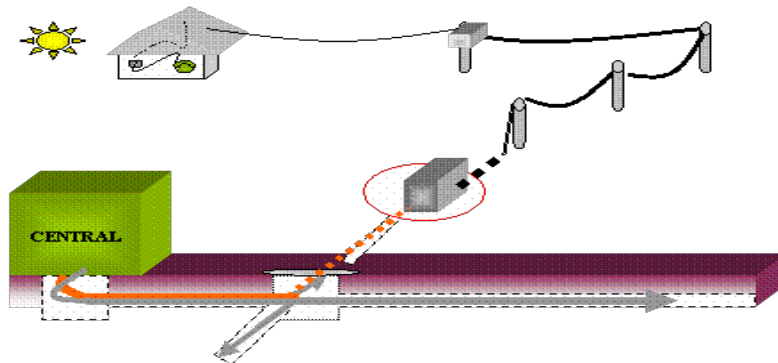


Figura 2.20: Sección Primaria

B.4.1.2) La sección secundaria, que esta conformada por los circuitos del cable que se conectan en los blocks de conexión secundaria del armario y se prolongan física y eléctricamente hasta las cajas terminales. (Ver figura 2.21.)

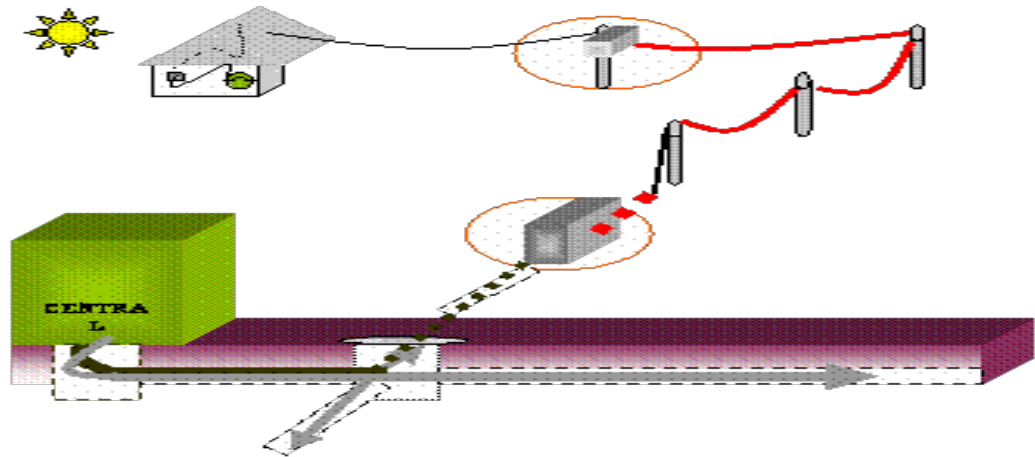


Figura 2.21: Sección Secundaria

B.4.1.3) Red de acometida, es aquella sección de cable que se extiende entre la caja de dispersión con el aparato telefónico 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. (Ver figura 2.22.)

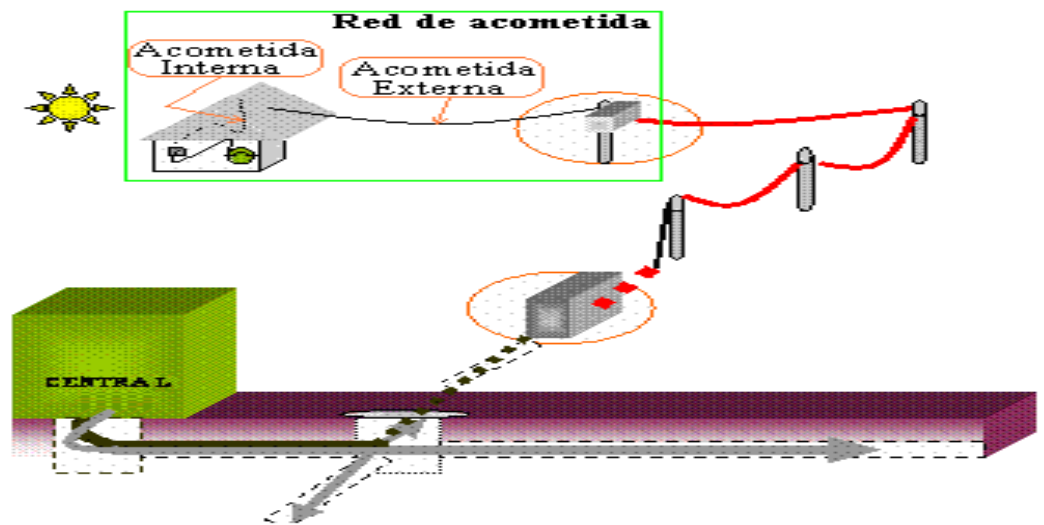


Figura 2.22: Red de Acometida

B.4.2) Cables de la red de dispersión

Los cables bifilares pueden ser del tipo ENTORCHADO 2x17 AWG, NEOPREN 2x20 AWG, EKUA 2x22 AWG o GALVANIZADO No. 14 para líneas abiertas.

- **Cable de acometida para abonado**

El cable esta constituido por dos conductores paralelos de acero recubierto de cobre, aislados con material termo plástico formando un solo cuerpo, es utilizado autoportado exteriormente, los conductores tienen un diámetro nominal de 0.8mm. (Ver figura 2.23.)

Los conductores son aislados por un compuesto de PVC o algo similar de color negro o plomo, el aislamiento, tiene un espesor de 1.2 mm.. La resistencia es de 149 ohmios/km y la atenuación de 1.57 dB/km.

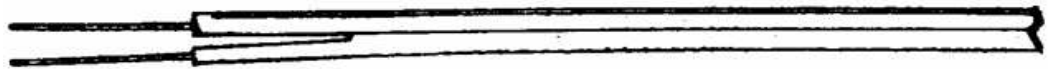


Figura 2.23.Cable con aislamiento de PVC, tipo EKUA

B.4.3) Identificación de La Red De Dispersión.

- Una vez que se ha definido el distrito, se lo debe delimitar, resultando que los límites del mismo corresponden a los límites exteriores de algunas áreas de dispersión.
- Si un distrito contiene 40 áreas de dispersión y cada caja tiene una capacidad de 10 pares, entonces la capacidad de pares secundarios es 400; si contiene 3 áreas, la capacidad secundaria es de 30, etc.
- El bucle de abonado o bucle local, se refiere en las redes tradicionales (Voz Fija, ADSL, cable) al tramo de cable dedicado a un usuario concreto que va desde la central más cercana hasta el interior de la casa del cliente

- En el caso de las redes móviles no hay un cable físico directo entre el teléfono y la estación base más cercana, por lo que no se emplea este término. En su lugar se puede hablar de conexión inalámbrica.
- El repartidor o divisor (splitter), sólo presente en algunas tecnologías de red, se emplea cuando se comparte entre varios abonados el primer tramo del bucle local, por ejemplo, desde la Central más cercana hasta el pie del edificio o hasta la entrada de la urbanización. En este punto, el repartidor se encarga de separar la señal de cada cliente y enviarla por el último tramo de cable, dedicado en exclusiva a cada cliente.

Una vez que las cajas han sido ubicadas en 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, y en forma eléctrica, para generar un plano llamado esquema de empalmes.

B.5) INFRAESTRUCTURA CIVIL

Infraestructura civil, que permite conectar la sala del MDF con el armario de distribución mediante canalización, cámaras o pozos, también conecta los armarios de distribución con las cajas de distribución.

Facilita la instalación básicamente de cables de alta capacidad y mediana capacidad; en algunos casos se instala cables de baja capacidad.

B.5.1) Canalización Telefónica

Con el desarrollo de las telecomunicaciones urbanas, se ha hecho indispensable el empleo de instalaciones subterráneas, sobre todo, en las grandes poblaciones en las que se necesitan miles de circuitos precisamente por donde la construcción de edificios es muy común.

La canalización telefónica, es el conjunto de elementos ubicados bajo la superficie

del terreno, sirven de alojamiento a los cables y otros elementos que forman parte de la red telefónica. (Ver figura 2.24.)

Las principales ventajas de las redes subterráneas, son los pequeños gastos de conservación y la protección de los cables, son construidas con tubos de hormigón denominados ductos y tubos de PVC suficientemente rígidos, resistentes al choque y de fácil manejo por su bajo peso.

La canalización telefónica se divide básicamente, en tres partes que son: la galería de cables, los ductos y las cámaras o pozos de revisión.

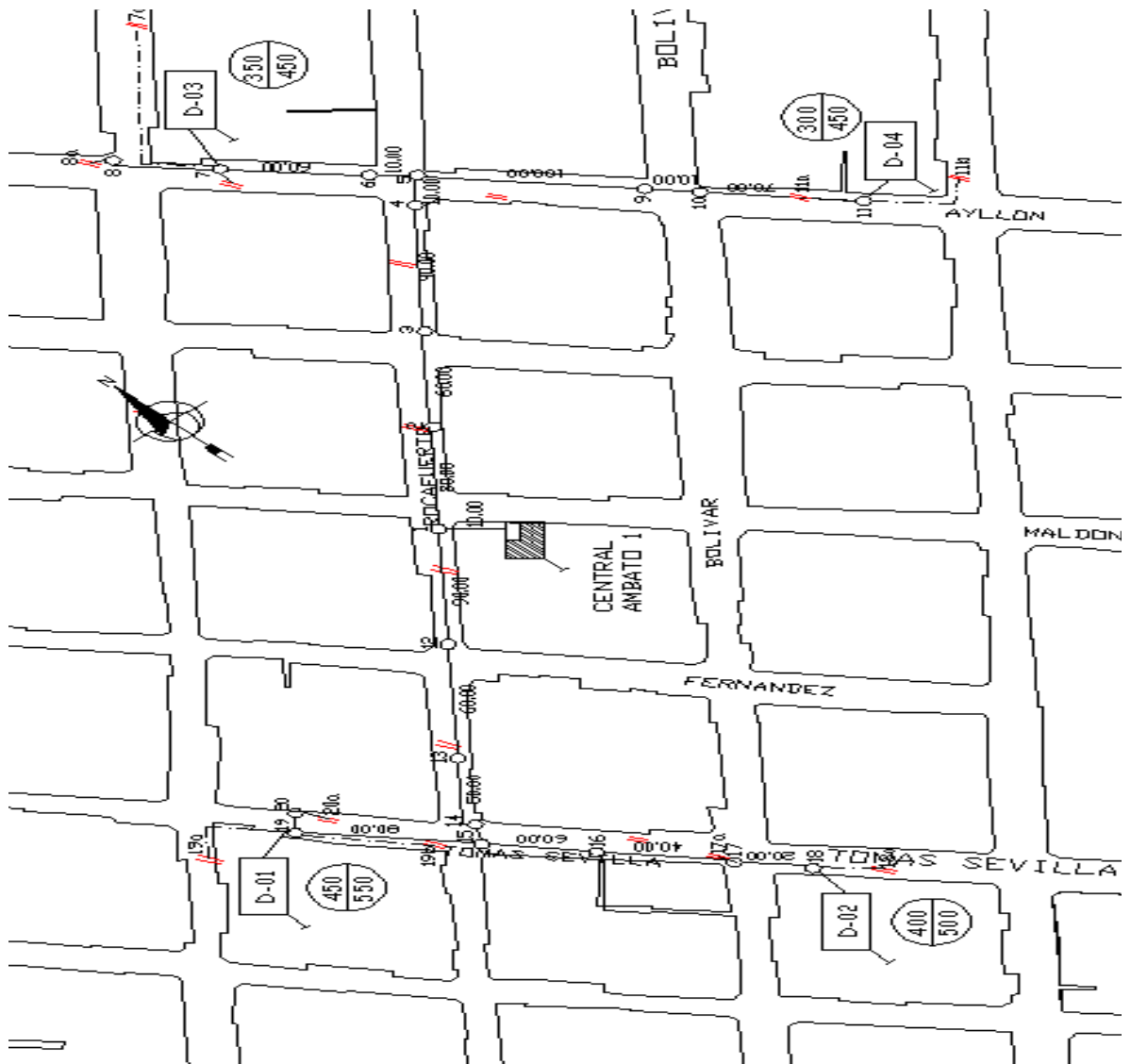


Figura 2.24: Canalización

B.5.1.1) Galería de Cables

Desde el repartidor de la central telefónica salen los cables hacia la calle, estos cables son organizados y numerados en una de las paredes del edificio de la central, a esto se le conoce con el nombre de Galería de cables.

Después de la galería de cables se encuentra el túnel de salida de los cables, éste es construido de hormigón armado y en las paredes tiene los herrajes para la suspensión y fijación de los cables.

B.5.1.2) Ductos

La canalización telefónica es construida con ductos de hormigón de un metro de longitud; en su interior tienen 2 o 4 alvéolos por donde se pasarán los cables, estos ductos son enterrados a una profundidad aproximada de 80 cm. en la aceras y de 120 cm. en las calzadas. (Ver figura 2.25.)

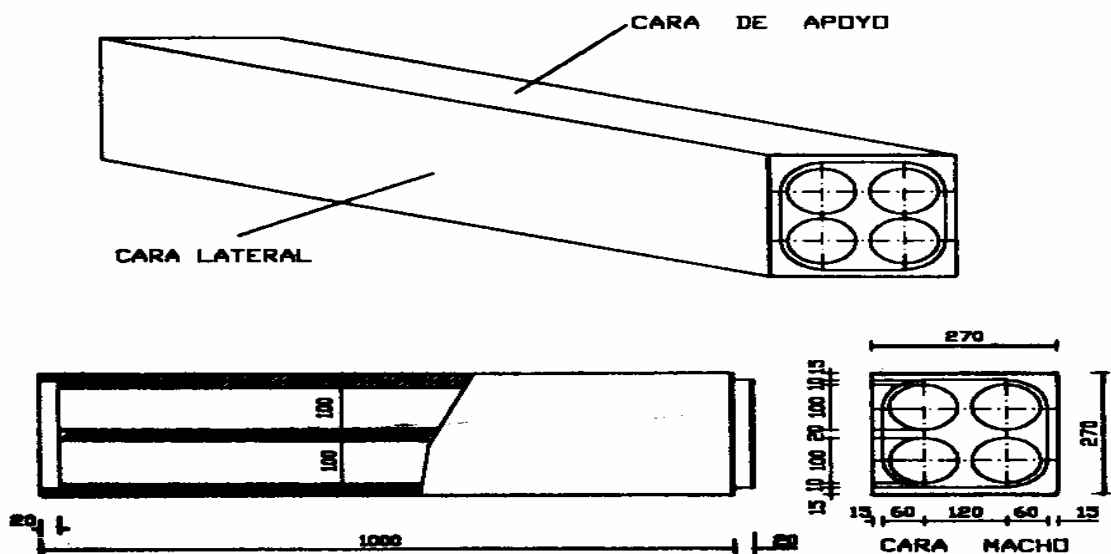


Figura 2.25: Ductos de Hormigón

También se construye la canalización telefónica con tuberías PVC, rígida, resistente a los golpes y a la presión, con esto se consigue disminuir la fricción al pasar los cables y lógicamente se puede construir tramos más largos.

La canalización telefónica es construida en diferentes dimensiones y capacidades dependiendo del número de cables que van a pasar por cada una de ellas, así se tiene canalización de dos, cuatro, ocho, dieciséis y hasta veinticuatro vías o alvéolos. (Ver figura 2.26.)

Su finalidad primordial es la de comunicar entre si dos o mas pozos por las rutas donde deben ir los cables y facilitar de esta forma la instalación y reparación de los mismos. En los ductos primarios se utiliza PVC de 4 pulgadas de diámetro y para los ductos secundarios (de acceso) se utiliza hierro galvanizado con 3 pulgadas de diámetro.


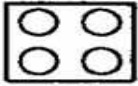
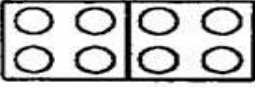
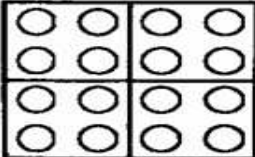
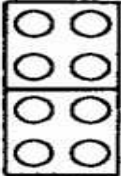
NUMERO DE VIAS	ACERA			CALZADA		
	Ancho del Ducto		Profundidad de la ranja	b (m)		h (m)
	1	2		1	2	
	0.40	0.60	0.70	0.40	0.70	1.10
	0.50	0.70	0.85	0.50	0.70	1.10
	0.90	1.10	0.85	0.90	1.10	1.10
	0.90	1.10	1.15	0.90	1.10	1.35
	0.50	0.70	1.15	0.50	0.70	1.35
	VALE PARA 12,20 24VIAS					

Figura 2.26: Número de vías en acera y calzada

B.5.1.3) Cámaras o Pozos de Revisión

Los pozos se utilizan para ejecutar las operaciones de instalación y empalme, a la vez para los cambios de dirección en sistema de ductos telefónicos. Los pozos normalmente son rectangulares.

Los pozos son los únicos lugares en los cuales se tiene acceso en la construcción y mantenimiento de la red; tienen una forma ovoidal es decir son más largos que anchos con el fin de no realizar curvas de 90 grados con los cables de gran capacidad, están contruidos con bloques curvos que permiten darle la forma indicada.

Las dimensiones del pozo son interiores. Los bloques curvos se colocan en obra como se indica en el siguiente gráfico. (Ver figura 2.27.)

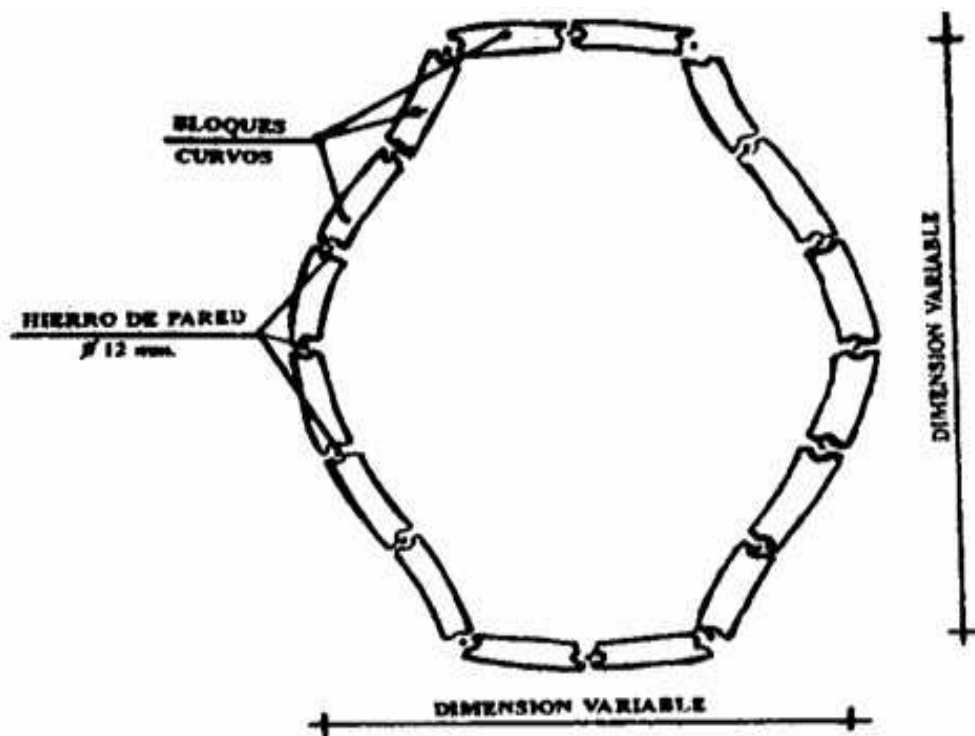


Figura 2.27: Pozo de forma ovoidal

Los pozos de revisión se clasifican de dos maneras, la primera por el número de convergencias o canalizaciones que llegan a ese pozo, se tiene pozos de una, dos, tres y cuatro convergencias y por otra parte por el número de bloques que se utiliza para la construcción del pozo, existen pozos de 24, 32, 48, 80, 100 y 120 bloques.

Los pozos son contruidos con una loza en el piso de 10 cm. de ancho, en su parte

central existe un sumidero por donde se escurrirá el agua en caso de ingresar. Las paredes del pozo son construidas con los bloques curvos y con hierros colocados verticalmente en las uniones de los bloques y por último tiene una loza superior construida con hormigón armado, con varillas, lo suficientemente fuertes para soportar el peso de los vehículos, en su parte central tiene una tapa de hierro redonda por donde se ingresa al mismo.

En la figura 2.28 se indica la estructura de las paredes del pozo.

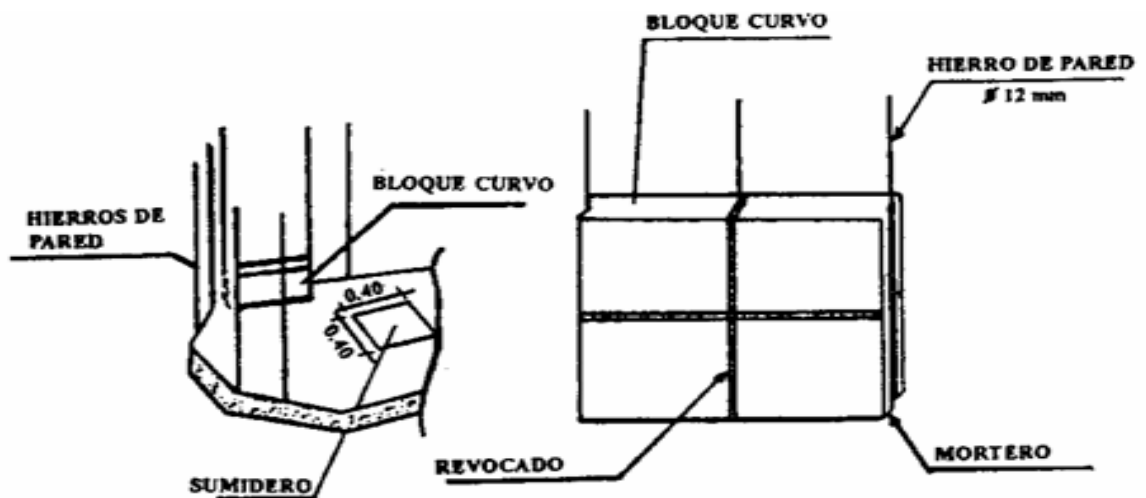


Figura 2.28: Estructura de las paredes del pozo

B.5.1.3.1) Tapas de pozos de revisión

Las tapas de los pozos están ubicadas en la parte central de un pozo de revisión; los cuales permiten el resguardo de los cables de gran capacidad y el acceso a estos pozos solamente al personal técnico de la empresa.

Se conocen dos tipos de tapas de pozo: la tapa rectangular de hormigón y las tapas circulares de hierro fundido que son las más utilizadas actualmente por la empresa.

Las tapas circulares son fabricadas en fundición gris con un compuesto de carbono, silicio, magnesio, azufre, fósforo y cromo. El peso y el cerco de este tipo

de tapa son de 100 kg. y $\pm 2\%$.

En los siguientes gráficos (ver figura 2.29.) se muestra las vistas inferior y lateral de una tapa de hierro de la empresa CNT S.A.:

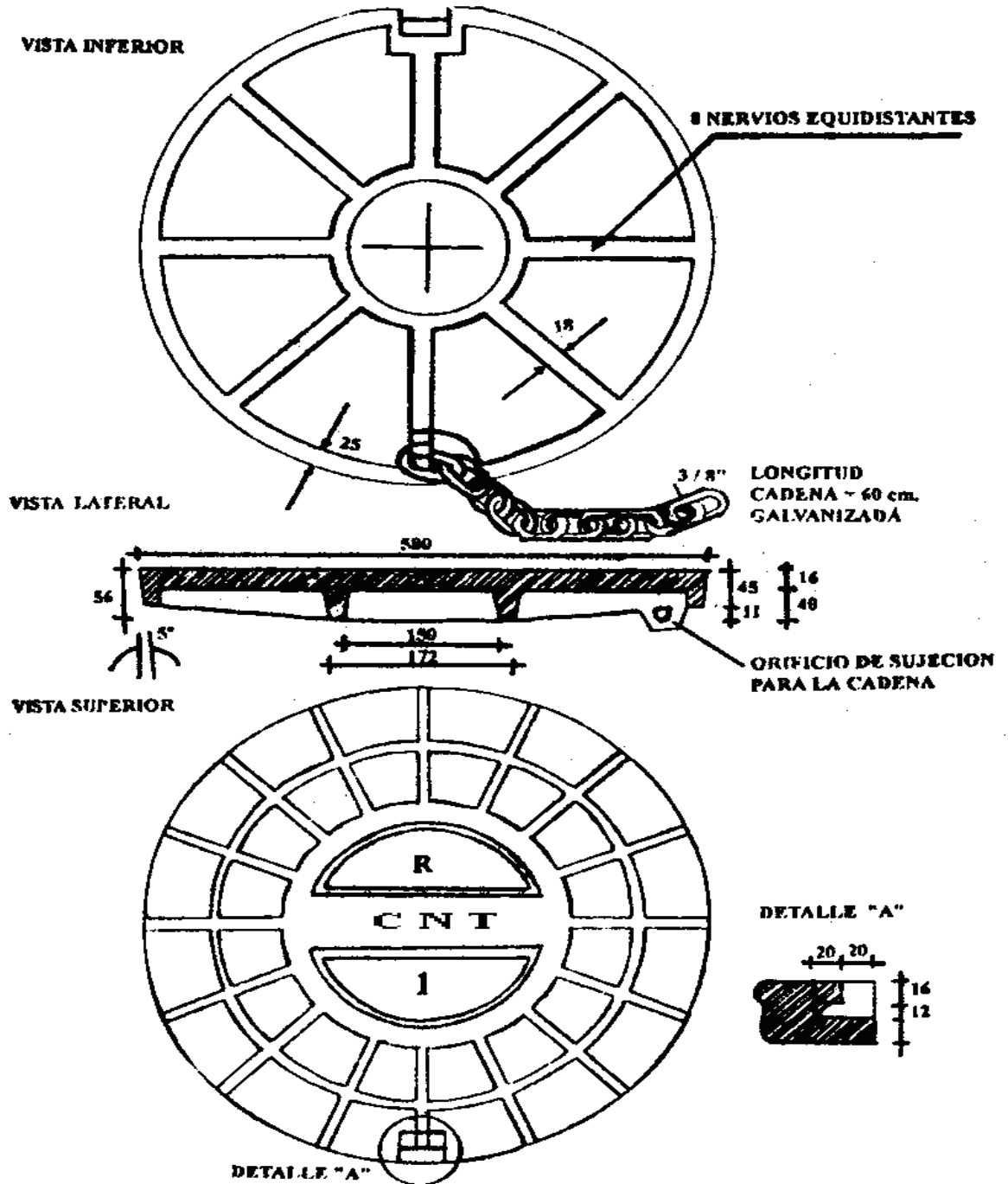


Figura 2.29: Tapa de hierro Circular

B.5.2) Identificación de Obra civil.

- En los pozos existentes se verificará que tengan los herrajes, caso contrario se incrementará en la lista de materiales y volúmenes de obra.
- Si se encuentran pozos con tapas rectangulares, estas deben ser cambiadas a tapas circulares.
- Las subidas a poste tendrán una longitud máxima de 25 metros desde el centro del pozo al centro del poste.
- Se anotará en las observaciones las mangueras de las subidas junto con los tubos de canalización descontando 1 metro de la distancia centro de pozo a centro de poste.
- El pozo que accede a la base de cemento de armario, se considerará como una divergencia adicional y la distancia pozo armario como una canalización de cuatro vías.
- Las distancias a considerar son centro de pozo a centro de pozo, centro de pozo a centro de poste y centro de pozo a base de hormigón.
- La ubicación de un pozo es en cada cambio de dirección y en línea recta cada 120m, y si se este trata de evadir obstáculos entonces se desvía el eje de la canalización a pozos diagonales.

2.3. Hipótesis

¿El Levantamiento Catastral de Santa Catalina de la central Ambato 2 y su representación en el sistema ACAD que CNT S.A. de Tungurahua, permitirá el conocimiento detallado real de la Planta Externa existente en dicho sector?

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente:

Red Primaria, Red Secundaria, Canalización.

2.4.2. Variable dependiente:

Armarios, cables telefónicos, cajas de dispersión, pozos de revisión

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. Enfoque

El presente trabajo sobre el Levantamiento Catastral de la Central Ambato 2 - Santa Catalina, es una investigación cuantitativa ya que se realizó un trabajo de campo, adquiriendo las mediciones globales que representan a la red primaria, red secundaria y canalización de dicho sector, al igual que el número de pares utilizados y disponibles en cada red.

3.2. Modalidad básica de la investigación.

3.2.1. Investigación de campo

Se realizó una investigación de campo en el levantamiento catastral, con el fin de proveer a CNT S.A. de datos exactos de la red existe; y además se analizó los elementos que conforman el problema, de modo que los objetivos planteados para desarrollar el proyecto se cumplan de una manera eficaz y eficiente de acuerdo a la situación real.

3.2.2. Investigación documental – bibliográfica

El presente trabajo también se enmarco dentro de la investigación bibliográfica-documental debido a que la empresa CNT S.A. proporcionó documentación actualizada que permitió desarrollar de mejor manera el trabajo de campo; además realice investigaciones en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial sobre el desarrollo del proyecto; del cual ya han sido

elaborados temas similares de levantamiento catastral en Ambato 1 y otros sectores, realizados por otras personas; dicha información permitió conocer ha profundidad el problema y encontrar las soluciones más acertadas y viables para solucionarlo.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de la investigación es exploratorio, porque permite sondear el problema de forma particular; después se utilizó el nivel descriptivo para describir en forma detallada ¿Cuándo se inicio el problema?, ¿A quienes afecta?, de esta forma se identificó de manera adecuada las variables de análisis, reintegrar relaciones entre causa y efecto, variable dependiente e independiente para determinar los procesos que permitan resolver y solucionar de manera apropiada el problema; para presentar a CNT S.A detalladamente la información veraz sobre la planta externa existente en Santa Catalina – Central Ambato 2 , además se llegó al nivel explicativo cuando se planteó conclusiones sobre un trabajo verificado y organizado.

3.4. Recolección de la información

Una vez efectuada la recolección de la información obtenida sobre el Levantamiento Catastral realizado en Santa Catalina - Central Ambato 2 de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A.; dicha empresa cuenta con un inventario planimétrico, cuantitativo y económico del proyecto desarrollado.

3.5. Procesamiento y análisis de la información

3.5.1. Procesamiento para la información

El proceso que se utilizó para procesar la información recogida será a través del sistema ACAD y hojas de cálculo, acorde al desarrollo del proyecto; y la toma de datos se irá archivando y actualizando la información.

3.5.2. Plan de análisis e interpretación de resultados

El procesamiento de la información seleccionada se ejecutó a través del sistema ACAD, cuyos documentos se fueron desarrollando según se iban adquiriendo las medidas de cableado de la red primaria y cables en red secundaria por cada una de las rutas existente en este sector, así como también se efectuó la canalización.

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADOS

La CNT S.A., tiene dificultades en el área técnica sobre la verificación y actualización de la infraestructura telefónica existente en el sector de Santa Catalina, sector perteneciente a la Central Ambato 2 de Tungurahua; ya que resulta dificultoso efectuar el mantenimiento de la red, realizar la reparación de daños existentes en la red y cubrir la demanda del servicio telefónico en dicho sector.

La empresa tiene información general archivada de algunos años atrás sobre la conformación de la red de telefónica de Ambato 2, ya sea en cuanto a esquemas de red secundaria y sus empalmes, esquema de red primaria y enrutamiento, y obra civil; pero específicamente no se ha realizado un levantamiento Catastral de Santa Catalina por lo que es necesario desarrollar un trabajo investigativo basándose en los requerimientos y necesidades de la empresa.

La falta de información adecuada para CNT S.A., sobre la distribución de la planta externa en Santa Catalina, se debe especialmente a que la empresa no cuenta con un informe completo y detallado en cuanto a la correcta ubicación de los distritos existentes en este sector, así como una identificación clara de las cajas de dispersión, la red secundaria, la red primaria y la obra civil que se dispone en cada distrito, lo cual genera pérdidas para la empresa.

Actualmente existe un gran interés del proceso de actualización de información de este sector, por parte de la empresa CNT S.A. ya que desean contar con un inventario planimétrico, cuantitativo y económico de la infraestructura de red telefónica de Santa Catalina.

Por estas razones el Levantamiento Catastral de dicho sector permitirá que CNT S.A. cumpla con objetivos futuros como son agilizar los procesos de diseño e implementación de armarios digitales de nueva generación.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La realización del Levantamiento Catastral en Santa Catalina permitirá que la empresa cuente con información actualizada, exacta y veraz de la red de telecomunicaciones existe en dicho sector, de manera que cuando CNT necesite realizar mantenimiento o reparación de daños existentes en esta red pueda acceder a estos datos rápidamente y resolver este problema fácilmente.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar el Levantamiento Catastral de Planta Externa para la Corporación Nacional de Telecomunicaciones S.A. de la Central Ambato 2 - Santa Catalina y representación en el Sistema ACAD; ya que de esta manera se coopera con la verificación del estado de la infraestructura de la red existente en este sector para uso exclusivo de la empresa.

CAPITULO VI

PROPUESTA DEL LEVANTAMIENTO CATASTRAL DEL SECTOR SANTA CATALINA

La realización del levantamiento catastral de planta externa para CNT S.A. central Ambato 2 - Santa Catalina y representación en el sistema ACAD; es la base fundamental para la obtención de la información real requerida sobre el levantamiento de los cables existentes, tanto de la red aérea como de la subterránea, para lo cual se determinó un orden de procesos que se debía realizar día a día para no perder tiempo, recursos materiales y recursos económicos, con el fin de recolectar información existente y valiosa para la continuidad del proyecto.

6.1. Requerimientos Básicos

Para el desarrollo del presente trabajo primeramente el Ing. Telmo Loaiza Asesor de Gerencia, determinó la utilización de planos existentes en la empresa CNT S.A. del sector correspondiente a Santa Catalina; los mismos que fueron entregados por el Arq. José Calero jefe del Departamento de Planificación.

Las actualizaciones de planta externa de Santa Catalina fueron desarrolladas en el año 2006; bajo la designación de diferentes rutas, además el Ing. Telmo Loaiza proporcionó información renovada a través de un desglose de información de red primaria y también de red secundaria obtenida del sistema OPEN.

Con la información adquirida de la empresa, se inició la recolección de datos; empezando por la ubicación del sector en la ciudad de Ambato, luego la

localización de los armarios de distribución correspondientes a los distritos del sector.

Posteriormente se efectuó el recorrido por las calles donde se encuentran las cajas de dispersión existentes; conjuntamente con la medición de cableado de la red secundaria desde la mitad de un poste, a la mitad del siguiente poste para establecer la cantidad de cable de la red secundaria y realizar en el sistema ACAD el esquema de dicha red y los respectivos empalmes de los distritos que conforma Santa Catalina.

Para el siguiente proceso se solicitó al Arq. José Calero que me preste las llaves de los armarios para revisar cada armario de distribución y verificar las regletas primarias y secundarias, con el propósito de generar tablas detalladas de los pares ocupados y los pares de reserva tanto de la red primaria como secundaria.

Una vez terminado los planos de red secundaria y las tablas de pares telefónicos, se continuó con el levantamiento de canalización y el levantamiento de la red primaria de acuerdo a las rutas que conforman el sector; tomando en cuenta la medición correcta de cable primario desde el eje central de un pozo al eje central del siguiente pozo; y se procede a realizar los esquemas de red primaria y su enrutamiento en el sistema ACAD.

Para la verificación de los datos obtenidos se recorre nuevamente las calles normalmente desde la última caja de dispersión hasta el armario de distribución, por tratarse del levantamiento de red secundaria y desde el último armario hasta la central telefónica cuando se trata de red primaria y canalización.

6.2. Red Existente en Santa Catalina

El sector de Santa Catalina, se encuentra actualmente dotado de servicio telefónico por los distritos D148, D148A, D149, D149A, D174. A continuación se detalla la información obtenida al realizar el levantamiento de red existente.

6.2.1. Red Primaria

Para poder hacer un mejor análisis de la red primaria, se va a desarrollar individualmente por rutas. La red primaria se distribuye partiendo de la Central digital Ambato 2 (sur) de CNT S.A., que se encuentra en el mezanine del edificio principal de la Empresa ubicado en la Av. Los Shyris y Chiaquitinta, continúa hacia el repartidor que se ubica en la planta baja del edificio y por medio de la galería de cables que se encuentra en el subsuelo se distribuyen las diferentes rutas.

En el cuarto de galería de cables existen 2 convergencias, una convergencia con dirección a la Av. los Shyris que lo denominaremos convergencia izquierda, y una con dirección a la calle Los Colorados que denominaremos convergencia derecha.

Las rutas que abastecen con red primaria a los armarios de distribución del sector Santa Catalina son:

La ruta TROPEZON que sale por la convergencia derecha.

La convergencia derecha se conecta con el pozo ubicado en las calles Chiaquitinta y los Colorados al pie del edificio de CNT, en su parte posterior, al cual denominaremos como P2 (pozo dos).

La ruta 8 y ruta SAN PEDRO que salen por la convergencia izquierda.

La convergencia izquierda se conecta con el pozo que se encuentra en la esquina de la Av. Los Shyris y Chiaquitinta y se le denominará como pozo principal.

6.2.1.1. Levantamiento de la capacidad ocupada de Red

En cada uno de los armarios de distribución se realizó un levantamiento de la red ocupada de red primaria, para esto se visitó cada uno de los armario y de cada regleta se obtuvo los pares libres y los pares ocupados.

6.2.1.1.1. RUTA TROPEZON:

El cable tiene una capacidad de 1800 pares al salir del repartidor y por la convergencia derecha.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran detallados en Anexos.

Los armarios que se abastecen con red primaria de esta ruta en el sector de Santa Catalina son el D-148, D-148A, D-148B, D-149, D-149A.

La dirección y capacidades de la ruta Tropezón se detallan en la siguiente tabla:

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
D – 148	Manuela Saenz y Víctor Hugo	300/350
D – 148A	Víctor Hugo y Manuela Saenz	250/300
D – 148B	Condominios Buena Vista	100/220
D – 149	José Peralta y Manuela Saenz	500/550
D – 149A	Manuela Saenz y Julio Andrade	200/230

Tabla 6.1: Distritos de Ruta Tropezón

Las regletas de red primaria pertenecientes a cada distrito se detallan a continuación:

DISTRITO	LISTONES
D – 148	362, 363, 364, 365, 366, 367
D – 148A	357, 358, 359, 360, 361
D – 148B	369, 370
D – 149	347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356
D – 149A	343, 344, 345, 346

Tabla 6.2: Listones Primarios de Distritos de Ruta Tropezón

En el desarrollo de este proyecto también se realizó la verificación de los pares libres de las regletas de red primaria, a continuación se detalla:

a) ARMARIO 148

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
362	50	49	1	0	0	0
363	50	48	2	0	0	0
364	50	47	2	1	0	0
365	50	48	2	0	0	0
366	50	49	1	0	0	0
367	50	44	2	3	1	0

LISTON	N° PARES LIBRES
362	50
363	49 -50
364	16, 49, 50
365	49, 50
366	50
367	5, 15, 17, 22, 49, 50

Tabla 6.3: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148

b) ARMARIO 148A

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
357	50	50	0	0	0	0
358	50	48	2	0	0	0
359	50	48	2	0	0	0
360	50	48	2	0	0	0
361	50	47	2	1	0	0

LISTON	N° PARES LIBRES
357	No tiene
358	49, 50
359	49, 50
360	49, 50
361	20, 49, 50

Tabla 6.4: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148A

c) ARMARIO 148B

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
369	50	27	0	1	22	0
370	50	39	2	5	4	0

Tabla 6.5: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148B

d) ARMARIO 149

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
347	50	48	2	0	0	0
348	50	48	2	0	0	0
349	50	47	2	1	0	0
350	50	47	2	1	0	0
351	50	47	2	1	0	0
352	50	48	2	1	0	0
353	50	48	2	1	0	0
354	50	48	2	1	0	0
355	50	42	2	6	0	0
356	50	27	2	21	0	0

LISTON	Nº PARES LIBRES
347	49, 50
348	49, 50
349	47, 49, 50
350	47, 49, 50
351	26, 49, 50
352	49, 50
353	49, 50
354	49, 50
355	30, 44, 45, 46, 49,50
356	9, 10, 17, 18, 20, 25, 26, 29, 30, 32 – 39, 49, 50

Tabla 6.6: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 149

e) ARMARIO 149A

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
343	50	48	2	1	0	0
344	50	48	2	0	0	0
345	50	44	2	6	0	0
346	50	20	2	28	0	0

LISTON	Nº PARES LIBRES
343	49, 50
344	49, 50
345	14, 22, 35, 39, 49, 50
346	5, 12, 14, 15, 16, 22 - 33, 37, 38, 39, 41– 50

Tabla 6.7: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 149A

6.2.1.1.2. RUTA SAN PEDRO:

El cable tiene una capacidad de 1800 pares al salir del repartidor y por la convergencia izquierda.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran detallados en Anexos.

Los armarios que se abastecen con red primaria de esta ruta en el sector de Santa Catalina son el D-148, D-148A.

La dirección y capacidades de la ruta Tropezón se detallan en la siguiente tabla:

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
D – 148	Manuela Saenz y Víctor Hugo	400/320
D – 148A	Víctor Hugo y Manuela Saenz	300/350

Tabla 6.8: Distritos de Ruta San Pedro

Las regletas de red primaria pertenecientes a cada distrito se detallan a continuación:

DISTRITO	LISTONES
D – 148	589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596
D – 148A	597, 598, 599, 600, 601, 602

Tabla 6.9: Listones Primarios de Distritos de Ruta San Pedro

En el desarrollo de este proyecto también se realizó la verificación de los pares libres de las regletas de red primaria, a continuación se detalla:

a) ARMARIO 148

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
589	50	48	2	0	0	0
590	50	48	2	0	0	0
591	50	47	2	1	0	0
LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
592	50	48	2	0	0	0
593	50	45	2	1	2	0
594	50	0	2	0	48	0
595	50	0	2	0	48	0
596	50	0	2	0	48	0

LISTON	N° PARES LIBRES
589	49, 50
590	49, 50
591	1, 49, 50
592	49, 50
593	32, 45, 47, 49, 50
594	1 – 50
595	1 – 50
596	1 – 50

Tabla 6.10: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148

b) ARMARIO 148A

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA
597	50	44	2	4	0	0
598	50	48	2	0	0	0
599	50	46	2	2	0	0
600	50	45	2	3	0	0
601	50	48	2	0	0	0
602	50	48	2	0	0	0

LISTON	N° PARES LIBRES
597	11, 30, 33, 47, 49, 50
598	49, 50
599	20, 46, 49, 50
600	16, 19, 31, 49, 50
601	49, 50
602	49, 50

Tabla 6.11: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 148A

6.2.1.1.3. RUTA 8:

El cable tiene una capacidad de 1800 pares al salir del repartidor y por la convergencia izquierda.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran detallados en Anexos.

Los armarios que se abastecen con red primaria de esta ruta en el sector de Santa Catalina son el D-174.

La dirección del distrito que conforman el sector de Santa Catalina se detalla en la siguiente tabla:

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
D – 174	Av. Atahualpa y Segundo Granja	400/540

Tabla 6.12: Distrito de Ruta 8

Las regletas de red primaria pertenecientes al distrito se detallan a continuación:

DISTRITO	LISTONES
D – 174	289, 290, 291, 296, 297, 298, 299, 300

Tabla 6.13: Listones Primarios del Distrito

En el desarrollo de este proyecto también se realizó la verificación de los pares libres de las regletas de red primaria, a continuación se detalla:

a) ARMARIO 174

LISTON	PARES	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	RESERVA	OTROS
289	50	48	2	0	0	0	0

290	50	48	2	0	0	0	0
291	50	47	2	0	1	0	0
296	50	49	1	0	0	0	0
297	50	49	1	0	0	0	0
298	50	49	1	0	0	0	0
299	50	40	2	3	0	0	4
300	50	48	2	0	0	0	0

LISTON	N° PARES LIBRES
289	49, 50
290	49, 50
291	1, 6, 49
296	34
297	50
298	50
299	39- 44, 47 - 50
300	49, 50

Tabla 6.14: Capacidad ocupada de Red Primaria del Distrito 174

6.2.2. Red Secundaria

A continuación se detalla la información obtenida sobre la red secundaria de los distritos que conforman el sector de Santa Catalina.

A demás se describe el levantamiento de la capacidad ocupada de Red en cada uno de los armarios de distribución de red secundaria, para esto se visitó el armario y de cada regleta se obtuvo los pares libres y los pares ocupados.

De esta manera se procede a analizar por distritos, de acuerdo a las rutas respectivas.

6.2.2.1. RUTA TROPEZÓN

a) DISTRITO 148

El distrito 148 tiene una capacidad de red de 300/350.

El armario posee 35 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1 – A5
B	B1 – B5
C	C1 – C5
D	D1 – D5
E	E1 – E5
F	F1 – F5
G	G1 – G5

Tabla 6.15: Cajas de dispersión existentes del Distrito 148

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE
A1	10	0	0	0
A2	9	0	0	1
A3	10	0	0	0
A4	7	0	2	1
A5	10	0	0	0
B1	10	0	0	0
B2	9	0	1	0
B3	9	0	0	1
B4	10	0	0	0
B5	9	0	0	1
C1	10	0	0	0
C2	9	0	0	0
C3	10	0	0	0
C4	10	0	0	0
C5	8	0	0	2
D1	10	0	0	0
D2	8	0	0	2
D3	4	0	0	6
D4	6	0	0	4
D5	6	0	0	4
E1	9	0	1	0
E3	10	0	0	0
E4	10	0	0	0
E5	8	0	1	1
F1	10	0	0	0

F2	10	0	0	0
F3	8	0	0	2
F4	10	0	0	0
F5	9	0	1	0
G1	9	0	0	1
G2	10	0	0	0
G3	8	0	2	0
CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE
G4	9	0	0	1
G5	10	0	0	0

Tabla 6.16: Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148

b) DISTRITO 148A

El distrito 148A tiene una capacidad de red de 250/300.

El armario posee 26 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1 - A5
B	B1 – B5
C	C1- C5
D	D1 – D5
E	E3, E4, E5
F	F1, F4, F5

Tabla 6.17: Cajas de dispersión existentes del Distrito 148A

Las cajas de reserva se detallan a continuación:

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
E	E1, E2
F	F2, F3

Tabla 6.18: Cajas de dispersión de reserva del Distrito 148A

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
------	---------	----------	--------	-------	--------

A1	7	0	0	3	0
A2	10	0	0	0	0
A3	10	0	0	0	0
A4	8	0	1	1	0
A5	10	0	0	0	0
B1	8	0	0	2	0
CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
B2	8	0	0	2	0
B3	9	0	0	1	0
B4	9	0	0	1	0
B5	10	0	0	0	0
C1	6	0	1	3	0
C2	8	0	1	1	0
C3	7	0	1	2	0
C4	9	0	0	1	0
C5	7	0	1	2	0
D1	6	0	0	4	0
D2	8	0	0	6	0
D3	4	0	0	6	0
D4	9	0	0	1	0
D5	9	0	1	0	0
E1	0	0	0	10	0
E2	0	0	0	0	10
E3	10	0	0	0	0
E4	10	0	0	0	0
E5	10	0	0	0	0
F1	10	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	10
F3	0	0	0	0	10
F4	9	0	0	1	0
F5	6	0	0	4	0

Tabla 6.19: Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148A

c) DISTRITO 148B

El distrito 148B tiene una capacidad de red de 100/220.

El armario del distrito 148B, se encuentra ubicado dentro de un ambiente privado (Condominios Buena Vista) y su área de cobertura se delimita a este, por esta razón CNT no tiene jurisdicción sobre dicho armario.

d) DISTRITO 149

El distrito 149 tiene una capacidad de red de 500/550.

El armario posee 49 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1 – A5
B	B1 – B5
C	C1 – C5
D	D1, D2
E	E1 – E5
F	F1 – F5
G	G1 – G5
H	H1 – H5
I	I1 – I5
J	J1 – J5
K	K1, K2

Tabla 6.20: Cajas de dispersión existentes del Distrito 149

Las cajas de reserva se detallan a continuación:

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
D	D3, D4, D5
K	K3, K4, K5

Tabla 6.21: Cajas de dispersión de reserva del Distrito 149

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
A1	10	0	0	0	0
A2	6	0	0	4	0
A3	8	0	0	2	0
A4	7	0	1	2	0
A5	7	0	0	3	0
B1	4	0	0	6	0
B2	7	0	0	3	0
B3	9	0	0	1	0
B4	9	0	0	1	0
B5	9	0	0	1	0
C1	10	0	0	0	0
C2	10	0	0	0	0
C3	10	0	0	0	0
C4	10	0	0	0	0

C5	10	0	0	0	0
D1	9	0	0	1	0
D2	6	0	0	4	0
D3	0	0	0	0	10
CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
D4	0	0	0	0	10
D5	0	0	0	0	10
E1	8	0	0	2	0
E2	10	0	0	0	0
E3	10	0	0	0	0
E4	10	0	0	0	0
E5	10	0	0	0	0
F1	9	0	1	0	0
F2	10	0	0	0	0
F3	10	0	0	0	0
F4	10	0	0	0	0
F5	10	0	0	0	0
G1	8	0	0	2	0
G2	10	0	0	0	0
G3	10	0	0	0	0
G4	10	0	0	0	0
G5	10	0	0	0	0
H1	10	0	0	0	0
H2	9	0	0	0	0
H3	10	0	0	0	0
H4	10	0	0	0	0
H5	10	0	0	0	0
I1	10	0	0	0	0
I2	10	0	0	0	0
I3	10	0	0	0	0
I4	10	0	0	0	0
I5	10	0	0	0	0
J1	10	0	0	0	0
J2	10	0	0	0	0
J3	10	0	0	0	0
J4	10	0	0	0	0
J5	10	0	0	0	0
K1	10	0	0	0	0
K2	0	0	0	0	10
K3	0	0	0	0	10
K4	0	0	0	0	10
K5	0	0	0	0	10

Tabla 6.22: Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 149

e) DISTRITO 149A

El distrito 149A tiene una capacidad de red de 200/230.

El armario posee 21 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1 – A5
B	B1, B2, B3
C	C1 – C5
D	D1 – D5
E	E1, E2, E3

Tabla 6.23: Cajas de dispersión existentes del Distrito 149A

Las cajas de reserva se detallan a continuación:

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
B	B4, B5

Tabla 6.24: Cajas de dispersión de reserva del Distrito 149A

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
A1	8	0	0	2	0
A2	9	0	0	1	0
A3	8	0	0	2	0
A4	6	0	0	4	0
A5	10	0	0	0	0
B1	8	0	0	2	0
B2	3	0	0	7	0
B3	10	0	0	0	0
C1	7	0	1	2	0
C2	3	0	0	7	0
C3	8	0	0	2	0
C4	7	0	0	3	0
C5	5	0	0	5	0
D1	9	0	0	1	0
D2	7	0	0	3	0
D3	8	0	0	2	0
D4	8	0	0	2	0
D5	2	0	0	8	0
E1	10	0	0	0	0
E2	10	0	0	0	0
E3	7	0	0	3	0

Tabla 6.25: Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 149A

6.2.2.2. RUTA SAN PEDRO:

a) DISTRITO 148

El distrito 148 tiene una capacidad de red de 400/320.

El armario posee 27 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
H	H3, H4, H5
I	I1 – I5
J	J1 – J5
K	K1 – K5
L	L1 – L5
M	M1, M2
N	N1, N2

Tabla 6.26: Cajas de dispersión existentes del Distrito 148

Las cajas de reserva se detallan a continuación:

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
H	H1, H2
M	M3, M4, M5

Tabla 6.27: Cajas de dispersión de reserva del Distrito 148

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE
H3	10	0	0	0
H4	10	0	0	0
H5	6	0	0	4
I1	9	0	0	1
I2	10	0	0	0
I3	10	0	0	0
I4	2	0	0	8

I5	6	0	0	4
CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE
J1	10	0	0	0
J2	10	0	0	0
J3	9	0	0	1
J4	10	0	0	0
J5	10	0	0	0
K1	9	0	1	0
K2	3	0	0	7
K3	10	0	0	0
K4	10	0	0	0
K5	10	0	0	0
L1	9	0	0	1
L2	10	0	0	0
L3	8	0	0	2
L4	5	0	0	5
L5	9	0	0	1
E2Z	7	0	0	3
M1Z	5	0	0	5
M2Z	7	0	0	3

Tabla 6.28: Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148

b) DISTRITO 148A

El distrito 148A tiene una capacidad de red de 300/350.

El armario posee 61 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
G	G1 – G5
H	H1 - H5
I	I1 - I5
J	J1 – J5
K	K1 – K5
L	L1 – L5
M	M1 – M5

Tabla 6.29: Cajas de dispersión existentes del Distrito 148^a

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
G1	10	0	0	0	0
G2	10	0	0	0	0
G3	10	0	0	0	0
G4	9	0	0	1	0
G5	9	0	0	1	0
H1	8	0	0	2	0
H2	9	0	1	0	0
H3	2	0	0	8	0
H4	10	0	0	0	0
H5	10	0	0	0	0
I1	6	0	0	4	0
I2	4	0	0	6	0
I3	5	0	0	5	0
I4	4	0	1	5	0
I5	9	0	0	1	0
J1	10	0	0	0	0
J2	10	0	0	0	0
J4	10	0	0	0	0
J5	10	0	0	0	0
K1	3	0	0	7	0
K2	9	0	0	0	0
K3	10	0	0	0	0
K4	10	0	0	0	0
K5	8	0	0	2	0
L1	8	0	0	2	0
L2	10	0	0	0	0
L3	10	0	0	0	0
L4	10	0	0	0	0
L5	10	0	0	0	0
M1	7	0	0	3	0
M2	9	0	0	1	0
M3	8	0	0	2	0
M4	10	0	0	0	0
M5	8	0	0	2	0
J3Z	3	0	0	7	0

Tabla 6.30: Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 148A

6.2.2.3. RUTA 8:

e) DISTRITO 174

El distrito 174 tiene una capacidad de red de 400/540.

El armario posee 44 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1 – A5
B	B1 – B5
C	C1 – C5
D	D1 – D5
E	E2, E3, E4, E5
F	F1 – F5
G	G1, G2, G4, G5
J	J2, J3
K	K1 – K5
L	L2, L3, L4
M	M2

Tabla 6.31: Cajas de dispersión existentes del Distrito 174

Las cajas de reserva se detallan a continuación:

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
G	G3
I	I1, I2, I4 , I5
J	J1, J4, J5
L	L5
M	M1

Tabla 6.32. Cajas de dispersión de reserva del Distrito 174

A continuación se detalla la capacidad ocupada de la red:

CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB
A1	10	0	0	0	0
A2	10	0	0	0	0
A3	10	0	0	0	0
A4	10	0	0	0	0
A5	10	0	0	0	0
B1	10	0	0	0	0
B2	10	0	0	0	0
B3	10	0	0	0	0
B4	10	0	0	0	0
CAJA	OCUPADO	MANTENIM	DAÑADO	LIBRE	REDHAB

B5	10	0	0	0	0
C1	10	0	0	0	0
C2	10	0	0	0	0
C3	10	0	0	0	0
C4	10	0	0	0	0
C5	10	0	0	0	0
D1	5	0	0	5	0
D2	9	0	0	1	0
D3	8	0	0	2	0
D4	10	0	0	0	0
D5	10	0	0	0	0
E2	10	0	0	0	0
E3	10	0	0	0	0
E4	7	0	0	3	0
E5	9	0	0	1	0
F1	10	0	0	0	0
F2	10	0	0	0	0
F3	1	0	1	8	0
F4	6	0	2	2	0
F5	9	0	0	1	0
G1	6	0	1	3	0
G2	9	0	0	1	0
G3	0	0	1	9	0
G4	7	0	0	3	0
G5	9	0	0	1	0
I1	0	0	0	0	10
I2	0	0	0	10	0
I4	0	0	0	0	10
I5	0	0	0	0	10
J1	0	0	0	10	0
J2	7	0	0	3	0
J3	10	0	0	0	0
J4	0	0	0	0	10
J5	0	0	0	0	10
K1	6	0	0	4	0
K2	4	0	0	6	0
K3	7	0	0	3	0
K4	7	0	0	3	0
K5	3	0	0	7	0
L2Z	10	0	0	0	0
L3Z	9	0	0	1	0
L4Z	6	0	0	4	0
L5Z	0	0	0	10	0
M1Z	0	0	0	10	0
M2Z	8	0	0	2	0

Tabla 6.33. Capacidad ocupada de Red Secundaria del Distrito 174

6.2.3. Levantamiento de Canalización Existente

Fue necesario realizar un levantamiento de la canalización existente para poder determinar la cantidad de cables telefónicos primarios canalizados.

El trabajo se realizó recorriendo la canalización tramo por tramo, destapando los pozos y dibujando los ductos existentes en cada uno de los tramos de canalización, en los planos de canalización, los alvéolos ocupados se pintaron de negro y los libres se dejarán en blanco.

En el levantamiento de canalización se pudo notar:

- Pozos con tapas que no se podían abrir en las calles Jácome Clavijo y Aparicio Rivera. Ver figura 6.1.

■

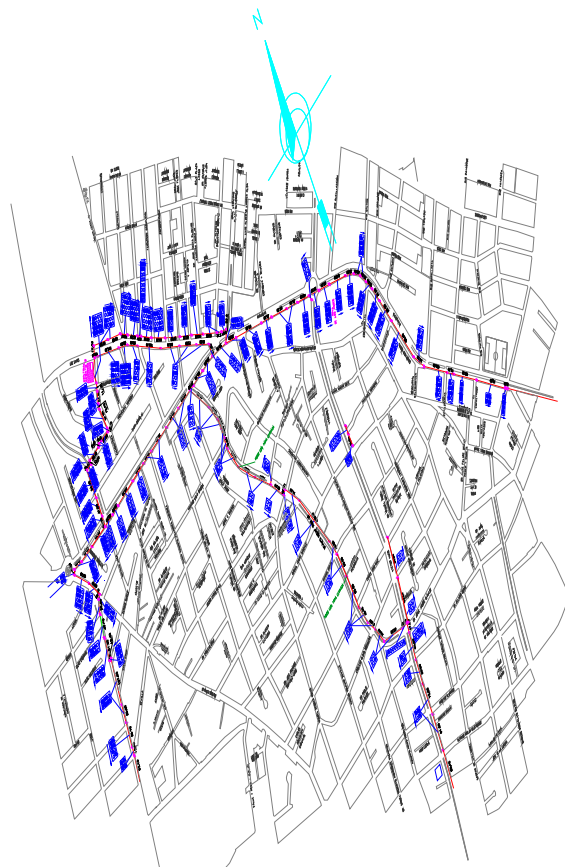


Figura 6.1: Pozo con tapa cerrada

- Tramos de canalización con distancias que sobrepasan las normas establecidas, que se entiende que tienen pozos ocultos como por ejemplo los pozos que se encuentran entre las calles Pondillo Llona – Manuelita Saenz y José Peralta.

- Pozos con agua en su interior (pozos entre la Av. Atahualpa y el redondel de la policía), ver figura 6.2.



Figura 6.2: Pozo con agua en su interior

Al igual que los ítems anteriores, la canalización se analizó por rutas:

6.2.3.1. Ruta TROPEZON

La canalización de la ruta TROPEZON ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Chiaquitinta, Pachacutec Yupanqui, Av. Rumiñahui, Av. Atahualpa, Av. Antonio Clavijo, Av. Barcelona y Av. Manuelita Saenz.

En esta ruta se tiene un total de 84 pozos de revisión para el Sector de Santa Catalina.

6.2.3.2. Ruta SAN PEDRO

La canalización de la Ruta 8 ocupa diferentes avenidas y calles de la ciudad, entre las principales que abarca esta ruta son: Av. De lo Shyris, Av. Atahualpa, Av. Victor Hugo, Av. Manuelita Saenz.

En esta ruta se tiene un total de 41 pozos de revisión para el Sector de Santa Catalina.

6.2.3.3. Ruta 8

La canalización de la Ruta 8 ocupa diferentes avenidas y calles de la ciudad, entre las principales que abarca esta ruta son: Av. De lo Shyris, Av. Atahualpa, Av. Victor Hugo, Av. De los chasquis, Rio Payamino, Rio Cutuchi, Río Rircay, Rio Palora, Rio Coca, Rio Tiputini, Rio Papallacta, etc.

En esta ruta se tiene un total de 48 pozos de revisión para el Sector de Santa Catalina.

6.3. Desglose de planos

El detalle de todos los planos con los esquemas de:

- Red primaria y enrutamiento
- Red secundaria y empalmes de cada distrito
- Y canalización

Se encuentran en el Anexo de Planos adjunto al presente proyecto debido al gran volumen planimétrico que conlleva la actualización del levantamiento catastral de planta externa para CNT S.A. central Ambato 2 - Santa Catalina.

El Anexo Planimétrico se titula:

“Representación Planimétrica en el sistema ACAD del levantamiento catastral de planta externa para CNT S.A. central Ambato 2 - SantaCatalina”

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluido el presente proyecto se mencionan las siguientes conclusiones y se consideran recomendaciones para la empresa CNT S.A. con la finalidad de que sean tomadas en cuenta y puestas en práctica para solucionar problemas que se den a futuro.

7.1. Conclusiones

Conclusiones del proyecto realizado:

- En Santa Catalina se determinó la ubicación de los armarios de distribución de cada distrito que comprende dicho sector, de manera que se especifica en forma detallada toda la información sobre la capacidad de red que tienen los distritos mediante esquemas de empalmes y enrutamientos representados en el sistema ACAD en el anexo de planos.

- El número de cajas de dispersión de la red telefónica de Santa catalina se detalla expresamente en la red secundaria, donde se verifica en forma detallada la nomenclatura correspondiente y la ubicación exacta de las mismas; lo cual se encuentra detallado en los planos de red secundaria.

- Una vez terminado el recorrido tramo a tramo de las tres rutas existentes en Santa Catalina, como son las rutas: Tropezón, San Pedro y ruta 8; se llevo a

cabo la representación de canalización en el sistema ACAD tomando muy en cuenta toda la infraestructura interna de los pozos, confirmando si los alvéolos se encontraban llenos o vacíos; lo cual sirvió para dar una información completa de canalización a la empresa.

- Mediante la representación en el Sistema ACAD de la infraestructura de planta externa existente en Santa Catalina, se provee de información actual y veraz de la red telefónica del sector, permitiendo a la unidad técnica de CNT S.A que realice a futuro ampliaciones de la red telefónica con el fin de abastecer del servicio de telecomunicaciones a los habitantes del sector.

7.2. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa CNT S.A.:

- Realizar mantenimiento de armarios, identificando que tengan las seguridades necesarias para prolongar el tiempo de utilización de los mismos, ya que el deterioro por inclemencias del medio ambiente puede desechar esa posibilidad.
- Dar mantenimiento a las cajas de dispersión y verificar que se encuentren bien colocadas en los postes con toda su estructura, ya que existen en el aire algunas cajas de dispersión; puesto que la mayoría de postes donde están ubicadas estas cajas de dispersión, pertenecen a la empresa eléctrica y la misma a realizado cambio de postería debido a nuevos proyectos eléctricos.
- Coordinar los trabajos con las empresas que proveen servicios básicos en la provincia de Tungurahua como son, la empresa Eléctrica de Ambato, EMAPA y Municipios en cuanto a la obra civil existente de CNT

S.A. para evitar que la infraestructura no sea seriamente afectada, cuando las empresas mencionadas realicen trabajos civiles.

- Es importante y a la vez necesario que se realicen las debidas actualizaciones cuando se realicen nuevos proyectos telefónicos utilizando el sistema ACAD.

BIBLIOGRAFIA

Libros:

- (1) AULESTIA, Carlos (1996), Diseños de Planta Externa, Quito, Única Edición.
- (2) LÓPEZ, Pablo (1996), Redes Telefónicas Planta Externa, Quito, Impreso en Quito.
- (3) CNT S.A., Departamento de Proyectos y Diseño de Accesos (2009), Inducción de Redes Planta Externa.
- (4) CNT S.A., Departamento de Proyectos y Diseño de Accesos (2009), Normas Técnicas para Dibujo de Planta Externa.

Páginas Web:

- <http://www.monografias.com/trabajos16/cable-telefonico/cable-telefonico.shtml>, Mayo del 2009
- <http://sociedaddelainformacion.telefonica.es/jsp/articulos/detalle.jsp?elem=3188>, Mayo del 2009
- <http://infolac.ucol.mx/eventos/s-telecomunicaciones.html>, Junio del 2009
- <http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/material.ppt>, Junio del 2009

- https://atcompras.andinacompras.com/anma_reproweb/programas/instructivo_planta_externa.pdf, Agosto del 2009

Páginas Web:

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Andinatel>, Agosto del 2009

Conocimientos universitarios

- Telefonía, Diseños telefónicos, Cuaderno Octavo Semestre.

GLOSARIO

Abonado.- Es la persona natural o jurídica que ha realizado un contrato con la Corporación Nacional de telecomunicaciones CNT S.A. para disponer del servicio de telecomunicaciones.

Armarios o subrepartidores.- Es el lugar de conexión entre los cables primarios y los secundarios por medio de bloques de conexión de 50 o 100 pares.

Cajas de Dispersión.- Son el punto de conexión entre la red secundaria y las líneas individuales de cada abonado. Están construidas de un bloque plástico del tipo poli-carbonato, posee terminales fabricados de un material antioxidante que permiten conectar el cable multifilar de 10 pares por un lado y los cables de acometida del abonado por el otro lado.

Cable Autosuspendido.- Es un cable que tiene forma de un número 8, en donde el círculo superior representa un mensajero de acero encargado de autoportar el peso y la tensión del cable; y el círculo inferior representa el cable telefónico propiamente dicho.

Cable Liso.- Es el cable que une un par de abonado desde una regleta del distribuidor principal con su par correspondiente de un cable primario.

Cable Primario.- Son los cables de mayor capacidad que van desde la central local hacia el punto de subrepartición.

Cable Secundario.- Son los cables de menor capacidad que van desde el punto de subrepartición hacia las cajas de dispersión.

Cables Telefónicos.- Son hilos conductores de cobre y con aislamiento, que se agrupan en pares para formar un circuito. El número de estos pares son los que determinan la capacidad de los cables telefónicos.

Canalización Telefónica.- Es el conjunto de elementos ubicados bajo la superficie del terreno, sirven de alojamiento a los cables y otros elementos que forman parte de la red telefónica.

Cámaras o Pozos de Revisión.- Los pozos son los únicos lugares en los cuales se tiene acceso en la construcción y mantenimiento de la red; tienen una forma ovoidal es decir son más largos que anchos con el fin de no realizar curvas de 90 grados con los cables de gran capacidad, están contruidos con bloques curvos que permiten darle la forma indicada.

Centro de Prueba.- Es el lugar que contiene equipos de computadoras analógicas que poseen un sistema de verificación de todos los circuitos telefónicos, que determinan la naturaleza y la ubicación de la avería de la línea telefónica cuando esta se presente.

Comunicación telefónica.- Es la que se establece entre dos aparatos telefónicos unidos por medio de cables, la señal de voz se transforma en señal eléctrica en el micrófono existente en el aparato telefónico y se transmite a través del cable eléctrico hasta el otro usuario, en el cual la señal se transforma en sonido en el parlante que tiene el teléfono.

Distritos.- Son zonas que en función de la red se divide una ciudad geográficamente. Cada zona tiene su armario (subrepatidor), excepto la zona directa en donde el distribuidor reemplaza al armario.

Ductos.- Son los túneles de salida de los cables, están contruidos de hormigón armado de un metro de longitud; en su interior tienen 2 o 4 alvéolos por donde se pasarán los cables, estos duetos son enterrados a una profundidad aproximada de 80 cm. en la aceras y de 120 cm. en las calzadas.

Empalme.- Es la continuidad de los hilos de cables telefónicos, los empalmes se realizan con conectores unipolares y con desplazamiento para posibles cambios; Es elaborado dentro de una manga de empalmes.

Empalme directo.- Son empalmes de paso que sirven para unir dos cables de la misma capacidad, y tienen una entrada y una salida

Empalme derivado.- Son empalmes de una entrada y varias salidas, entre un cable de mayor capacidad con cables derivados de menor capacidad con el propósito de llegar a los puntos de subrepartición.

Galería de Cables.- Esta formada por los cables que salen desde la central telefónica hacia la calle, estos cables son organizados y numerados en una de las paredes del edificio de la central.

Herrajes.- Son distintos elementos de hierro que se utilizan en la construcción de redes telefónicas para soportar los cables, las regletas y todos los elementos de las redes; en forma general están contruidos de acero estructural con ajuste de la cantidad de carbono, manganeso, silicio y galvanizados en caliente.

Infraestructura Civil.- Permite conectar la sala del MDF con el armario de distribución mediante la instalación de cables de alta capacidad y mediana capacidad a través de canalización, cámaras o pozos; también conecta los armarios de distribución con las cajas de distribución.

Líneas de abonado.- Son los cables que van desde la caja de distribución hacia el aparato telefónico.

Mangas de Empalmes.- Es la protección mecánica del empalme de cables telefónicos, permitiendo acceder a su interior varias veces y solo se reemplazan los elementos de sellado.

Planta Externa.- Es el medio de enlace entre las centrales telefónicas y los clientes. Esta constituida por el conjunto que parte del par de hilos de cobre conectados a un equipo terminal del abonado con la central local.

Planta Interna.- Es el conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de la edificación que alberga la central telefónica; constituye la cabecera nodo del servicio de telecomunicaciones.

Postes.- Son el lugar donde se ubica una red eléctrica y se emplazan los cables telefónicos mediante las cajas de dispersión colocados en los postes. Son de madera tratada o de hormigón armado.

Red de Acometida.- Es aquella sección de cable que se extiende entre la caja de dispersión con el aparato telefónico del abonado a través del cable de acometida que tiene dos secciones: acometida externa, la que va expuesta a la intemperie y la acometida interna, la que va dentro del edificio del abonado.

Red Aérea.- Están constituida por cables de menor o mayor capacidad instalados sobre postes en tramos cortos.

Red de Dispersión.- Es conocida también como Red de Abonado; es la parte que esta constituida por el conjunto de circuitos que son conectados en el MDF, y continúa su recorrido hasta conectarlos en los aparatos de los abonados, públicos, CDP o equipos PBX.

Red Primaria.- La red primaria está constituida por cables de gran capacidad que parten del distribuidor principal a los subrepartidores pertenecientes a cada distrito.

Red Subterránea.- Esta constituida por cables generalmente de mayor capacidad instalados en canalizaciones subterráneas a través de cámaras, tuberías o ductos.

Red Secundaria.- Es la parte que une un armario y los puntos de distribución. Está constituida por bloques de conexión, cables aéreos y subterráneos (de baja capacidad desde 10 a 200 pares), empalmes y cajas de distribución en su orden.

Sala de Energía.- Es aquella que contienen los equipos que suministran la energía eléctrica suficiente para el funcionamiento de los equipos de conmutación, de transmisiones y también alimentan toda la planta telefónica.

Sala de MDF.- “Main distribution frame” (panel de distribución principal), es el punto de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica.

Sistemas de puesta a tierra.- Reducen el nivel de ruido y protege la red contra descargas eléctricas e interferencias.

Tapas de Pozos Circulares.- Son fabricadas en fundición gris con un compuesto de carbono, silicio, magnesio, azufre, fósforo y cromo. El peso y el cerco de este tipo de tapa son de 100 kg. y $\pm 2\%$.

Telefonía Fija.- Es un servicio de telecomunicaciones que permite el intercambio bi-direccional de tráfico de voz y datos en tiempo real, entre diferentes usuarios a través de una red de conmutación de circuitos.

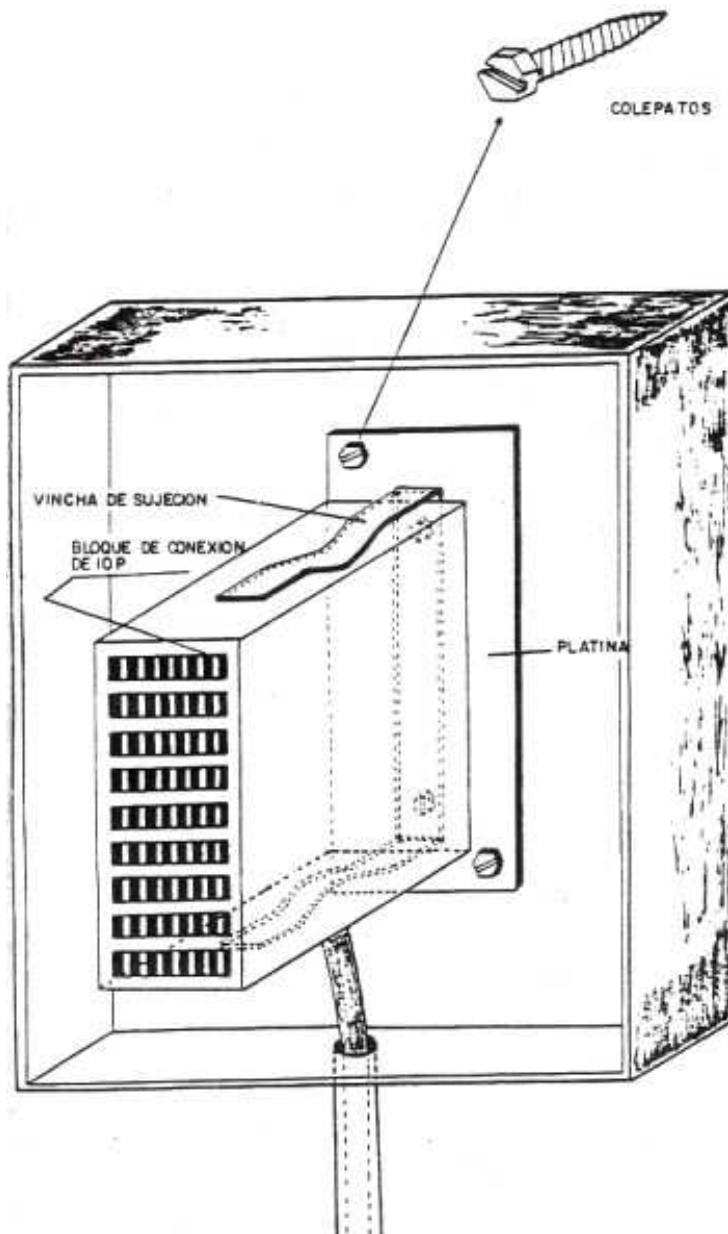
ANEXOS

SIMBOLOGÍA DE PLANTA EXTERNA

EXISTENTE	PROYECTADO	INTERPRETACIÓN
		CENTRAL TELEFÓNICA
		LIMITE DE ÁREA DE LA CENTRAL
		LIMITE DE ÁREA DEL DISTRITO
		LIMITE DE ÁREA DE DISPERSIÓN
		ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN
		CAPACIDAD DE PARES PRIMARIOS CAPACIDAD DE PARES SECUNDARIOS
		CAJA DE DISPERSIÓN DE 10 PARES A1, INSTALADA EN EL INTERIOR
		CAJA DE DISPERSIÓN DE 10 PARES A1, MURAL EXTERIOR
		CAJA DE DISPERSIÓN DE 10 PARES A1, EXTERIOR EN POSTE
		CAJA DE DISPERSIÓN PROTEGIDA DE 10 PARES B1, EXTERIOR EN POSTE
		CABLE SUBTERRÁNEO EN CANALIZACIÓN DE 100 PARES
		CABLE AÉREO DE 100 PARES
		CABLE MURAL DE 20 PARES CRUZANDO LA CALLE
		CABLE DE 70 PARES CON 10 PARES INUTILIZADOS (MUERTOS)
		20 PARES DE RESERVA

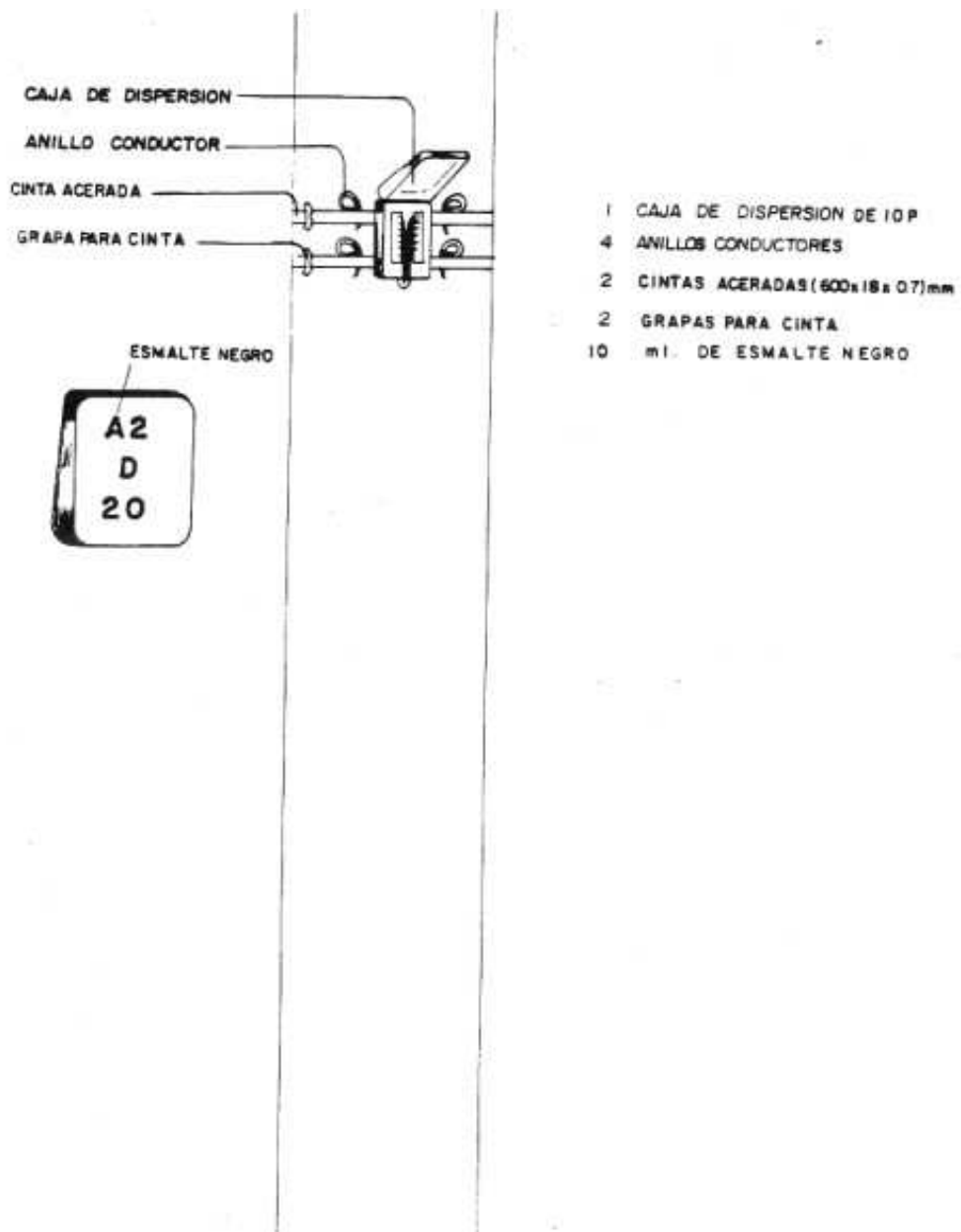
EXISTENTE	PROYECTADO	INTERPRETACIÓN
		EMPALME CANALIZADO DE CABLE RECTO
		EMPALME CANALIZADO DE UN CABLE DE 50 PARES CON DOS CABLES DE 30 Y 20.
		EMPALME AEREO DE UN CABLE DE 50 PARES CON DOS CABLES DE 30 Y 20.
		POSTE DE HORMIGÓN
		POSTE DE MADERA
		BLOQUE DE CONEXIÓN DE 180 PARES SERIES A Y B
		INSTALACIÓN A TIERRA
		SUBIDA A POSTE DE UN CABLE DE 10 PARES
		BASE PARA ARMARIO
		POZO EN LA CALZADA
		POZO EN LA ACERA
		SUBIDA A POSTE
		CAJA DE DISPERSION A1
		TERRENO
		CAJETIN DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL PARA RED INTERNA DERIVADA DE UN PABX
		CAJA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN – (1)



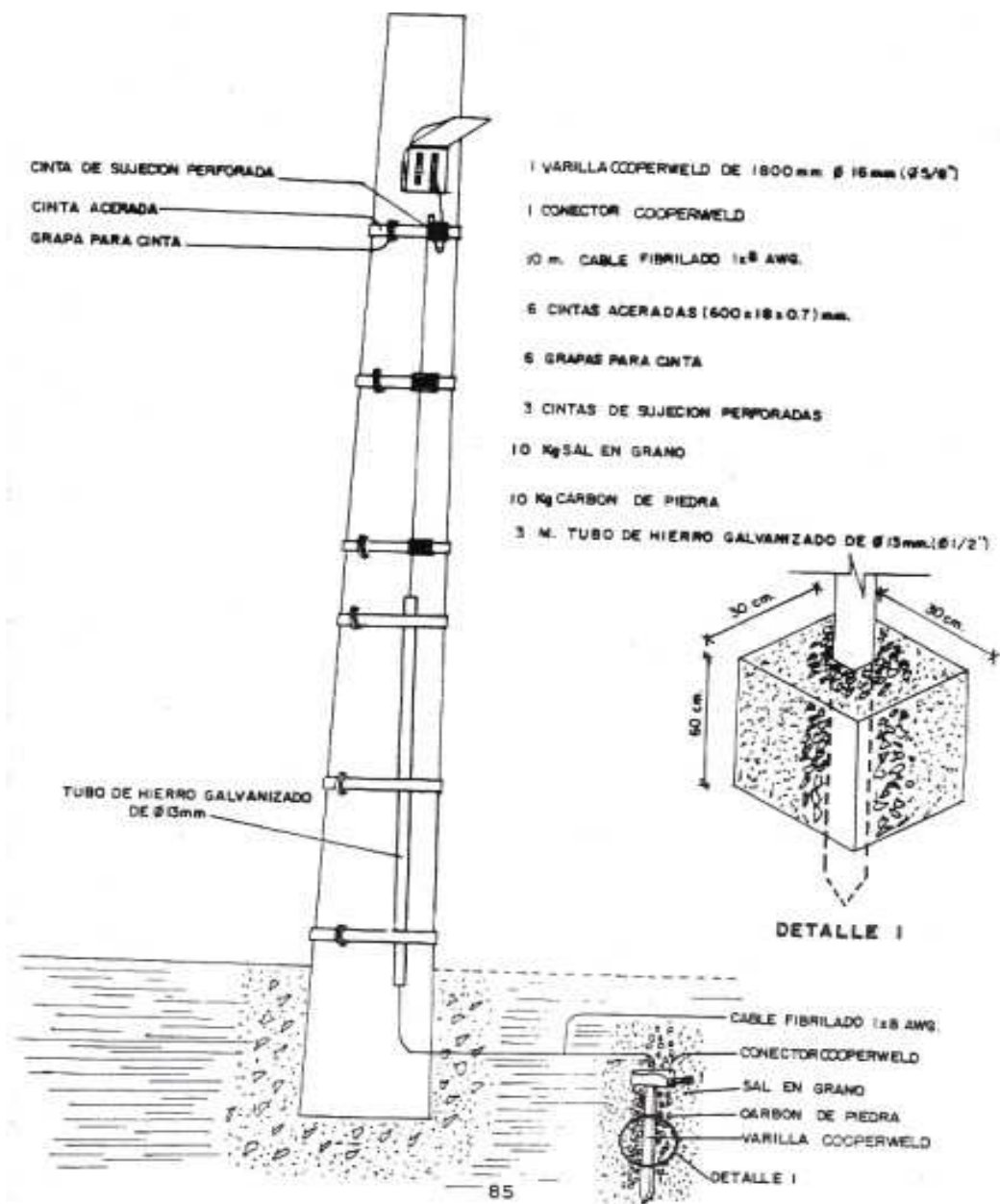
- 1 BLOQUE DE CONEXION DE IOP
- 1 VINCHA DE SUJECION
- 1 PLATINA
- 4 COLEPATOS DE 25mm Ø5mm (1" Ø 3/16")

CAJA DE DISPERSIÓN DE 10P EN POSTE – (1)

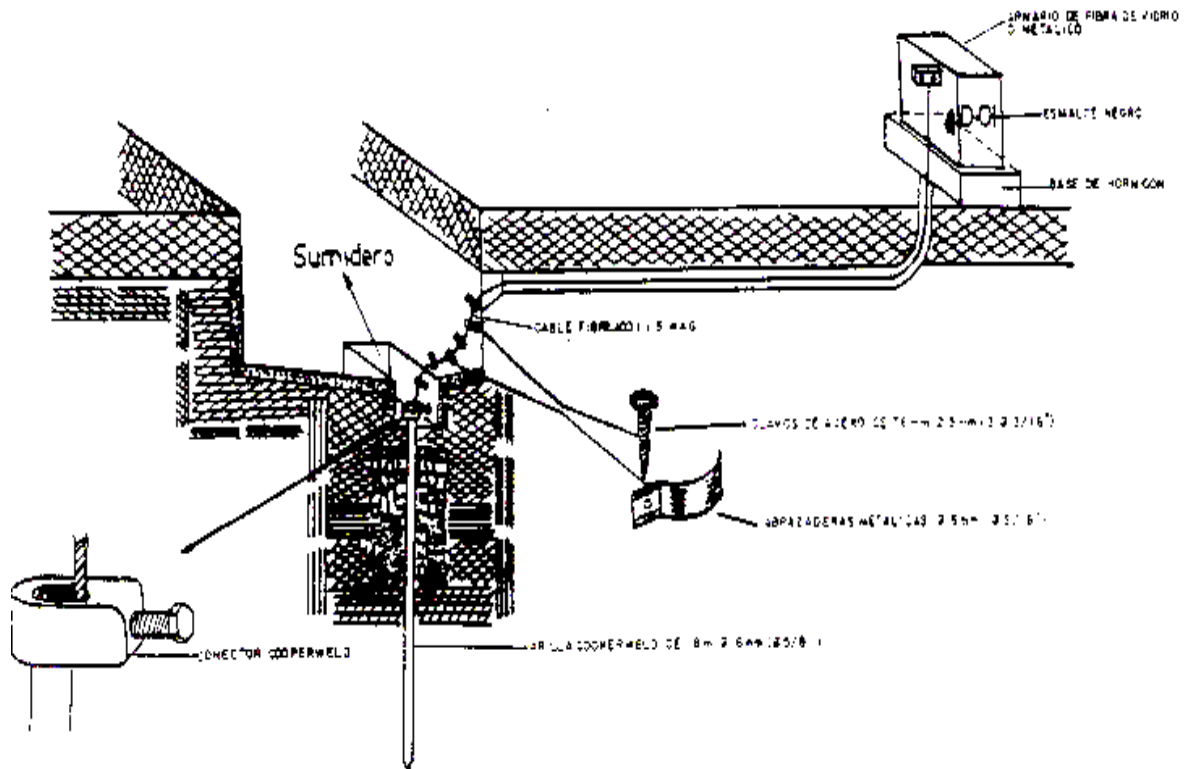


SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

▪ Tierra en Caja de Dispersión en poste – Autoprotegida – (1)

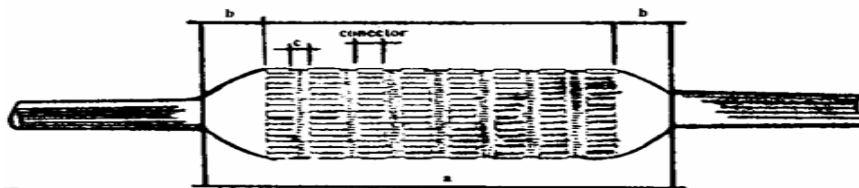


▪ **Tierra En Armario De Fibra De Vidrio O Metálico – (1)**



EMAPALME DE CABLE TELEFÓNICO

▪ **Empalme de plástico en Canalización – (1)**

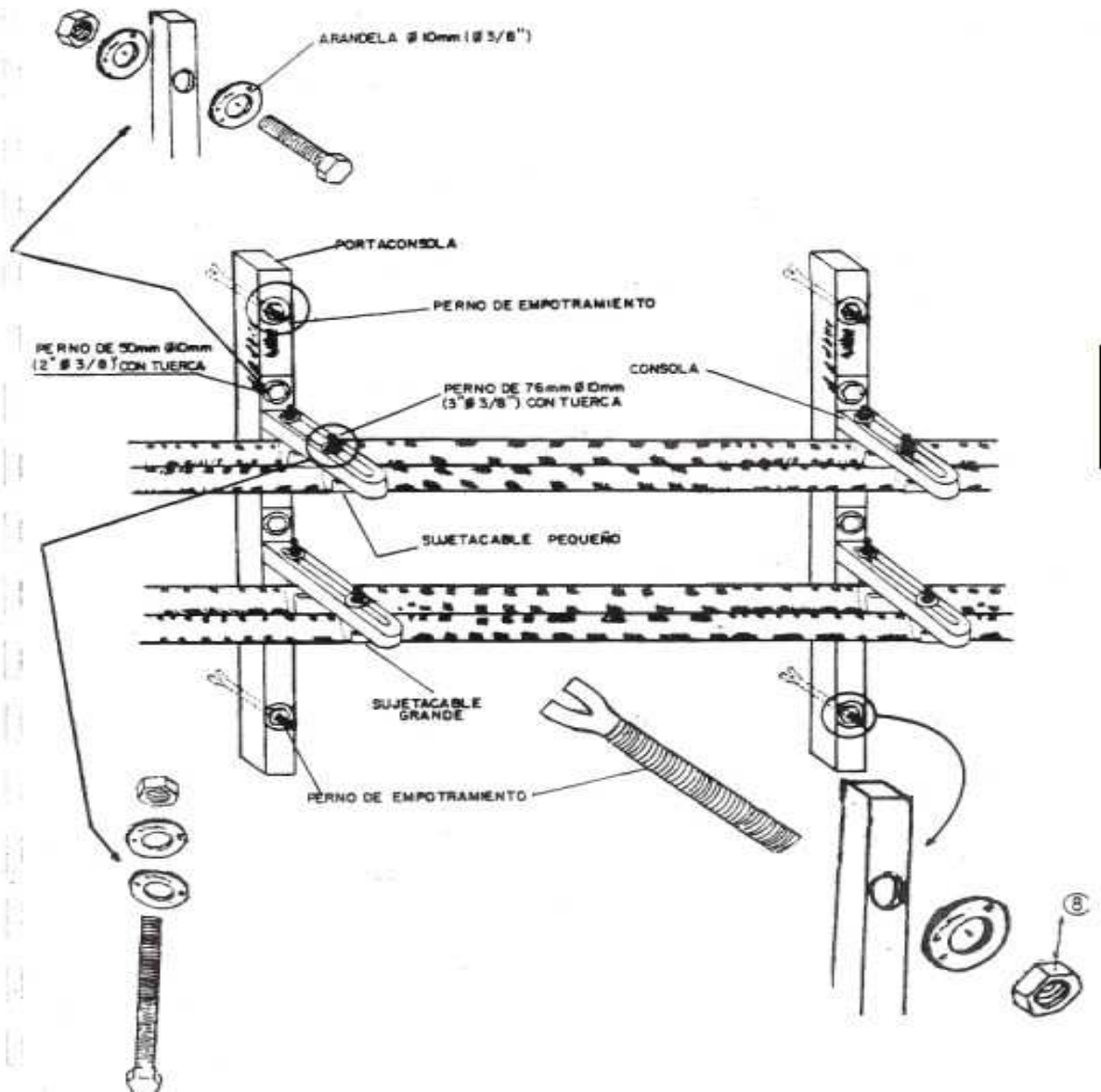


CALIBRE	Nº DE PARES	DISTANCIA DE CORTE (A)	DISTANCIA ENTRE EL TUBO Y EL CONECTOR
0.4 mm.	De 40 a 70	175 mm.	40 mm.
0.4 mm.	100	210 mm.	40 mm.
0.4 mm.	200	210 mm.	40 mm.
0.4 mm.	300	220 mm.	45 mm.
0.4 mm.	400	255 mm.	45 mm.
0.4 mm.	600	400 mm.	100 mm.
0.4 mm.	900	470 mm.	100 mm.
0.4 mm.	1200	470 mm.	100 mm.
0.4 mm.	1500	470 mm.	100 mm.
0.4 mm.	1800	470 mm.	100 mm.

HERRAJE PARA POZOS

Los principales materiales de hierro utilizados para la suspensión de cables en pozos son los siguientes:

- *Consola*
- *Porta consola*
- *Perno de empotramiento*
- *Soporte para anclaje*
- *Abrazadera para cable*



ANEXO CATASTRAL

RED SECUNDARIA

Medidas del tamaño de los cables por distrito del Sector de Ambato – Santa Catalina:

- Distrito 148

ITEM	Cantidad (m)
------	--------------

Cable 10 pares aéreos	1962,3
Cable 20 pares aéreos	1263,6
Cable 30 pares aéreos	1178,4
Cable 50 pares aéreos	1851,5
Cable 70 pares aéreos	583,5
Cable 100 pares aéreos	1112,8
Cable 10 pares subterráneos	31,6
Cable 20 pares subterráneos	0
Cable 30 pares subterráneos	156,5
Cable 50 pares subterráneos	1778,9
Cable 70 pares subterráneos	0
Cable 100 pares subterráneos	1011,8

- **Distrito 148A**

ITEM	Cantidad (m)
Cable 10 pares aéreos	1862,6
Cable 20 pares aéreos	627,1
Cable 30 pares aéreos	826
Cable 50 pares aéreos	1000,1
Cable 70 pares aéreos	395,9
Cable 100 pares aéreos	1207,8
Cable 10 pares subterráneos	0
Cable 20 pares subterráneos	0
Cable 30 pares subterráneos	0
Cable 50 pares subterráneos	0
Cable 70 pares subterráneos	0
Cable 100 pares subterráneos	614

- **Distrito 149**

ITEM	Cantidad (m)
Cable 10 pares aéreos	982,1
Cable 20 pares aéreos	711,6
Cable 30 pares aéreos	387,6
Cable 50 pares aéreos	481,6
Cable 70 pares aéreos	170,7
Cable 100 pares aéreos	1000,7
Cable 150 pares aéreos	473,45
Cable 10 pares subterráneos	0
Cable 20 pares subterráneos	0
Cable 30 pares subterráneos	0

Cable 50 pares subterráneos	0
Cable 70 pares subterráneos	0
Cable 100 pares subterráneos	508,8

▪ **Distrito 149A**

ITEM	Cantidad (m)
Cable 10 pares aéreos	209,6
Cable 20 pares aéreos	707,9
Cable 30 pares aéreos	357,5
Cable 50 pares aéreos	156,8
Cable 70 pares aéreos	0
Cable 100 pares aéreos	281,1
Cable 150 pares aéreos	230,4
Cable 10 pares subterráneos	0
Cable 20 pares subterráneos	0
Cable 30 pares subterráneos	0
Cable 50 pares subterráneos	24,1
Cable 70 pares subterráneos	0
Cable 100 pares subterráneos	0
Cable 150 pares subterráneos	24,1

▪ **Distrito 174**

ITEM	Cantidad (m)
Cable 10 pares aéreos	2400,22
Cable 20 pares aéreos	2405,23
Cable 30 pares aéreos	606,6
Cable 50 pares aéreos	823,6
Cable 70 pares aéreos	300,4
Cable 100 pares aéreos	0
Cable 150 pares aéreos	0
Cable 10 pares subterráneos	513,2
Cable 20 pares subterráneos	331,1
Cable 30 pares subterráneos	0

Cable 50 pares subterráneos	623,4
Cable 70 pares subterráneos	93,5
Cable 100 pares subterráneos	198,2
Cable 150 pares subterráneos	0

RED PRIMARIA

No se realizó las tablas con los valores de los cables de red primaria debido a que la ruta Tropezón, alberga más armarios que los detallados en el sector de Ambato-Santa Catalina, al igual que la ruta 8 y la ruta San Pedro; por lo que me limité a solamente a detallar la red primaria existente del sector en los planos respectivos.