

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
COMUNICACIONES**

Tema:

**“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE
ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO, RUTAS 01, 02, 03, 04
Y10.”**

AUTOR: LORENA ARACELLY LÓPEZ MAYORGA

TUTOR: ING. JUAN PABLO PALLO

Ambato - Ecuador

Enero - 2010

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO, RUTAS 01, 02, 03, 04 Y 10., de LORENA ARACELLY LOPEZ MAYORGA, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 57 del Capítulo IV Pasantías, del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Enero 30, 2010

EL TUTOR

Ing. Juan Pablo Pallo Noroña

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO, RUTAS 01, 02, 03, 04 Y 10”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Enero 30, 2010

LORENA ARACELLY LOPEZ MAYORGA
CC: 180404229-7

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo de graduación conformada por los señores docentes: Ing. M.Sc. Julio Cuji e Ing. M.Sc. Fabián Salazar, aprueban el presente trabajo de graduación titulado “LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO, RUTAS 01, 02, 03, 04 Y 10”, presentada por la señorita Lorena Aracelly López Mayorga; 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. Julio Cuji

.....
Ing. M.Sc. Fabián Salazar

DEDICATORIA:

El presente proyecto va dedicado a Dios, por haberme dado la vida y a lo largo de este tiempo mucha fortaleza y sabiduría.

A Jaime, Mariana y Mayra, mis padres y hermana por haberme brindado apoyo en toda mi carrera estudiantil y por ser el pilar fundamental de mi vida y hacer de mi una persona que siempre busca algo mejor día a día.

Lorena Aracelly López Mayorga

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a esta prestigiosa institución Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas -Carrera de Electrónica, por haberme acogido en sus aulas y aportar en mi muchos conocimientos y enseñarme a saber luchar para triunfar.

De manera muy especial al Ing. Juan Pablo Pallo, quien es tutor de este proyecto. A la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. y por medio de la misma al Ing. Telmo Loaiza tutor empresarial, Arq. José Calero asesor técnico, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar el proyecto.

A Ismael, Leonardo, Freddy, José, compañeros y amigos que día a día pusieron todo su esfuerzo para que este trabajo se haga realidad.

Lorena Aracelly López Mayorga

ÍNDICE

Portada	
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Índice de figuras	x
Índice de tablas	xi
Resumen Ejecutivo	xiv
Introducción	xv

CAPITULO I

1.1 Tema de Investigación	1
1.1.1 Planteamiento del Problema	1
1.1.2 Contextualización	1
1.1.3 Análisis Crítico	2
1.1.4 Prognosis	3
1.2 Formulación Del Problema	4
1.2.1 Preguntas Directrices	4
1.2.2 Delimitación De Problema	4
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos de la Investigación	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5

CAPITULO II

2.1 Antecedentes Investigativos	7
---------------------------------	---

2.2	Fundamentación	8
2.2.1	Fundamentación Legal	8
2.2.2	Fundamentación Teórica	11
2.2.2.1	Central Telefónica	12
2.2.2.2	Planta Interna	12
2.2.2.3	La Red Telefónica	14
2.2.2.4	El Bucle Local	15
2.2.2.5	Planta Externa	16
	2.2.2.5a.- Topología de Planta Externa	16
	2.2.2.5b.- Mantenimiento De Redes Telefónicas.	33
2.3	Variables	44
	2.3.1 Variable Independiente	44
	2.3.2 Variable Dependiente	44
2.4	Hipótesis	44
CAPITULO III		
3.1	Enfoque de la Investigación	45
3.2	Modalidad Básica de la Investigación	45
	3.2.1 Investigación De Campo	45
	3.2.2 Proyecto Factible	46
3.3	Nivel de Investigación	46
	3.3.1 Nivel Exploratorio	46
3.4	Plan de Recolección de Información	46
3.5	Procesamiento y Análisis de la información	47
CAPITULO IV		
4.1.-	Generalidades	48

4.1.1 Red Primaria	49
4.1.1.1 Ruta 1	51
4.1.1.2 Ruta 2	51
4.1.1.3 Ruta 3	54
4.1.1.4 Ruta 4	57
4.1.1.5 Ruta 10	60
4.1.2 Red Secundaria	64
4.1.2.1 Ruta 2	65
4.1.2.2 Ruta 3	69
4.1.2.3 Ruta 4	72
4.1.2.4 Ruta 10	74
4.2 Obra Civil	75
4.3 Mantenimiento de Redes Telefónicas	77
4.3.1 Pruebas Eléctricas	77
4.3.1.1 Red Primaria	77
4.3.1.2 Red Secundaria	87
4.4 Registro Planimétrico	(Anexo)

CAPITULO V

5.1 Conclusiones	96
5.2 Recomendaciones	98

CAPITULO VI

6.1 Antecedentes Encontrados En Las Rutas 1, 2, 3, 4, 10	101
6.2 Alternativas De Solución	104
6.3 Bibliografía	108
6.4 Anexos	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características de la central telefónica	12
Figura 2. Central telefónica actual	13
Figura 3. La red de abonado y el bucle local	16
Figura 4. Galería de cables	18
Figura 5. Ruta de la red primaria	19
Figura 6. Esquema de red primaria	20
Figura7. Esquema de enrutamiento	21
Figura 8. Estructura física de un armario con sus regletas.	22
Figura 9. Ruta de la red secundaria	23
Figura 10. Plano de red secundaria	24
Figura 11. Diseño de esquema de empalmes	25
Figura12. Diagrama de la red de dispersión	26
Figura13. Diagrama de la red de dispersión	27
Figura 14. Esquemas de canalización con número de vías	29
Figura 15. Esquemas de canalización con los alveolos	30
Figura 16. Ductos en las cámaras telefónicas	32
Figura 17. Forma física de un dynatel 965dsp	34
Figura 18. Estructura del microteléfono	36
Figura 19. Estructura de la terminal de impacto (krone)	37
Figura20. Efectos de la capacitancia y resistencia en un cable telefónico	39
Figura 21a. Conexión voltajes inducidos, aislamiento	40
Figura 21b. Conexión resistencia de bucle, desequilibrio resistivo	40
Figura 21c. Pantalla de resultados para medir resistencia	40
Figura 22. Pantalla de resultados para medir voltaje ac	41
Figura 23. Pantalla de resultados para medir resistencia	43
Figura 24. Gráfico de la numeracion de las vias en los pozos telefónicos.	49
Figura 25. Pozo principal de la central Ambato Centro y sus ductos con sus respectivas rutas.	50

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Código De Colores De Los Cables Telefónicos	32
TABLA 2. Capacidad De Los Cables Telefónicos	33
TABLA 3. Tipos De Prueba Que Se Realizan Con Dynatel 965DSP	35
TABLA 4. Capacitancia En Hilos De Cobre	41
TABLA 5. Capacidad De Los Armarios Que Son Alimentados por la ruta 2	52
TABLA 6. Regletas De La Ruta 2 Con Sus Respective Armarios	52
TABLA 7. Pares Primarios De La Ruta 2 En Sus Respective Armarios	52
TABLA 8. Pares libres de los distritos 10, 12 y 13 correspondientes a la ruta 2.	53
TABLA 9. Cantidad De Metros Utilizados En La Ruta 2	54
TABLA 10. Capacidad De Los Armarios Que Son Alimentados Por La Ruta 3	55
TABLA 11. Regletas De La Ruta 3 Con Sus Respective Armarios	55
TABLA 12. Pares Primarios De La Ruta 3 En Sus Respective Armarios	55
TABLA 13. Pares Libres De Los Distritos 1 Y 2 correspondientes a la ruta 3.	56
TABLA 14. Cantidad De Metros Utilizados En La Ruta 3	56
TABLA 15. Capacidad De Los Armarios Que Alimenta La Ruta 4	57
TABLA 16. Regletas De La Ruta 4 Que Alimenta A Los Respective Armarios	58
TABLA 17.- Pares Primarios De La Ruta 4 Con Sus Respective Armarios	58
TABLA 18. Pares libres de los distritos 3, 4, 5 correspondientes a la ruta 4.	58
TABLA 19. Cantidad De Cable Utilizado Por Numero De Pares De La Ruta 4	59
TABLA 20. Capacidad De Los Armarios Que Alimenta La Ruta 10	61
TABLA 21. Regletas De La Ruta 10 Con Sus Respective Armarios	61

TABLA 22. Pares Primarios De La Ruta 10 En Sus Respective Armarios	62
TABLA 23. Pares libres de los distritos 13A correspondientes a la ruta 10.	63
TABLA 24. Cantidad De Metros Utilizados En La Ruta 10	63
TABLA 25. Cajas De Dispersión Existentes En El Distrito 10	65
TABLA 26. Cajas De Reserva En El Distrito 10	66
TABLA 27. Cantidad de cable por número de pares utilizado en el distrito 10.	66
TABLA 28. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 12	67
TABLA 29. Cajas De Reserva En El Distrito 12	67
TABLA 30. Cantidad De Cable Por Número De Pares Utilizado En El Distrito 12	67
TABLA 31. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 13	68
TABLA 32. Cajas De Reserva En El Distrito 13	68
TABLA 33. Cantidad De Cable Por Número De Pares Utilizado En El Distrito 13	69
TABLA 34. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 01	69
TABLA 35. Cajas De Reserva En El Distrito 01	70
TABLA 36. Cantidad De Cable Utilizado En El Distrito 01	70
TABLA 37. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 02	71
TABLA 38. Cajas De Reserva En El Distrito 02	71
TABLA 39. Cantidad De Cable Utilizado En El Distrito 2	71
TABLA 40. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 04	72
TABLA 41. Cajas De Reserva En Distrito 04	72
TABLA 42. Cantidad De Cable Utilizado En El Distrito 4	73
TABLA 43. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 05	73
TABLA 44. Cajas De Reserva En El Distrito 05	74
TABLA 45. Cantidad De Cable Utilizado Por Numero De Pares En El Distrito 5	74
TABLA 46. Cajas De Dispersión Existentes Distrito 13a	74
TABLA 47. Cantidad de cable utilizado en el distrito 13a	75

Pruebas eléctricas Red Primaria	78
TABLA 48. Pruebas Eléctricas Distrito 01	79
TABLA 49. Pruebas Eléctricas Distrito 02	80
TABLA 50. Pruebas Eléctricas Distrito 04	81
TABLA 51. Pruebas Eléctricas Distrito 05	82
TABLA 52. Pruebas Eléctricas Distrito 10	83
TABLA 53. Pruebas Eléctricas Distrito 12	84
TABLA 54. Pruebas Eléctricas Distrito 13	85
TABLA 55. Pruebas Eléctricas Distrito 13a	86
Pruebas Eléctricas Red Secundaria	87
TABLA 56. Pruebas Eléctricas Distrito 01	88
TABLA 57. Pruebas Eléctricas Distrito 02	89
TABLA 58. Pruebas Eléctricas Distrito 04	90
TABLA 59. Pruebas Eléctricas Distrito 05	91
TABLA 60. Pruebas Eléctricas Distrito 10	92
TABLA 61. Pruebas Eléctricas Distrito 12	93
TABLA 62. Pruebas Eléctricas Distrito 13	94
TABLA 63. Pruebas Eléctricas Distrito 13A	95

RESUMEN EJECUTIVO

Desde hace años las comunicaciones han marcado un gran camino que ha sido de gran utilidad para cada una de las personas de este planeta; específicamente se refieren al proceso de transmisión y recepción de ideas, información y mensajes.

Los pueblos antiguos buscaban un medio para registrar el lenguaje, pintaban en las paredes de las cuevas símbolos, hazañas, planes para ataques con otras tribus. En conclusión sin las comunicaciones no determinaríamos las necesidades de los demás hasta el punto de conocer la hora y el día en que nos encontramos.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. Regional Tungurahua esta atravesando por una etapa, muy difícil ante la falta de información actualizada de la infraestructura de planta externa en la parte centro de la ciudad de Ambato, lugar en donde la demanda telefónica es muy notoria y diariamente se generan ordenes de instalación, reparación, del servicio telefónico esto con la finalidad de proporcionar el servicio de internet a los hogares.

Este proyecto se enfoca específicamente al campo de las comunicaciones telefónicas y su objetivo principal es la actualización de los datos existentes en la ciudad; esto por cuanto las instalaciones sufren cambios tanto por seguridad y por estética.

Además se profundizara el diseño y las rutas de los cables implementados hace muchos años.

Se espera que el desarrollo de este proyecto contribuya a la investigación científico- técnico, para así poder realizar futuros proyectos sin correr el riesgo de averiar cables y de pasar por alto alguna ruta importante; además ayudaría a ofrecer un servicio de calidad a los clientes actuales y futuros.

INTRODUCCIÓN

En el siguiente proyecto se detallan a continuación el resumen de cada uno de los capítulos:

Capítulo I, se detalla como surge el problema por el cual esta atravesando la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A y los objetivos que conllevan una solución del problema.

Capítulo I I, se detallan loa antecedentes investigativos que dan origen al tema de este proyecto, la fundamentación legal de la empresa y de cómo ha venido evolucionando; además se detallan las variables dependientes e independientes del tema en conceptos fundamentales en lo que se refiere a Planta externa y Central Telefónica.

Capítulo III, en este capítulo se enfocan los parámetros que se utilizan para llevar a cavo la ejecución del proyecto y de manera especifica de cómo se va a recolectar la información.

Capítulo IV, en esta sección del proyecto se detallan los resultados obtenidos en forma de tablas y las características importantes que enmarcan este proyecto.

Capítulo V, se muestran las metas cumplidas es decir el desarrollo de los objetivos en conclusiones y recomendaciones.

Capítulo VI, en este capitulo se detalla una propuesta o plan de mejoramiento para la empresa en base a los resultados obtenidos en el estudio de campo. También la bibliografía utilizada para complementar esta investigación y anexos.

CAPITULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema de Investigación

“Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03, 04 y 10,* “

1.1.1 Planteamiento del Problema

La empresa “CNT S.A” (*Corporación Nacional de Telecomunicaciones*) es una entidad dedicada a brindar variedad de servicios relacionados a las telecomunicaciones tales como: servicio telefónico, Internet con banda ancha y servicios secundarios como: código secreto, identificación de llamadas, etc.

Cuenta con gran cantidad de usuarios en el centro y demás partes del país desde hace varios años; con el incremento poblacional el cual va en forma paralela con las edificaciones las normas municipales obligan a varias empresas a tomar en cuenta la estética en los materiales que utilizan para dar servicios a la colectividad; de esta manera la empresa desea conocer como esta distribuida la red tanto primaria como secundaria y de igual manera la comunicación de las cámaras en el centro de la ciudad. Por esta razón los funcionarios de dicha institución desean realizar la actualización de la red telefónica para que así la empresa tenga una idea clara de la demanda telefónica en los lugares establecidos.

1.1.2 Contextualización

La tecnología implementada en las grandes potencias mundiales en el campo de las telecomunicaciones se han apoderado de las personas haciendo que la forma

de vida sea lo suficientemente cómoda contando con casas inteligentes, teléfonos móviles con características impresionantes y tamaños sumamente reducidos.

En nuestro país la tecnología sigue innovando pasos agigantados y hace que comunicaciones acorten las distancias. Muchas empresas se dedican a brindar servicios de comunicaciones siendo las más acertadas PACIFICTEL S.A. en la región Litoral, ANDINATEL S.A. en la zona Andina, y ETAPATELECOM que es una Compañía Autónoma que se constituyó en el **año 2002** en base al aporte accionario de la **Empresa Pública Municipal de Telecomunicaciones, Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental** en la ciudad de Cuenca.

Estas empresas han brindado una comunicación convencional de buena calidad y un servicio de Internet de banda ancha esto aprovechando la red de Fibra óptica que atraviesa por nuestro país y se conecta con América y los demás continentes.

La provincia de Tungurahua es el tercer motor a nivel nacional que genera una gran producción tanto agrícola, ganadera, industria del calzado, alimenticia. Por tal motivo las telecomunicaciones nos han permitido enlazarnos con las demás ciudades y países por medio de la red telefónica, permitiendo así incrementar el comercio dentro y fuera de la ciudad. Existen empresas dedicadas tanto a las comunicaciones móviles y fijas.

La empresa C.N.T. S.A Corporación Nacional de Telecomunicaciones, cuenta con varias centrales telefónicas distribuidas en sectores estratégicos para brindar el servicio a los sectores urbanos y rurales. Cuenta con un diseño de planta externa el cual debe ser actualizado para conocer cual es el estado actual tanto cualitativo y económico de la empresa.

1.1.3 Análisis Crítico

Generalmente los altos funcionarios no ven las necesidades básicas que hacen falta en la empresa por esta razón la investigación no es tan profunda sabiendo que tener un estado actualizado permitiría tener un balance de la capacidad de las

rutas 01,02,03,04 y 10 de la Central de Andinatel en Ambato Centro y realizar proyectos futuros con mayor veracidad y rapidez.

En el departamento de planificación y departamento técnico la necesidad es más puntual ya que frecuentemente los usuarios piden cambios de teléfono en sus domicilios, y además requieren el servicio de Internet.

El Levantamiento Catastral de la red telefónica es sumamente importante para llevar a cabo trabajos que aporten al desarrollo de la ciudad y provincia.

Otro factor son los usuarios que cuentan con el servicio telefónico pero por causas irrelevantes se cambian de domicilio y desean conservar su número actual; para esto se necesita conocer cual camino es el mas óptimo y que ruta es la disponible para efectuar dicha solicitud.

Un informe actual de la Planta Externa ayudaría a la empresa a conocer con certeza la cantidad de distritos que abarca la Central Ambato Centro, si los cables están o no deteriorados, si existen rutas de canalización libres y conocer el estado eléctrico de la red para determinar si el servicio que reciben los clientes es el óptimo.

1.1.4 Prognosis

Conociendo la capacidad que cubre la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. en la ciudad de Ambato y específicamente en la Central Ambato Centro, es claro determinar que si no cuenta con un informe cualitativo y cuantitativo de su Planta Externa traería perdidas financieras muy significativas en lo que se refiere a proyectos telefónicos futuros ya sean en edificios, urbanizaciones, conjuntos habitacionales, entre otros.

1.2 Formulación Del Problema

¿Cuáles serían las ventajas y oportunidades al realizar el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03, 04 y 10*, en la provincia de Tungurahua?

1.2.1 Preguntas Directrices

- ¿Cómo afecta a la empresa ANDINATEL S.A no tener actualizado el diseño de Planta Externa para realizar algún proyecto?
- ¿Cuántas ocasiones la empresa necesitaba un estudio de actualización y no fue solucionado?
- ¿Cuán importante es para la empresa saber el número de pares Primarios y Secundarios utilizados en las rutas *1, 2, 3, 4,10* de la Central Ambato Centro?
- ¿Cuán importante es para la empresa saber el número de rutas disponibles tanto en pares Primarios, Secundarios para poder brindar un nuevo servicio?
- ¿Qué beneficios traería a la empresa la Actualización de la Planta externa en las rutas *1, 2, 3, 4,10* de la Central Ambato Centro?
- ¿Qué ventajas obtendría ANDINATEL S.A al contar con planos actualizados de la red de Planta Externa rutas *1, 2, 3, 4,10*?

1.2.2 Delimitación De Problema

El Levantamiento Catastral de la Planta Externa de De Andinatel S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03, 04 y 10*, se realizará en la Central Ambato Centro de la Empresa Andinatel S.A ubicada en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua y tendrá una duración de 6 meses con un limite de finalización de 1 año.

1.3 Justificación

Al implementar este proyecto en beneficio de la empresa ANDINATEL S.A, se va conocer los aspectos fundamentales que con lleva el diseño de una red de Planta Externa y por medio de esto aplicar cada uno de los conocimientos adquiridos en nuestra carrera.

La ventaja de este proyecto me permitirá conocer el estado en que se encuentra la canalización, red primaria y secundaria de las Rutas 01, 02, 03, 04 y 10 de la Central de Andinatel en Ambato Centro, e informar a la empresa cuales cambios se debería hacer de una forma inmediata para que el servicio no perjudique a los clientes

Este trabajo además permitirá conocer si personas no familiarizadas con la empresa realizan trabajos clandestinos en los pozos y en las redes aéreas; por medio de esto se podrá eliminar los prejuicios a los clientes que cancelan grandes cantidades por el servicio que a corto o largo plazo serán descubiertos.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Realizar el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de De Andinatel S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03,0 4 y 10.*

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar cómo afecta a la empresa ANDINATEL S.A no tener actualizado el diseño de Planta Externa.

- Obtener el número de pares Primarios y Secundarios utilizados en las rutas *01, 02, 03,0 4 y 10* de la Central de Andinatel en Ambato Centro.

- Obtener el número de rutas disponibles tanto en pares Primarios, Secundarios y Canalización para que la empresa Andinatel S.A pueda brindar el servicio telefónico a mas usuarios.

- Estipular las ventajas que obtendría ANDINATEL S.A al contar con planos actualizados de la red de Planta Externa de las rutas 01, 02, 03,0 4 y 10, de la Central de Ambato Centro.

- Detallar el estado de la red mediante pruebas eléctricas el la red primaria y secundaria.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

A nivel nacional e internacional se han efectuado levantamientos catastrales para diferentes empresas y tener un claro panorama del estado en que la empresa se encuentra.

En la investigación realizada en las Bibliotecas de la Ciudad de Ambato y consultas a través de Internet no se han encontrado temas similares al Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03, 04 y 10*.

En la investigación efectuada en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Técnica de Ambato se detallan cinco proyectos denominados: “***Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur y representación en el sistema ACAD***” con diferentes rutas pertenecientes a dicha central.

El tema actual corresponde al Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03, 04 y 10*, y las Rutas especificadas son totalmente ajenas a las anteriores, recalcando además que parte de la contextualización del Marco Teórico es similar ya que los conceptos básicos de Planta externa no cambian. La información también se basará a datos que sean proporcionados por la empresa.

2.2 Fundamentación

2.2.1 Fundamentación Legal

En el año de 1871, el Gobierno de Gabriel García Moreno permitió una concesión a “All América Cable and Radio” para proporcionar el servicio internacional de telegrafía usando cable submarino. El cable corría a lo largo de la costa del oeste de Sudamérica conectando Baltos (Panamá) con Valparaíso (Chile) a través de estaciones en Buena Ventura (Colombia), Salinas (Ecuador) y Callao (Perú).

El primer mensaje telegráfico interno en Ecuador fue transmitido el 9 de julio de 1884, sobre una línea entre Quito y Guayaquil. La organización nacional para regular las telecomunicaciones, la Dirección de Telégrafos, fue creada en la década de 1880. La primera central telefónica del país fue instalada en Quito en el año de 1900 usando un sistema semiautomático.

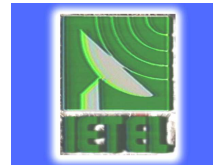
La Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos Ecuador fue creada en 1958 por la Unión de la Dirección de Telégrafos y Radio Internacional del Ecuador. El propósito principal de la nueva compañía era poner al día el sistema de comunicaciones internacionales. El gobierno nacional de 1959 contrató a British Marconi para 48 canales VHF entre Quito y Guayaquil. Después se usaron los enlaces VHF para conectar el resto de las ciudades del país.

En los años sesenta en Quito y Guayaquil las compañías de teléfonos empezaron a extender sus redes, inicialmente en las provincias de Pichincha (ETQ) y Guayas (ETG). La Empresa de Teléfonos de Guayaquil absorbió a la provincia vecina de los Ríos.

La Empresa de Radio Telégrafos y Teléfonos Ecuador (ERTTE) se reestructuró en 1963 y cambio su nombre a Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL)

En febrero de 1971 el gobierno fusionó ENTEL, ETQ, ETG y Cables y Radio del Estado en dos compañías regionales bajo el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

En octubre de 1972, el gobierno nacional creó el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (IETEL), el cual actuaba como operador y regulador.



El 10 de agosto de 1992, se dio una reestructuración del sector de las telecomunicaciones cuando el Congreso aprobó la Ley Especial de Telecomunicaciones. Se mantuvieron los servicios básicos de telecomunicaciones como un monopolio exclusivo del Estado y para su operación el IETEL se transformó en EMETEL (Empresa Estatal de Telecomunicaciones). Otro aspecto importante de esta Ley es la separación de las funciones de operación de las funciones de regulación y control que se asignan a un nuevo ente creado para el efecto.



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 de 26 de septiembre de 1997, 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 y 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.

De conformidad con el mandato de la Ley Reformativa a la Ley Especial de Telecomunicaciones (Ley N° 94) publicada en el Registro Oficial N° 770 del 30 de agosto de 1995, la Empresa Estatal de Telecomunicaciones EMETEL se transformó en la sociedad anónima EMETEL S.A. el 3 de octubre de 1996, pasando las acciones del Estado al Fondo de Solidaridad. El 18 de noviembre de 1997 se inscribió en el Registro Mercantil la escritura de escisión de EMETEL S.A. en dos compañías operadoras ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A.



Fuente bibliográfica: MANUAL DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

FILOSOFÍA EMPRESARIAL

MISIÓN.

“ANDINATEL S.A. comunica al Ecuador, brindando servicios integrales de telecomunicaciones con calidad, garantizando valor para sus clientes, accionistas y colaboradores, contribuyendo al desarrollo nacional”.

VISIÓN.

“Ser y ser reconocido como líder en soluciones integrales de telecomunicaciones”

La **Corporación Nacional de Telecomunicaciones** es la empresa estatal de telefonía fija del Ecuador.

Es el resultado de la fusión de las sociedades anónimas Andinatel y Pacifictel. Esta se produjo a finales de 2008.



Entre los servicios que presta se tiene telefonía fija local, regional e internacional, provisión de servicios de acceso a internet (Dial-UP, DSL y servicios corporativos), y, a través de su filial, Alegro PCS, telefonía celular.

TELEFONÍA FIJA

La telefonía fija se caracterizó durante muchos años por ser la que mayor número de suscriptores representaba, frente a los demás servicios de telecomunicaciones. Esta situación se mantuvo en Ecuador hasta el año 2002, cuando la cantidad de suscriptores de telefonía móvil superó a la de telefonía fija.

Actualmente, este servicio se presta a través de cinco operadoras a nivel nacional que son: ANDINATEL S.A, PACIFICTEL S.A., SETEL S.A. (Servicios de Telecomunicaciones), ETAPATELECOM S.A. y ECUADORTELECOM S.A. (ECUTEL); así como también, por dos operadoras locales que son: ETAPA y LINKOTEL S.A. Estas son las únicas compañías autorizadas por Ley para administrar, operar y explotar, por su cuenta y riesgo, en régimen de exclusividad temporal y regulada dentro de la región concesionada.

2.2.2 Fundamentación Teórica

El enfoque principal de este proyecto es actualizar La Planta Externa de la Central Ambato Centro de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones que abarca la parte norte de la ciudad y así detallar las partes fundamentales que se constituyen a la empresa.

2.2.2.1 CENTRAL TELEFÓNICA

Equipos que conforman una Central Telefónica

La Central Ambato Centro cuenta con equipos de última tecnología garantizando así la calidad de servicio a sus clientes.

En la siguiente gráfica figura1, se enfoca los segmentos principales que conforman la Central telefónica como son, Planta Interna y Planta Externa.

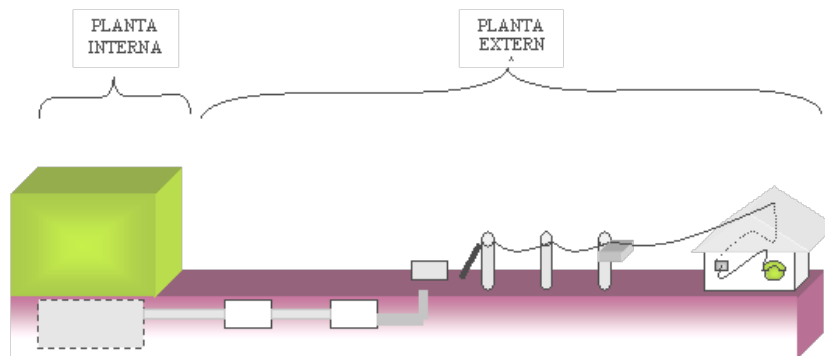


Figura 1. CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL TELEFÓNICA

Una **central telefónica** puede ser un edificio, un local, una caseta o un contenedor, el cual lugar utilizado por una empresa operadora de telefonía, donde se albergan el equipo de conmutación y equipos necesarios para la operación de las llamadas telefónicas. Es decir, es el lugar donde se establecen conexiones entre los bucles de los abonados, bien directamente o bien mediante retransmisiones entre centrales de la señal de voz. Las centrales se conectan entre sí mediante enlaces de comunicaciones entre centrales o enlaces intercentrales.

2.2.2.2 PLANTA INTERNA

Se denomina así, al conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de los edificios destinados a albergar los equipos de transmisión y de conmutación que hacen posible la comunicación entre los diferentes abonados. Allí también se localizan los equipos de fuerza de energía y el repartidor general o MDF “Main distribution frame”.



Figura 2. CENTRAL TELEFÓNICA ACTUAL

La figura 2, muestra el medio de transmisión actual utilizado para hacer posible la comunicación entre usuarios, el elemento característico de la planta interna es la **oficina** central que tiene las siguientes partes:

- **Sala de conmutación.-** Contiene los equipos que permiten el establecimiento de los *CAMINOS DE CONVERSACIÓN* entre abonados, de acuerdo a su **tecnología** estos equipos pueden ser:

Rotary (RY)

Pentaconta (PC)

- **Sala de transmisiones.-** Contienen los equipos que generan las señales que permitirán el intercambio de **información** necesaria.
- **Sala de energía o cuadro de fuerza.-** Contienen los equipos que proveen de la **energía eléctrica** suficiente para el funcionamiento de los equipos de conmutación, transmisiones y alimentan toda la planta telefónica.

La carga se efectúa con corriente de 220 voltios y alimentan la planta con 48 voltios de C.C.

Además de la oficina central propiamente dicha existen los siguientes ambientes:

a) Sala de MDF (main distributing frame) o Distribuidor Principal

Se le denomina también pararrayos contiene los blocks de hilos telefónicos y números debidamente ordenados. El block de hilos telefónicos son los terminales de todos los cables que existen en el área de influencia de la oficina central.

El block de números son todos los terminales de los armarios de conmutación de la oficina central telefónica.

Ambos block al momento de realizar la instalación se unen desde el hilo telefónico hasta el número respectivo mediante un alambre llamado jamper (yamper).

b) Centro de Prueba. Donde se encuentran los equipos que sirven para probar todos los circuitos telefónicos, y determinar la naturaleza y la ubicación de la avería de la línea telefónica cuando se presente.

c) Sala de Telnet. Lugar donde se ubican los equipos de tarificación de llamadas, así como equipos complementarios para el control en caso de reclamo de abonado.

En el caso de centrales de tecnología digital, la tarificación se hace en el mismo equipo.

2.2.2.3 LA RED TELEFÓNICA

La Red Telefónica Pública Conmutada, PSTN, está conformada esencialmente por una red de acceso, por medio de la cual se conectan los usuarios utilizando terminales adecuados (teléfonos) con los nodos o centrales de conmutación telefónica, en donde cada llamada es redirigida a otro nodo a través de la red troncal, o al mismo nodo de origen, de acuerdo con el número que el usuario originante de la llamada marcó, hasta lograr la conexión con el terminal del abonado llamado (o número marcado).

De acuerdo con la función que prestan en la red, **las centrales de conmutación telefónica**, o centrales telefónicas, se clasifican como:

a) Centrales locales: que son las que tienen abonados conectados directamente, cuya función principal es concentrar una gran cantidad de líneas (bucles) de abonado para que las llamadas puedan ser reencaminadas (conmutadas) y distribuidas a través de una cantidad relativamente baja de líneas troncales;

b) Centrales de tránsito local (o centrales tandem): son las que interconectan otras centrales y distribuyen el tráfico en la red local, pero no tienen abonados conectados directamente a ellas.

c) Centrales de tránsito interurbano o internacional: son las que distribuyen y recolectan el tráfico hacia / desde otros municipios o países, respectivamente

d) Centrales combinadas, las que cumplen dos o más de estas funciones, generalmente de abonados y tránsito.

La función principal de las centrales de conmutación es conectar el circuito de entrada, que corresponde al “originador” de la llamada, con el circuito de salida que corresponde con el del “destinatario” de la llamada, de acuerdo con el número marcado por el primero. En este caso se establece un circuito (conexión o camino) permanente entre esos dos puntos, desde el momento en que el usuario originador termina de marcar, hasta que el usuario que controla la llamada “cuelga” (ordena terminar la llamada. Por esta razón a este procedimiento se le denomina bucle local.

2.2.2.4 EL BUCLE LOCAL

A la **red de acceso** (o red de abonado) de los sistemas de telefonía fija se le denomina comúnmente **bucle local** o **bucle de abonado** detallado en la figura 3, nos da a conocer que por un par de hilos de cobre que va desde el punto de terminación de la red –PTR- (o punto de conexión) en el predio del abonado, hasta el distribuidor general –DG- en la central local a donde éste pertenece.

Aunque existen otras formas de tener acceso a los usuarios, desde los antiguos gruesos alambres de cobre que iban paralelos sobre postería, hasta las modernas redes de fibra óptica y los métodos inalámbricos y vía satélite, el objetivo del estudio se limita esencialmente al acceso a los abonados por bucle de par de cobre trenzado.

a) Red Primaria que va desde el **DG** (distribuidor general) hasta los denominados **Armarios de Distribución**

b) Red Secundaria que va desde el Armario hasta las **Cajas de Dispersión** y

c) La **Acometida Externa** (o **red de abonado**) que va desde las Cajas de dispersión hasta el **PTR** en el predio del abonado.

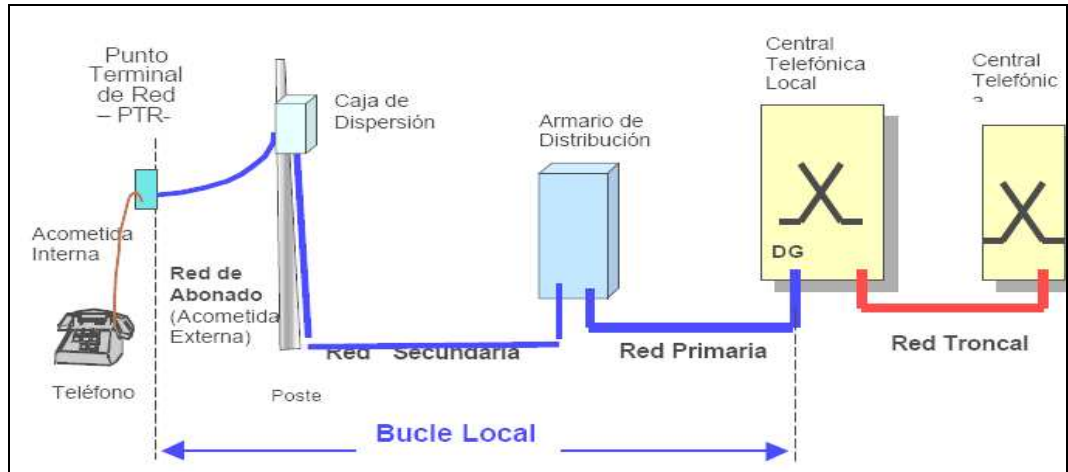


Figura 3. LA RED DE ABONADO Y EL BUCLE LOCAL

2.2.2.5 PLANTA EXTERNA

La planta externa telefónica es toda la infraestructura exterior necesaria para ofrecer servicio de telecomunicaciones, y mantener en óptimas condiciones para poder dar a todos los clientes un servicio de calidad.

Conforma todo el conjunto que parte del par de hilos de cobre conectados a un equipo terminal con la central local, parte desde el domicilio, recorriendo la red de dispersión, la red secundaria y la red primaria, instaladas en forma aérea o subterránea en canalización. Se divide en dos partes fundamentales que se detallan a continuación:

2.2.2.5a.- Topología de Planta Externa

La topología de la planta externa está compuesta por las siguientes redes:

1. Red de enlace o repartidor general
2. Red primaria
3. Red Secundaria
4. Red directa

5. Red de acceso al cliente (línea de abonados)
6. Red óptica
7. Obra Civil (Canalización y subidas)

2.2.2.5b.- Mantenimiento De Redes Telefónicas

1. Pruebas Eléctricas

2.2.2.5a.- Topología de Planta Externa

1. Red de enlace o repartidor general

Son todos los componentes físicos que se utilizan para llevar tráfico de telecomunicaciones entre centrales, los cuales pueden ser cables de cobre o cables de fibra óptica.

El repartidor principal (MDF “Main distribution frame”) es el nexo de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica.

El repartidor se ubica en una sala localizada en el edificio de la central, por lo general en la primera planta. Sobre el repartidor se ubica la sala de equipos y debajo del mismo se encuentra el sótano o galería de cables. El repartidor principal contiene en su interior uno o más bastidores ubicados longitudinalmente. En cada bastidor se encuentra un panel para hilos verticales y otro para hilos horizontales. Los hilos horizontales están identificados y conectados a equipos de la central. Los hilos verticales están asociados a pares de la “red primaria” procedente de los abonados.

La figura 4, muestra los cables que vienen desde los abonados y acceden a la central por medio de **galerías** subterráneas



Figura 4. GALERÍA DE CABLES

2. Red Primaria

Es el conjunto de cables de cobre que inician en el distribuidor principal (MDF) de la centrales y son repartidos en diferentes puntos, típicamente se utilizan cables de 200, 300, 400, 600, 900, 1200,1800 pares telefónicos. Los cuales no necesariamente alimentan exclusivamente a un armario, sino que en virtud de su ruta, alimenta de red primaria a varios de ellos.

En la figura 5, se detalla claramente el recorrido que tiene la red primaria desde y hacia donde llega; esta alimentación se da mediante la comunicación entre las cámaras telefónicas que se encuentran subterráneas a las calles por donde diariamente transitamos, esto corresponde a la obra civil o canalización; luego de este largo recorrido se llega a los armarios. Generalmente la red primaria en la mayoría de casos va canalizada y en lugares lejanos a la ciudad y en zonas abiertas esta red va en forma aérea por postes para luego bajar e ingresar a los armarios, es claro recalcar que esta red solo puede darse con cables de hasta un máximo de 200P ya que mayores a estos no es posible transportar por los postes. Las sumas de las áreas de cobertura de los distritos conforman el área de cobertura de una RUTA, termino equivalente a red primaria.

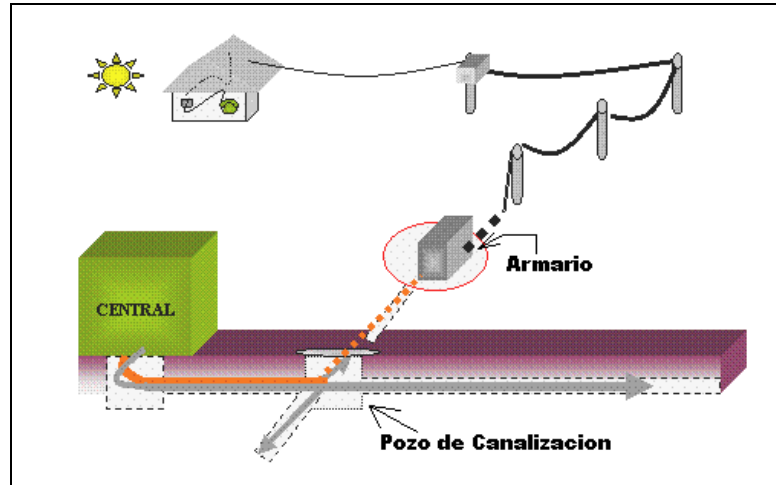


Figura 5. RUTA DE LA RED PRIMARIA

2.1 Esquema De Red Primaria

El arte o descripción de la red primaria se lo detalla en la figura 6, con dos líneas, una que representa la ruta de canalización con la medida entre cámaras y otra línea que representa el cable en forma eléctrica es decir con sus empalmes, capacidad y el número de regletas que se dirigen a los armarios.

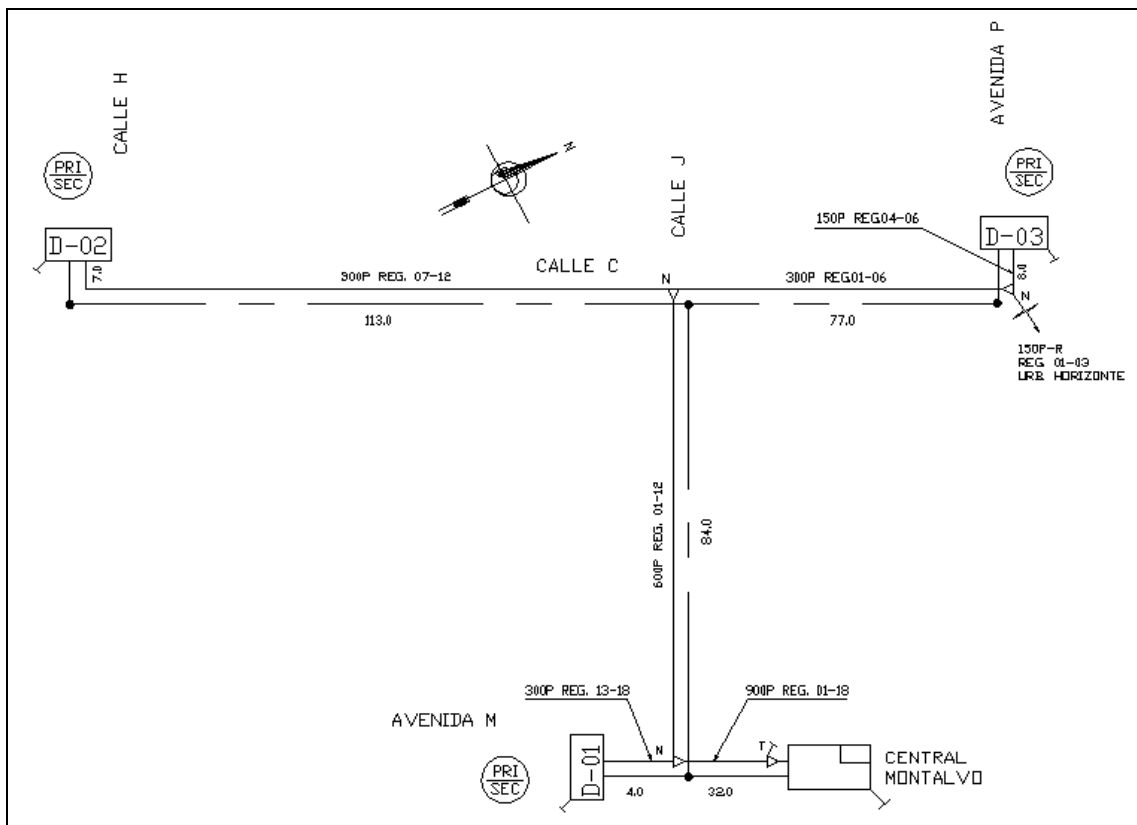


Figura 6. ESQUEMA DE RED PRIMARIA

2.2 Enrutamiento De Red Primaria

Otro plano que se detalla en red primaria es el Enrutamiento que se muestra en la figura 7, indica su capacidad, la ruta del cable por las calles y su llegada a los armarios.

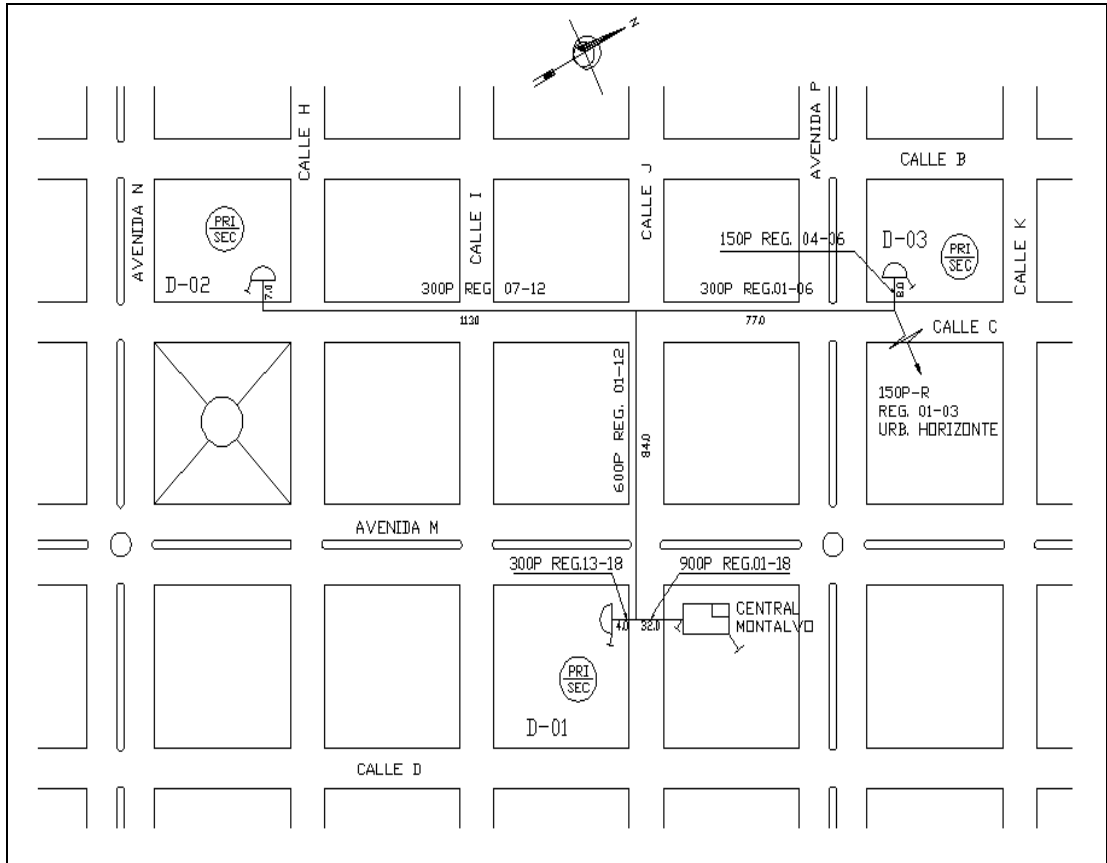


Figura7. ESQUEMA DE ENRUTAMIENTO

2.3 Armarios o Distritos

Los distritos telefónicos son cada una de las subdivisiones geográficas de una central. Se identifican por un número de tres, cuatro, o cinco números, correspondiendo los dos primeros dígitos a la identificación de la respectiva central a la cual pertenecen.

En la figura 8, se puede observar la estructura física de un armario y la infraestructura que se encuentra en su interior como son los bloques de conexión primarios y secundarios, Cada uno de estos se encuentran instalados en sitios estratégicos de la ciudad.

Su área de influencia también es atípica, se encuentran distritos con tan solo una manzana o con sectores que albergan más de 10 manzanas.



Figura 8. ESTRUCTURA FÍSICA DE UN ARMARIO CON SUS REGLETAS.

3. Red Secundaria

Es la parte que une un armario (Sub-repartidor) y los puntos de distribución y está constituida por bloques de conexión, cables aéreos, murales, subterráneos, empalmes y cajas de distribución en su orden.

Son 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, lo que se llama RED SECUNDARIA.

El área de cobertura de la red secundaria es igual al área de coberturas de la red de dispersión. La suma de la red secundaria y la red de dispersión conforman el llamado DISTRITO.

- Las capacidades de los cables para la red secundaria serán:
- Para cables canalizados no podrá exceder de 200 pares en 0.4 mm.
- Para cables aéreos no podrá exceder de 150 pares en 0.4 mm.
- Para cables murales no podrá exceder de 100 pares en 0.4 mm.

3.1 Cables Secundarios Aéreos o murales.- Se lo emplea en el tendido aéreo o mural, la característica principal de este tipo de cable es que tiene un cable de acero denominado mensajero que está adherido a la chaqueta del cable de cobre y recubierto con el mismo material de la cubierta exterior. El mensajero permite la instalación del cable secundario en los postes empleando los herrajes respectivos.

En la figura9, se determina la sección que conforma la red secundaria aérea

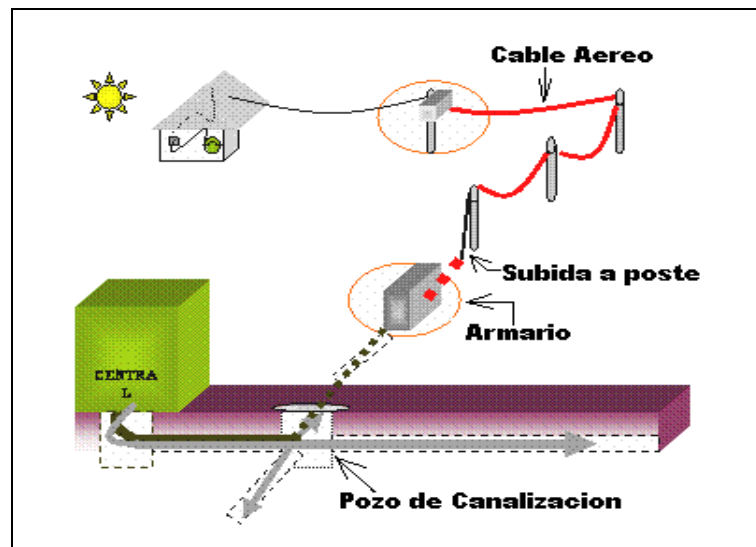


Figura 9. RUTA DE LA RED SECUNDARIA

3.2 Cable Secundario Canalizado.- Este cable se emplea para el tendido a través de la red de canalización, no posee mensajero.

Las cajas terminales instaladas se ubican en:

- Postes
- Fachada
- Interiores
- Azoteas.

3.3 Diseño de la red Secundaria

3.3.1 Plano de Red Secundaria

Una vez que las cajas han sido ubicadas en el diseño de la red de dispersión, se procede a unir las por medio de cables con la adecuada capacidad, aéreos o canalizados según su forma de instalación. En forma descriptiva, para generar un plano llamado RED SECUNDARIA que se detalla en la figura 10.

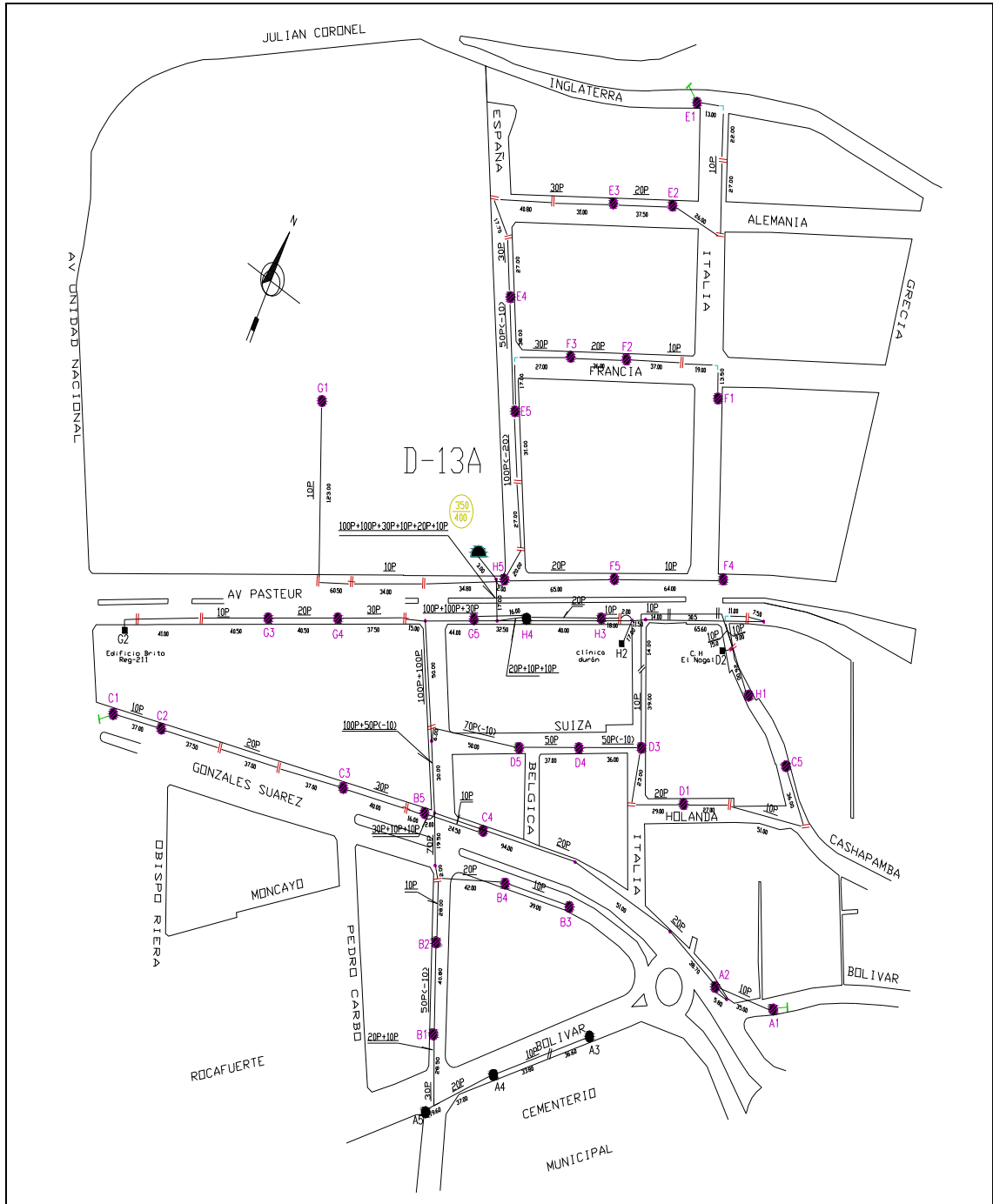


Figura 10. PLANO DE RED SECUNDARIA

3.3.2 Esquema De Empalmes

Consiste en la representación del plano de red secundaria pero en forma eléctrica. En la figura 11, se detalla cómo se debe realizar un Esquema de Empalmes y las partes fundamentales que deben constar. Este plano esta desarrollado en el programa ACAD.

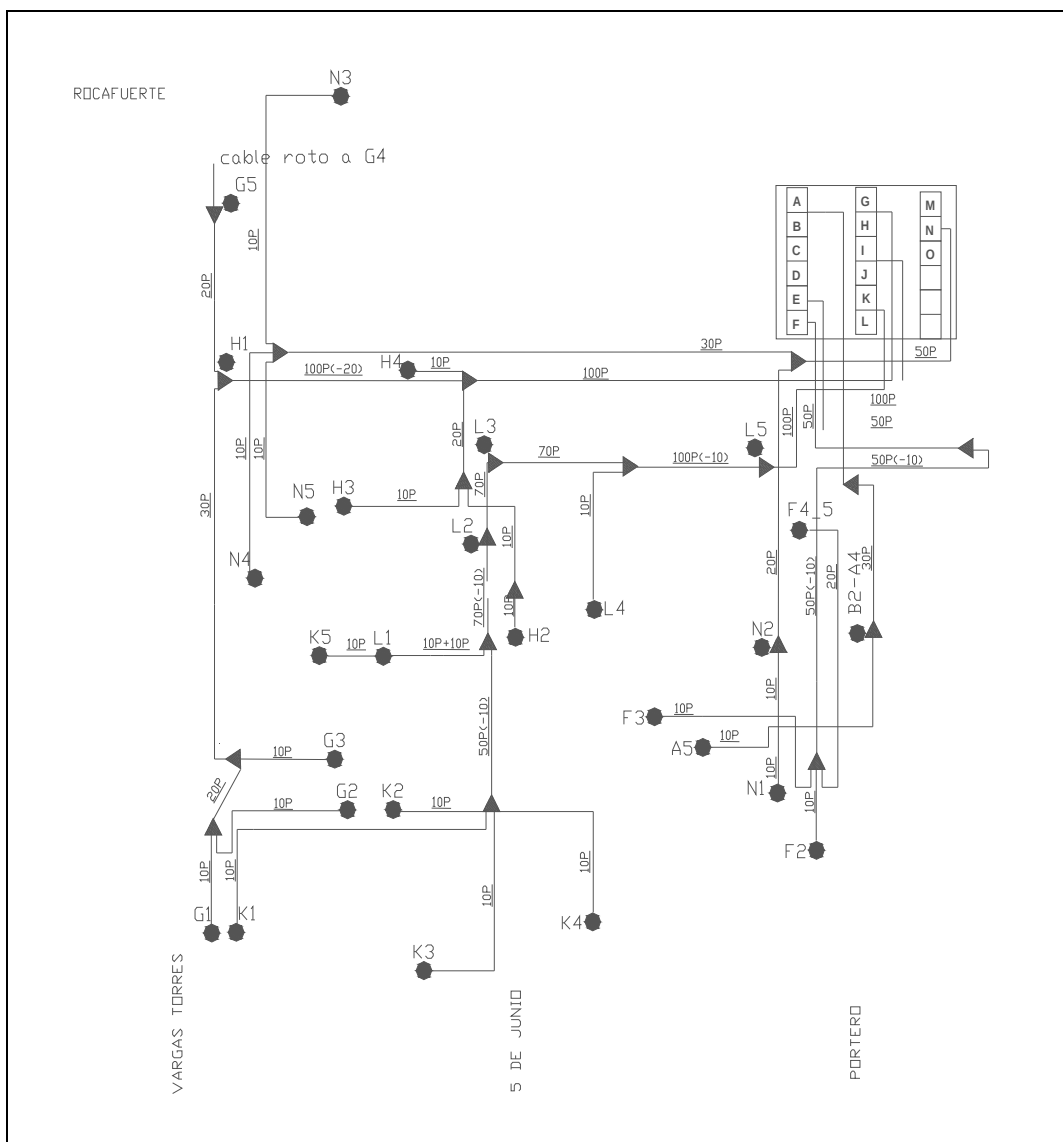


Figura 11. DISEÑO DE ESQUEMA DE EMPALMES

4. Red Directa

Es el conjunto de cables que inicia en el distribuidor principal (MDF) y son repartidos y finalizados en terminales, en un radio de 300 mts alrededor de la Central correspondiente.

5. Red de Acceso al Cliente (línea de abonados)

Es el enlace existente entre caja terminal y el equipo terminal del cliente.

Es la caja de dispersión con sus cables bifilares salientes, la cantidad de abonados a servirse de una caja, conforma el área de dispersión el conjunto de todas estas

áreas forma la RED DE DISPERSION. En la figura 12 se detalla el tramo que conforma la red de dispersión o red de abonado.

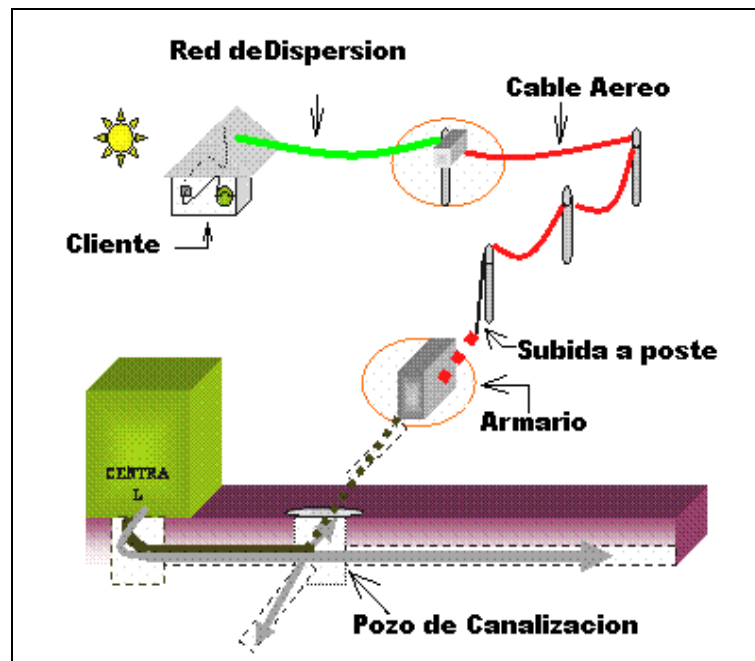


Figura12. DIAGRAMA DE LA RED DE DISPERSIÓN

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.

Por efectos de mantenimiento, seguridad y estética, la longitud máxima de una línea de abonado no podrá exceder de:

- 200 metros en zona urbana.
- 400 metros en zona sub-urbana
- 500 metros en zona rural.

No se instalará desde una misma caja de distribución y en la misma dirección, más de 6 líneas de abonado, si este es el caso, se deberá instalar una nueva caja de distribución tratando de conservar siempre una distribución radial y uniforme alrededor de la caja.

No se deberá cruzar una vía principal o carretera de alto tráfico con cables de acometida, en este caso se deberá instalar un cable secundario aéreo o subterráneo y habilitar una caja de distribución.

En red secundaria se genera un plano llamado red de dispersión que se ilustra en la figura 13, en este se indica la cobertura de la caja de distribución, y además se

conoce la manera correcta de distribuir cables de acometida para los usuarios y su relación con el censo.

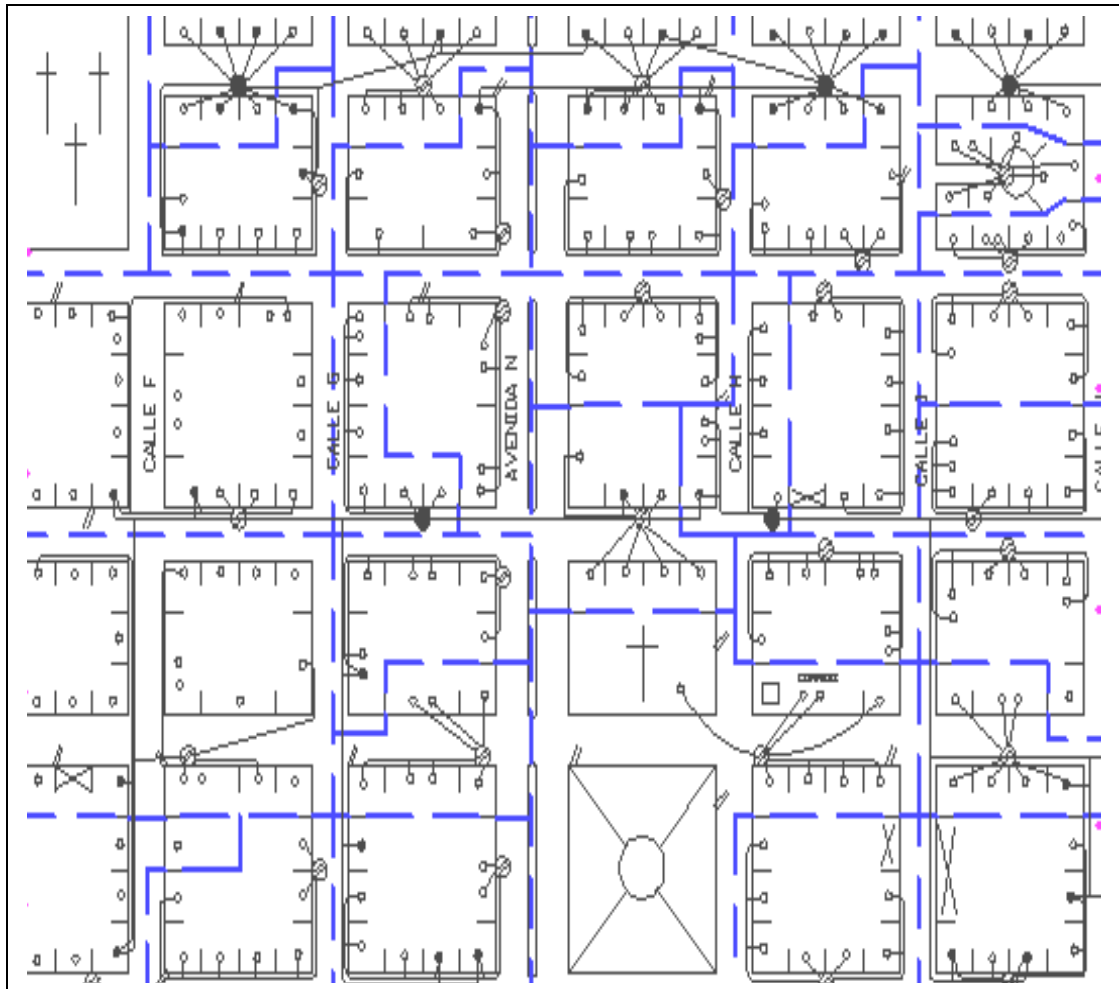


Figura13. DIAGRAMA DE LA RED DE DISPERSIÓN

6. Red Óptica.

Es aquella que está formada por un conjunto de cables de fibra óptica que proporciona servicios de voz, datos y video.

7. Obra Civil (Canalización y subidas)

Existe una infraestructura civil que conecta la sala de distribuidor con los armarios de distribución, y a estos con las cajas, posibilitando la instalación de cables

primarios y secundarios de alta, mediana y baja capacidad, y a fin de salvar obstáculos como gradas, puentes, quebradas, ríos, etc. formando lo que se llama la CANALIZACIÓN.

Para diseñarla se debe tomar muy en cuenta los cables que se van a instalar en forma subterránea y aquellos que deben pasar del subsuelo hacia la postería o pared.

- 7.1 Cámaras o Pozos de Revisión

Los pozos pueden ser construidos con los siguientes métodos

- Pozo de bloques
- Pozo de hormigón armado
- Pozo de hormigón armado prefabricado

7.1.1 Pozo de Bloques

Las paredes de los pozos se construirán con bloques macizos y con las medidas 400 x 200 x 150 mm. Los bloques deben ser adquiridos en fabricas de la CNT S.A.

Las paredes deben ser reforzadas con varillas de hierro de 12 milímetros de diámetro colocadas verticalmente en las uniones de los bloques con su perfecto empotramiento en la losa de piso o base.

7.1.2 Pozo de hormigón armado

Las paredes serán siempre de concreto armado de 210 kg/cm² de resistencia, a excepción del área destinada al acceso de los ductos que será hecha de ladrillo.

En las áreas de ladrillo para entrada de los ductos, se dejarán reboques destinados a obtener curvas suaves en los cables que eviten su deterioro.

En las paredes fundidas deberán dejarse empotrados los pernos destinados a recibir consolas verticales.

7.1.3 Pozo de hormigón armado prefabricado

Este tipo de pozo se construirá en fábricas en dos partes, parte superior e inferior. Las dos partes serán transportadas al sitio de instalarse y colocadas.

Se utilizara hormigón de 210kg/cm² para el pozo entero.

Las medidas de los pozos, formas, tapas, etc. se pueden se detallan en la sección Anexos.

En la figura 14, se detallan los tramos de canalización se interconectan por medio de pozos (cámaras), en forma descriptiva y mediante la ampliación de detalles, para generar un plano llamado CANALIZACIÓN Y SUBIDAS, indicando el numero de vías en cada tramo.

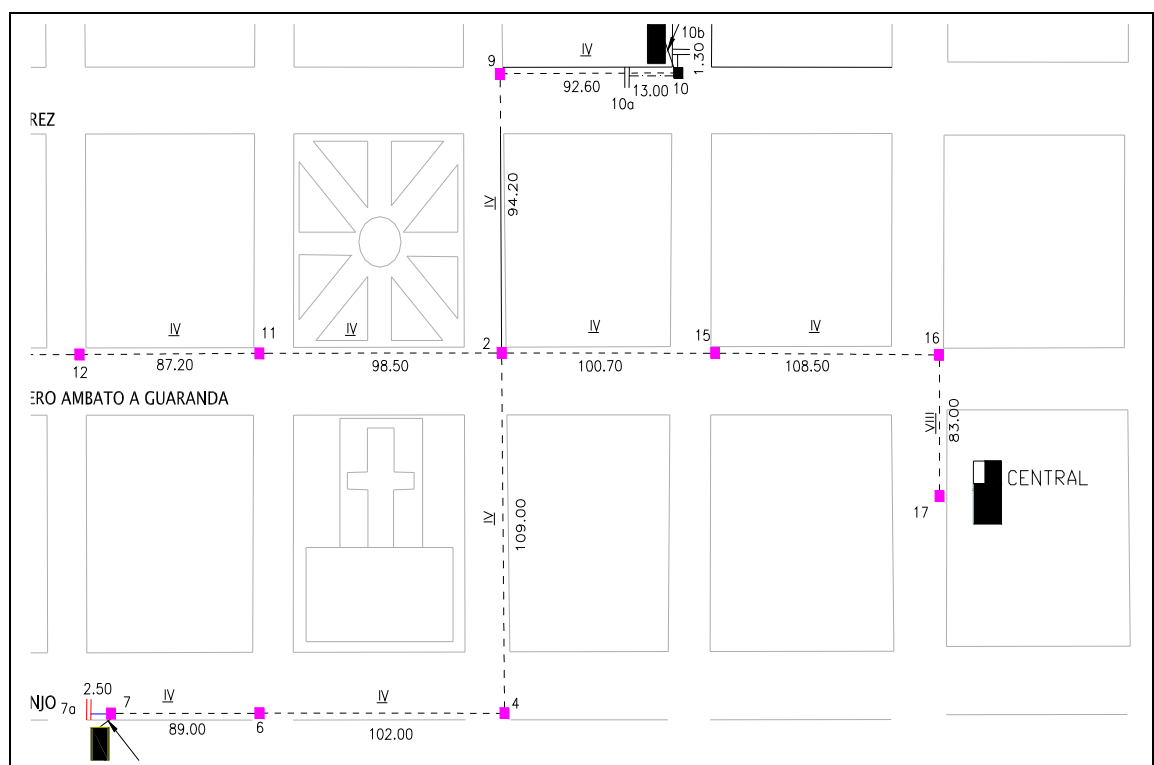


Figura 14. ESQUEMAS DE CANALIZACIÓN CON NÚMERO DE VIAS

En la figura 15, se muestra otra forma de representación de la canalización, además de tener las medidas entre cámara, armarios, subidas, este plano muestra en número de vías con los respectivos alveolos y la capacidad de utilización de los mismos.

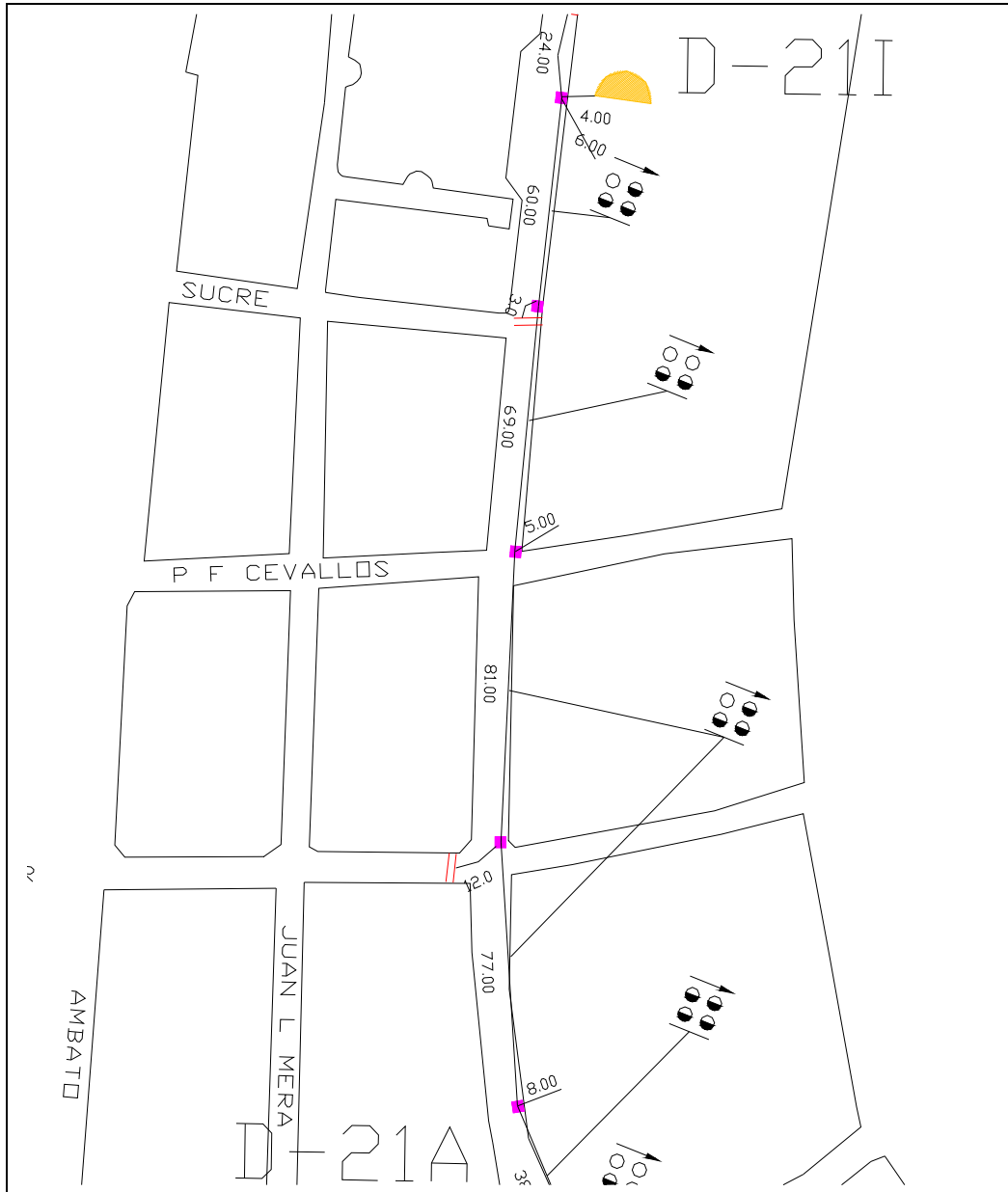


Figura 15. ESQUEMAS DE CANALIZACIÓN CON LOS ALVEOLOS

7.2 Localización

El alineamiento de los ductos telefónicos no se localizará sobre ningún otro tipo de servicio.

La localización de canalizaciones telefónicas en vías públicas, andenes, zonas verdes, puentes, coberturas, zona de parrilla, se hará de acuerdo a las disposiciones municipales y reglas de la empresa.

7.3 Excavaciones

Ninguna excavación podrá iniciarse sin obtener los permisos correspondientes de las autoridades competentes, y acatando las Normas de Seguridad y decretos vigentes.

Cuando se trate de salvar obstáculos como cajas de revisión, sumideros, hidrantes, se debe desviar el eje de la canalización mediante pozos diagonales.

La nomenclatura debe ser alfanumérica y en la canalización proyectada, la longitud máxima del centro de pozo a centro de pozo es de 80mts según las normas de la CNT S.A.

Cuando no sea necesario roturar y reposiciones por la presencia de tierra, se hará notar en observaciones de volúmenes.

7.4 Ductos

La unión de pozos se realiza por medio de zanjas, las cuales tienen una profundidad de 2 mts, y una pendiente no mayor de 0.25 horizontal por 1.0 vertical, en cuyo interior irán los ductos.

Los ductos pueden ser de hormigón, hierro galvanizado, asbesto-cemento o PVC, y siempre estarán en la vía pública o zonas verdes, no deben invadir propiedad privada

En dichas zanjas van los ductos que llevan el cableado telefónico y estos deben tener vías en múltiplos de dos, así por ejemplo se muestra en la figura 16:



Figura 16. DUCTOS EN LAS CÁMARAS TELEFÓNICAS

7.5 Código de colores para el Cable

Es importante señalar que todos los cables tienen una cantidad de pares, los cuales están distribuidos en su interior en forma correlativa, cada par está constituido por dos hilos los cuales tendrán que ser perfectamente identificados para su posterior unión. En la tabla 1, se da a conocer los colores básicos para los pares del cable telefónico.

Nº del Par	Colores Bases (Hilo A)	Colores Acompañantes (Hilo B)
1 - 5	Blanco	Azul
6 - 10	Rojo	Naranja
11 - 15	Negro	Verde
16 - 20	Amarillo	Café
21 - 25	Violeta	Gris

Tabla 1. CÓDIGO DE COLORES DE LOS CABLES TELEFÓNICOS

7.5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES TELEFÓNICOS.

a) Calibre.

El calibre de los conductores de los cables telefónicos en el mercado son: 0.4, 0.51, 0.64, 0.8 y 0.91 mm.

b) Capacidad.

Los cables telefónicos vienen en distintas capacidades y acorde al uso que se requiera, en la tabla 2, se detallan los cables para redes subterráneas y para redes aéreas.

Capacidad de los Cables Telefónicos	
Redes Subterráneas	Redes Aéreas
10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200	10, 20, 30, 50, 70, 100,150

Tabla 2. CAPACIDAD DE LOS CABLES TELEFÓNICOS

2.2.2.5b.- Mantenimiento De Redes Telefónicas

a.-Pruebas Eléctricas

1. PRUEBAS ELÉCTRICAS

Las pruebas eléctricas son técnicas empleadas por personas de diferentes empresas dedicadas a la comunicación mediante cables de cobre o fibras ópticas, las cuales sirven para determinar las averías que existen en la red tales como, ruido atenuación, voltaje inducido, las resistencias, distancias y mas.

1.1 Elementos necesarios para realizar pruebas eléctricas

- a) Dynatel 965DSP 3M
- b) Microteléfono
- c) Terminal de Impacto(krone)
- d) Cortadora, destornillador, cable de puente, Escalera.

a) Dynatel 965 DSP

Como se ilustra en la figura 17, el DYNATEL, es un equipo con tecnología de punta que permite realizar un sin número de medidas en cables cuenta con las funciones de óhmetro, capacitómetro, voltímetro, medidor de potencia.

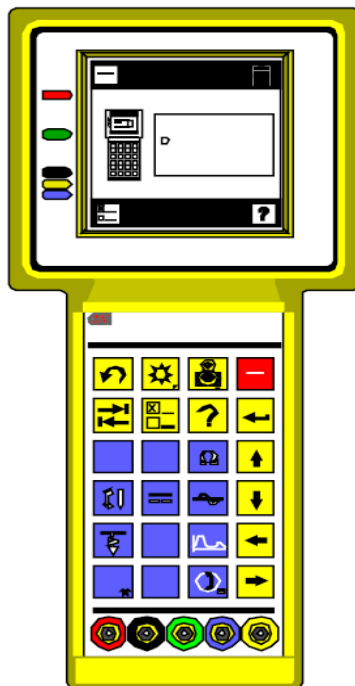


Figura 17.- FORMA FÍSICA DE UN DYNATEL 965DSP

En este equipo se pueden realizar varias mediciones, a continuación en la tabla 3, se detallan los tipos de prueba las más importantes.

	<u>Tipo de Pueba</u>	<u>Objetivo de la Prueba</u>
	Voltios DC	Cruce de Bateria
	Ohmios	Fallas de Resistencia de Aislamiento
	Longitud	Longitud del Par - tienen A y B igual Longitud'
	Bobinas de Carga	Detectar Bobinas de carga y localizarlas
	Resistencia Especial	Resistencia de Bucle Balance Resistivo del Par: A y B Diferencia de Resistencia entre A y B
	Perdida en Banda Ancha	Perdida del Circuito a un valor de Frecuencia
	Pendiente de la Curva	Perdidas en en una escala de frecuencias Detectar derivaciones del Par (paralelos)
	TDR (Ecómetro)	Abiertos, Paralelos y Bobinas de Carga

Tabla 3. TIPOS DE PRUEBA QUE SE REALIZAN CON DYNATEL 965DSP

b) Microteléfono

El microteléfono (*figura18*) es un teléfono similar a que tenemos en nuestros hogares pero este cuenta con más características y funciones que permite notificar el estado de la línea telefónica.

Este equipo sirve para realizar revisiones de la línea del abonado ya sea desde el armario, cajetín de distribución, o central hacia el cliente.



Figura 18. ESTRUCTURA DEL MICROTELÉFONO

Características fundamentales del microtelefono

1.-Circuito de marcación

El timbre va conectado a la línea a través del "**gancho**", que es un conmutador que se acciona al descolgar. Una tensión alterna de 75 V en la línea hace sonar el timbre.

2.- Marcación por tonos

Como la línea alimenta el micrófono a 48 V, esta tensión se puede utilizar para alimentar, también, circuitos electrónicos. Uno de ellos es el marcador por tonos. Tiene lugar mediante un teclado que contiene los dígitos y alguna tecla más (* y #), cuya pulsación produce el envío de dos tonos simultáneos para cada pulsación.

3.-Timbre

El timbre electromecánico, que se basa en un electroimán que acciona un badajo que golpea la campana a la frecuencia de la corriente de llamada (20 Hz), se ha visto sustituido por generadores de llamada electrónicos, que, igual que el timbre electromecánico, funcionan con la tensión de llamada (75 V de corriente alterna).

c) Terminal de Impacto(krone)

Esta herramienta fue especialmente diseñada para trabajar con terminales tipo Krone, impactándolos con fuerza precisa, permitiendo trabajar con facilidad y rapidez en todas sus instalaciones.

Es la única herramienta que se necesita para agregar, modificar o remover conexiones en las regletas de los armarios. En la siguiente figura 19 se detalla la forma física de esta herramienta.

Su gancho tiene un diseño específico para remover conductores terminados. Su cuchilla ayuda a remover bloques de paneles traseros.



Figura 19. ESTRUCTURA DE LA TERMINAL DE IMPACTO (KRONE)

d) Cortadora, destornillador, cable de puente, escalera.

Los elementos como: la cortadora es indispensable para cortar y pelar el cable y realizar las conexiones, los destornilladores sirven para abrir las cajas de dispersión antiguas ya que las actuales solo se las puede abrir pulsando un seguro, el cable de puente nos sirve para realizar las conexiones con el DYNATEL hacia las cajas, también para colocar los pares a tierra, y realizar puntos de prueba en el caso de que las regletas estuviesen desocupadas y poder así comunicarnos.

1.2 Parámetros importantes que se deben tomar en cuenta para realizar eléctricas.

Los analizadores de líneas determinan con rapidez y eficacia las prestaciones de las líneas de cobre destinadas a servicios de banda ancha, la función de medida automática permite a los usuarios efectuar múltiples medidas pulsando una sola tecla.

Para realizar las pruebas eléctricas fueron necesarios equipos de medición y herramientas tales como:

a) Definición de los parámetros eléctricos en una red de cobre.

Para determinar que el medio físico (red de cobre) cumple con los estándares de calidad para brindar un buen servicio, los parámetros eléctricos a tomar en cuenta en una red de cobre se definen a continuación.

b) Aislamiento

Es un parámetro que nos establece que tan aislado eléctricamente se encuentra un hilo de un par con respecto a otro. Este parámetro se mide en Ohms, y los valores típicos en una red nueva es mayor a $999M\Omega$ según los fabricantes del cable.

c) Resistencia

En un circuito donde existen la resistencia y la capacitancia, las señales transmitidas serán atenuadas y su forma original se alterara o cambiara. En otras palabras la señal se habrá distorsionado.

Las altas frecuencias normalmente sufren mas distorsión debido a los efectos combinados de filtrado que ejercen la resistencia y la capacitancia.

En la figura 20, se muestra el tono de alta frecuencia que fue casi totalmente absorbido por la capacitancia del cable.

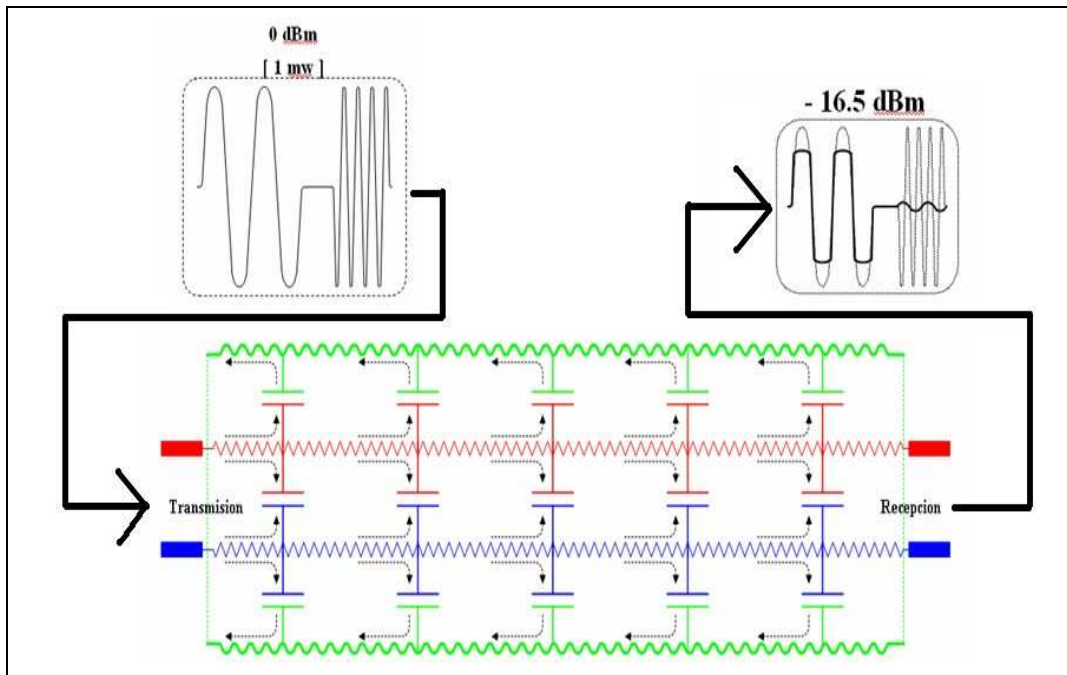


Figura20. EFECTOS DE LA CAPACITANCIA Y RESISTENCIA EN UN CABLE TELEFÓNICO

d) Resistencia de Bucle

La resistencia de bucle, también conocida como resistencia de continuidad, es uno de los parámetros más importantes en el diagnóstico de fallas de un par trenzado de cobre, esta prueba consiste en poner en corto circuito uno de los extremos del par hilos de cobre y luego con el equipo de medición obtener el valor resistivo (ohms) del hilo A más el Hilo B. Por más sencillo que se vea esta prueba, nos indica si la señal efectivamente llega al otro extremo, indica la continuidad del par de hilos de cobre, además de que podemos determinar que la señal es recibida con la potencia necesaria para que funcione adecuadamente el sistema.

Los límites de la máxima resistencia de lazo admisible han sido fijados en función de los requerimientos de las aplicaciones de red. En la figura 21a, se muestra la conexión del DYNATEL para medir el aislamiento y voltajes inducidos; en la figura 21b, se muestra la conexión para determinar las resistencias de bucle y el desequilibrio resistivo, en la figura 16c se puede observar la pantalla del DYNATEL al tomar la medida de la resistencia.

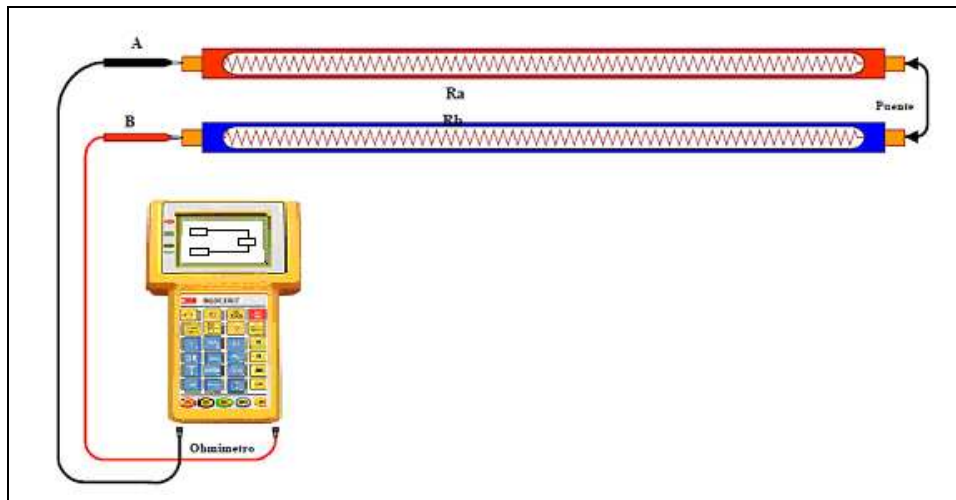


Figura 21a. CONEXIÓN VOLTAJES INDUCIDOS, AISLAMIENTO

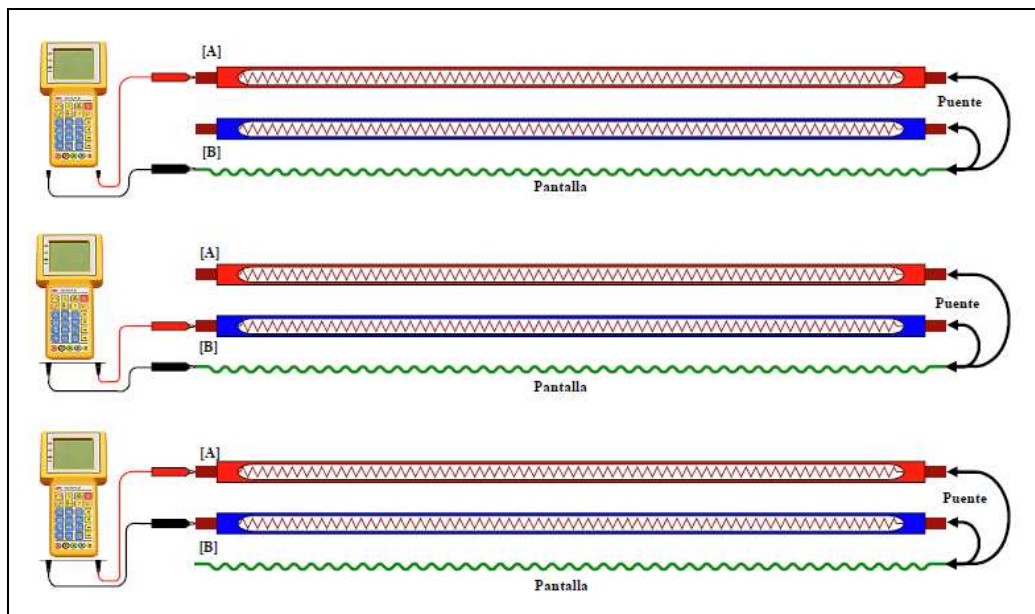


Figura 21b. CONEXIÓN RESISTENCIA DE BUCLE, DESEQUILIBRIO RESISTIVO

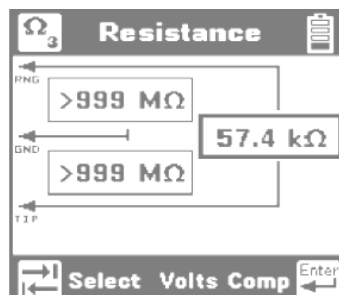


Figura 21c. PANTALLA DE RESULTADOS PARA MEDIR RESISTENCIA

e) Capacitancia de un par trenzado de hilos de cobre

En la construcción física de un cable multipar, se generan efectos capacitivos de un hilo a otro, llamada capacitancia mutua, y de un hilo a tierra (pantalla).

En la tabla 4, se muestran los Valores típicos de capacitancia en cables telefónicos:

Capacitancia Normalizada en cables Telefónicos		
Tipo	Mutua	Hila A / Hilo B a tierra
Nucleo de aire	52 nF/km	78 nF/km
Relleno	53 nF/km	87 nF/km
Acometida 2 pares	54 nF/km	96 nF/Km
Acometida 5 pares	55 nF/km	93 nF/km

Tabla 4. CAPACITANCIA EN HILOS DE COBRE

f) Voltaje Inducido AC

La inducción de voltaje (AC) es la medida de voltaje de 60 HZ entre tierra y el conductor “*tipo*” (A) o el conductor “*ring*” (B). Estas dos medidas deben ser iguales. Normalmente se hace esta medida con un voltímetro de laboratorio cualquier otro equipo que tenga esta función. En la figura 22, se muestra a continuación se muestra la pantalla de resultados para medir voltaje.

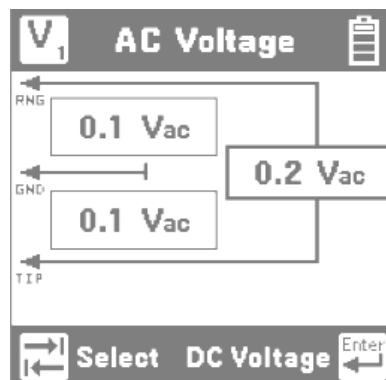


Figura 22. PANTALLA DE RESULTADOS PARA MEDIR VOLTAJE AC

g) Voltaje DC

Es el voltaje de corriente directa presente en los pares debido a factores ajenos a la transmisión, este puede ser medido con un voltímetro digital.

h) Atenuación

La atenuación es la disminución de la amplitud de una señal sobre la extensión de un enlace. Los cables muy largos y las frecuencias de señal muy elevadas contribuyen a una mayor atenuación de la señal. Por esta razón, la atenuación en un cable se mide con un analizador de cable, usando las frecuencias más elevadas que dicho cable admite. La atenuación se expresa en decibelios (dB) usando números negativos. Los valores negativos de dB más bajos indican un mejor rendimiento del enlace.

Son muchos los factores que contribuyen a la atenuación. La resistencia del cable de cobre convierte en calor a parte de la energía eléctrica de la señal. La señal también pierde energía cuando se filtra por el aislamiento del cable y como resultado de la impedancia provocada por conectores defectuosos.

i) Diafonía

La diafonía es la transmisión de señales de un hilo a otro circundante. Cuando cambia el voltaje en un hilo, se genera energía electromagnética. El hilo transmisor irradia esta energía como una señal de radio de un transmisor. Los hilos adyacentes del cable funcionan como antenas que reciben la energía transmitida, lo que interfiere con los datos transmitidos en esos hilos. Las señales de cables diferentes pero circundantes también pueden causar diafonía. Cuando la diafonía es provocada por una señal de otro cable, se conoce como acoplamiento de diafonía. La diafonía es más destructiva a frecuencias de transmisión elevadas.

j) TDR

El (TDR) **reflectómetro de dominio del tiempo** es un instrumento electrónico usado para caracterizar y localizar los defectos en cables metálicos (por ejemplo, los pares trenzados de alambre, cables coaxiales) y, en otro tipo de OTDR, fibras ópticas.

La prueba TDR se utiliza no sólo para determinar la longitud, sino también para identificar la distancia hasta las fallas de cableado, tales como cortocircuitos y circuitos abiertos. Cuando el pulso encuentra un circuito abierto, un cortocircuito o una conexión deficiente, la totalidad o una parte de la energía del pulso se vuelve a reflejar al analizador de cables. Esto puede ser usado para calcular la distancia aproximada a la falla. En la figura 23, se muestra la forma de onda que tiene un cable y la barra vertical se puede deslizar hacia la derecha e izquierda para determinar la distancia de la avería.

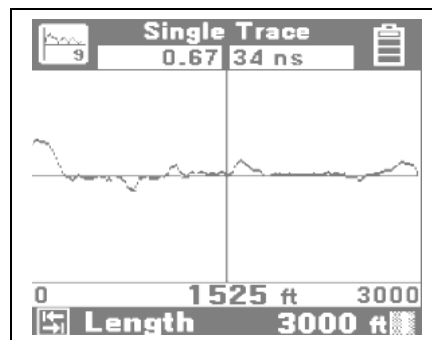


Figura 23. PANTALLA DE RESULTADOS PARA MEDIR RESISTENCIA

2.3 Variables

2.3.1 Variable Independiente

Levantamiento Catastral de la Planta Externa Rutas 1, 2, 3, 4, 10.

2.3.2 Variable Dependiente

Andinatel S.A, Central Ambato Centro.

2.4 Hipótesis

La Realización del “Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03 ,0 4 y 10.*” ayudaría a la empresa tener un conocimiento más amplio del estado en que se encuentra la Planta Externa en cada una de sus rutas indicadas.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

El enfoque de estudio del Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, *Rutas 01, 02, 03,0 4 y 10*. Fue de carácter CUALICUANTITATIVO, puesto que en esta investigación se ha logrado recopilar información de carácter científico, histórico y a la vez profesional de los integrantes de dicha empresa; permitiendo así tener los puntos claros para solucionar el problema.

Los datos obtenidos se han transformado en forma numérica y se ha realizado el análisis de cada una de las rutas propuestas.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

3.2.1 Investigación De Campo

La investigación se realizó de forma directa es decir en el Campo y también de forma Bibliográfica-documental, ya que con los conocimientos impartidos en la Universidad y la información emitida en la empresa se ha podido conjugar lo teórico y práctico lo cual permitió realizar de una forma correcta el presente proyecto.

3.2.2 Proyecto Factible

El proyecto se enmarca en el plano factible ya que con la ayuda proporcionada por la empresa se determinó el estado en que se encuentra la red de Planta Externa de Andinatel S.A en la Central de Ambato Centro Rutas 01, 02, 03, 04 y 10 y a través de la investigación informar el estado actual que desconoce la empresa.

3.3 Nivel de Investigación

3.3.1 Nivel Exploratorio

El nivel de investigación realizada fue exploratorio pues permitió conocer el problema de la empresa en forma particular; descriptivo para describir *donde, como, cuando y cuales* fueron las razones para que se genere el problema y de esta manera relacionar las causas y efectos para desarrollar las variables dependiente e independiente y por medio de esto generar las vías de solución a dichos problemas. Mediante la investigación se dan a conocer las conclusiones, recomendaciones del proyecto y brindar a la empresa un plan de mejoramiento acorde a la investigación realizada.

3.4 Plan de Recolección de Información

Para recolectar la información acerca del Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro de las Rutas 01, 02, 03, 04 y 10, se realizó la verificación de las rutas en el Sistema Open y directamente en el repartidor de la Central de Ambato Centro, continuando con la revisión de los cables aéreos y canalizados tanto de red primaria, red secundaria y canalización, midiendo sus distancias tanto de pozo a pozo, de pozo a poste, de poste a poste, y subidas.

Además se realizaron pruebas eléctricas primarias y secundarias para determinar los problemas que tienen los cables y como afecta a la central y a los clientes.

Con este estudio se permitió que Andinatel S.A tenga un balance concreto de la infraestructura empleada en el centro de la ciudad y los lugares que abarca la Central de Andinatel en Ambato Centro.

3.5 Procesamiento y Análisis de la información

La información recopilada referente a planos se actualizó en el sistema ACAD (*.dwg) de una forma paralela a la investigación de campo realizada; aquí se detallaron los datos de Red Primaria, Red Secundaria y Canalización, de las rutas asignadas 01, 02, 03, 04 y 10.

La información de las pruebas eléctricas de las Rutas 01, 02, 03, 04 y 10 de Central de Andinatel en Ambato Centro en lo que se refiere a red primaria y secundaria se detallan en formatos específicamente para pruebas eléctricas desarrollados en el sistema Excel, allí se podrá constatar el estado de los cables de cada una de las rutas.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.-Generalidades

Para tener un claro conocimiento de las rutas que posee la empresa CNT S.A(*Corporación Nacional de Telecomunicaciones*) se solicitó al ingeniero Telmo Loaiza jefe de operaciones ayuda con esta información la cual se encuentra actualizada en el sistema open y fue emitida por la Tlga. Anita López, con esta información se procedió a verificar los cables de la central en el distribuidor de Ambato Centro que está a cargo del Sr. Víctor Amable Espinoza, en donde se comprobó que la ruta uno no existía.

Luego, en el departamento de planificación que esta dirigido por Sr. José Calero se solicitó alguna información con respecto a planos de canalización y red primaria notando así que estos no se encontraban actualizados desde hace mucho tiempo.

Se procedió con el desarrollo del levantamiento de las rutas 02, 03, 04 y 10, en el siguiente orden canalización, red primaria, red secundaria, pruebas eléctricas.

4.1.1 Red Primaria

Para constatar el estado de la red primaria se va a detallar su recorrido tanto por las calles, avenidas desde su punto de salida o Central hacia su destino sean estos edificios o armarios esto ruta por ruta.

La red primaria correspondiente al “Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 1, 2, 3, 4, 10”, abarca una totalidad de 5100P los cuales están distribuidos en diferentes armarios y en una pequeña proporción en edificios.

En la figura 24, se muestra la forma en la que se numeran las vías de los pozos o cámaras telefónicas van de derecha a izquierda en sentido contrario a las manecillas del reloj.

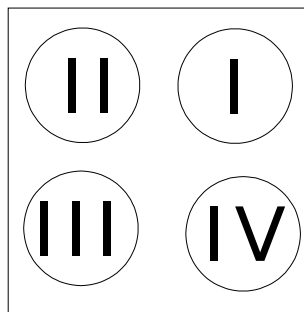


Figura 24. GRÁFICO DE LA NUMERACION DE LAS VIAS EN LOS POZOS TELEFÓNICOS.

En el siguiente grafico figura 25, se detalla el pozo principal a donde llegan todos los cables que bajan de la galería hacia los armarios; además se detallan los ductos con sus respectivas rutas.

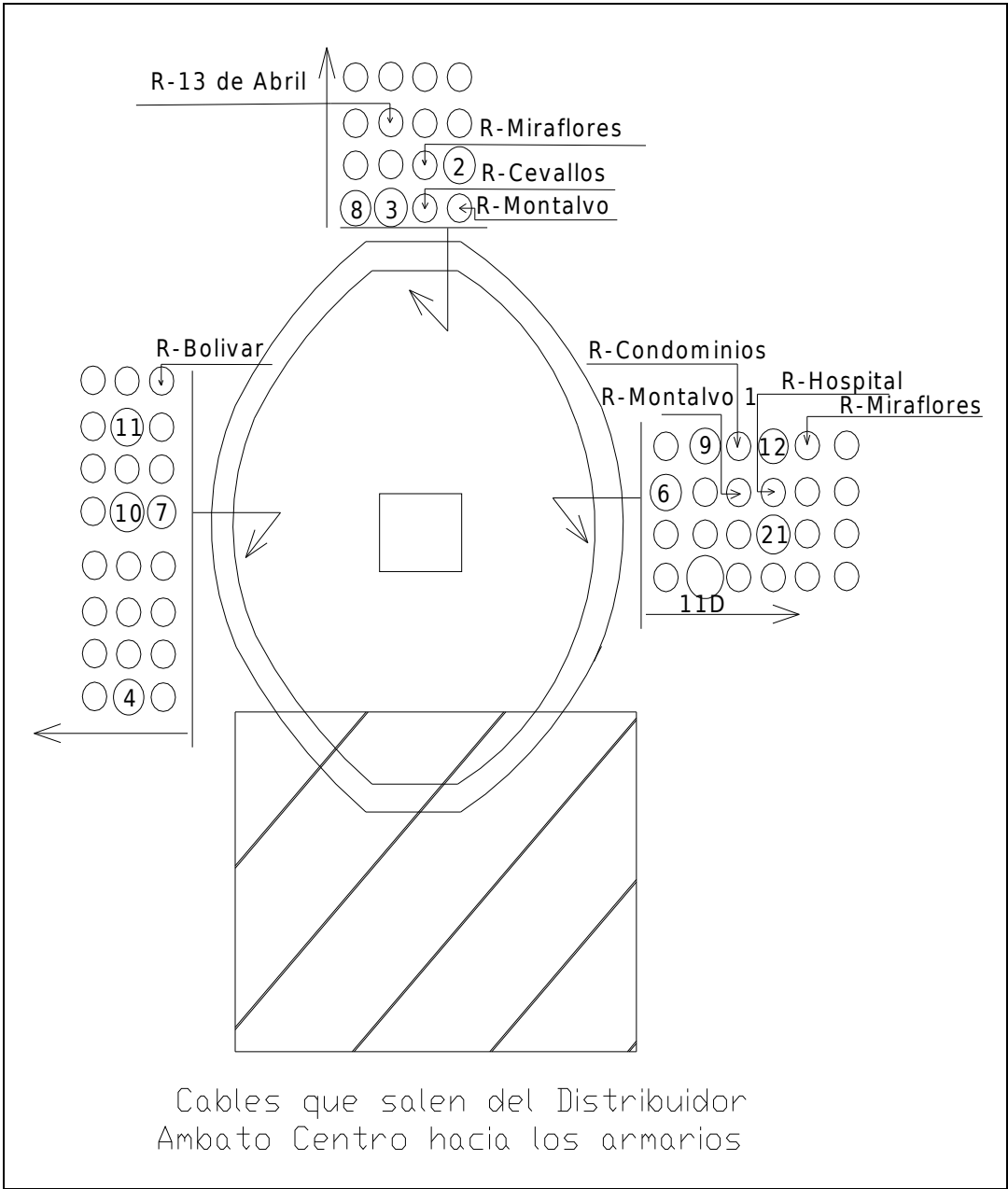


Figura 25. POZO PRINCIPAL DE LA CENTRAL AMBATO CENTRO Y SUS DUCTOS CON SUS RESPECTIVAS RUTAS.

4.1.1.1 Ruta 1

Verificando en la galería de cables que baja del repartidor de la Central de la CNT S.A en Ambato Centro no se encontró ninguna ruta con esta denominación y en los armarios de estas rutas no existían estas regletas.

En los planos encontrados en el departamento de planificación la Ruta 1 tiene una capacidad 1200 Pares y va de las regletas 01-24. Cabe destacar que en el distrito 5 se encontraron las regletas 19-20-21-22 que se derivaron de un empalme de la ruta 4; verificando en el repartidor se constató que a las regletas 73-74-75-76 fueron renombradas con 19-20-21-22 respectivamente.

4.1.1.2 Ruta 2

La **Ruta 2** tiene una capacidad de 1200P (-300)Pares y va de la regleta 25 a la 48, sale del repartidor y baja al subterráneo para entrar a la primera cámara que se detalla en la figura 25, cruza a la siguiente cámara ubicada en la misma dirección a 4 metros y se dirige a la calle Bolívar donde se quedan de reserva 100P correspondientes a las regletas 47 y 48 siguiendo la ruta y dirigiéndose a la izquierda.

Los 200P restantes correspondientes a las regletas 37, 38, 39, 40 se encuentran de reserva en una cámara ya que anteriormente se encontraban en el distrito D-11.

Los planos de: Red Primaria, Enrutamiento y Canalización se encuentran en el Registro Planimétrico.

La Ruta 2 en su trayectoria se reparte en 5 armarios los cuales son:

- Distrito 10
- Distrito 12
- Distrito 18
- Distrito 13
- Distrito 19

A continuación en la tabla 5 se detalla la capacidad y dirección de los distritos de la Ruta 2.

<i>DISTRITOS</i>	<i>DIRECCION</i>	<i>CAPACIDAD TOTAL</i>
10	Bolívar y Eloy Alfaro	(450 - 550)
18	Fernández y Araujo	(550 - 630)
19	García Moreno y Ayllón	(500 - 650)
12	Bolívar y Manuela Cañizares	(550 - 650)
13	Bolívar y Unidad Nacional	(650 - 750)

Tabla 5. CAPACIDAD DE LOS ARMARIOS QUE SON ALIMENTADOS POR LA RUTA 2

El número de regletas de la **Ruta 2** que llegan a los siguientes distritos se detalla en la tabla 6 a continuación:

<i>DISTRITO</i>	<i>REGLETAS</i>
10	41,42,43,44,45,46
18	27,28
19	25,26
12	29,36
13	30,31,32,33,34,35

Tabla 6. REGLETAS DE LA RUTA 2 CON SUS RESPECTIVOS ARMARIOS

El número de pares primarios de la Ruta 2 en cada distrito se detallan en la tabla 7:

<i>DISTRITO</i>	<i>Nº DE PARES</i>
10	300
18	100
19	100
12	100
13	300

**Tabla 7. PARES PRIMARIOS DE LA RUTA 2 EN SUS RESPECTIVOS
ARMARIOS**

A continuación en la tabla 8, se detallan los pares libres en forma global de los distritos que en mayor son abastecidos por la ruta 2. Estos pares están sujetos a cambios constantes ya que pueden servir a nuevos clientes.

<i>DISTRITO</i>	<i>REGLETA</i>	<i>TOTAL PARES LIBRES</i>
10	43	11
	44	13
	45	17
	588	5
	589	14
	590	48
	TOTAL	108

12	29	3
	512	1
	514	1
	73	1
	75	1
	76	3
	TOTAL	10

13	33	1
	34	4
	35	19
	566	1
	567	1
	568	15
	569	9
	570	1
	571 53	47
	TOTAL	98

**Tabla 8. PARES LIBRES DE LOS DISTRITOS 10, 12 Y 13
CORRESPONDIENTES A LA RUTA 2.**

La cantidad de cable utilizado en la Ruta 2 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 9:

<i>RUTA 2(Pares)</i>	<i>CANTIDAD(METROS)</i>
1200	146 m
600	575 m
300	704 m
200	259 m
150	292 m
100	391 m

Tabla 9. CANTIDAD DE METROS UTILIZADOS EN LA RUTA 2

4.1.1.3 Ruta 3

La **Ruta 3**, sale del repartidor y se dirige al pozo principal de la Central de la CNT S.A en Ambato Centro el cual se detalla en la figura 25, continúa en línea recta 4mts al siguiente pozo, gira a la izquierda llagando a la Bolívar y Castillo donde se empalma y toma tres direcciones. Tiene una capacidad de 1200P de la regleta 49 a la 72. Esta ruta se mantiene en funcionamiento en una totalidad de 850P y los 350P restantes son regletas que se encuentran de reserva, están son: REG (52, 57, 58, 69, 70, 71, 72.)

Los planos de: Red Primaria, Enrutamiento y Canalización se encuentran en el Registro Planimétrico.

La Ruta 3 en su trayectoria se reparte en 2 armarios los cuales son:

- Distrito 01
- Distrito 02
- Edificios: Notaría Primera; Multicentro Sucre; Alejandría, Edificio Cevallos y Ciudad Andina.

A continuación en la tabla 10 se detalla la capacidad y dirección de los distritos que abarca la Ruta 3:

<i>DISTRITOS</i>	<i>DIRECCIÓN</i>	<i>CAPACIDAD TOTAL</i>
01	Bolívar entre Guayaquil y Quito	(700 - 820)
02	Juan B. Vela y Castillo	(750 - 900)
Notaría 1era	Sucre entre Guayaquil y Quito	Interna (Edificio)
Multicentro Sucre	Sucre entre Guayaquil y Quito	Interna(Edificio)
Alejandría	Cevallos y Quito	Interna(Edificio)
Edif. Cevallos	Cevallos y Quito	Interna(Edificio)

**Tabla 10. CAPACIDAD DE LOS ARMARIOS QUE SON ALIMENTADOS
POR LA RUTA 3**

El número de regletas de la Ruta 3 que llegan a los siguientes distritos se detalla en la tabla 11:

<i>DISTRITOS</i>	<i>REGLETAS</i>
01	55,56;59,60;61,62;67,68
02	49,50,51;63,64,65,66
Notaría 1era	53(1-30)
Multicentro Sucre	53(31-50)
Alejandría	54(1-30)
Edif. Cevallos	54(31-50)

**Tabla 11. REGLETAS DE LA RUTA 3 CON SUS RESPECTIVOS
ARMARIOS**

El número de pares primarios de la Ruta 3 en cada distrito se detalla en la tabla 12:

<i>DISTRITOS</i>	<i>Nº DE PARES</i>
01	400
02	350
Notaría 1era	30
Multicentro Sucre	20
Alejandría	30
Edif. Cevallos	20

Tabla 12. PARES PRIMARIOS DE LA RUTA 3 EN SUS RESPECTIVOS ARMARIOS

A continuación en la tabla 13 se detallan los pares libres en forma global de los distritos que en mayor son abastecidos por la ruta 3. Estos pares están sujetos a cambios constantes ya que pueden servir a nuevos clientes.

<i>DISTRITOS</i>	<i>REGLETA</i>	<i>TOTAL PARES LIBRES</i>
01	310	4
	537	11
	538	48
	539	48
	62	4
	67	5
	68	1
	TOTAL	121
02	312	14
	313	14
	314	21
	51	36
	540	2
	541	26
	542	7
	543	29
	63	1
	64	16
	65	3
	66	15
	TOTAL	186

Tabla 13. PARES LIBRES DE LOS DISTRITOS 1 Y 2 CORRESPONDIENTES A LA RUTA 3.

La cantidad de cable utilizado en la Ruta 3 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 14:

<i>RUTA 3 (Pares)</i>	<i>CANTIDAD(METROS)</i>
1200	100 m
400	382 m
200	125 m
100	306 m
50	239 m

Tabla 14. CANTIDAD DE METROS UTILIZADOS EN LA RUTA 3

4.1.1.4 Ruta 4

La **Ruta 4**, tiene una capacidad de 900P de la Regleta 73 a la 90, baja por la galería de cables del repartidor y se dirige al pozo principal que se ubica a la entrada de la Central de la CNT S.A en Ambato Centro y esta detallado en la figura 25, continua por la calle Castillo paralelo al I. Municipio llegando a la Bolívar y Castillo y dirigiéndose a la Bolívar y Montalvo.

En el recorrido de esta ruta hacia el distrito D-5 se encontraron las regletas 19,20,21, 22 que corresponden a las regletas 73,74,75,76 en el orden respectivo orden.

Los planos de: Red Primaria, Enrutamiento y Canalización se encuentran en el Registro Planimétrico.

Esta ruta en su trayectoria se reparte en 3 armarios los cuales son:

- Distrito 03
- Distrito 04
- Distrito 05

A continuación en la tabla 15 se detalla su capacidad y dirección de los armarios que abarca la Ruta 4:

<i>DISTRITOS</i>	<i>DIRECCION</i>	<i>CAPACIDAD TOTAL</i>
03	Juna B. Vela y Mera	(550 - 600)
04	Martínez entre Juan B. Vela y Cevallos	(500 - 600)
05	Juan B. Vela y Espejo	(550 - 680)

Tabla 15. CAPACIDAD DE LOS ARMARIOS QUE ALIMENTA LA RUTA 4

El número de regletas de la Ruta 4, que se reparte en los distritos se detalla en la tabla 16:

<i>DISTRITOS</i>	<i>REGLETAS</i>
03	85,86,87,88,89,90,91
04	79,80,81,82,83,84
05	77,78,19,20,21,22

**Tabla 16. REGLETAS DE LA RUTA 4 QUE ALIMENTA A LOS
RESPECTIVOS ARMARIOS**

El número de pares primarios de la Ruta 4 en cada distrito se detallan en la tabla 17:

<i>DISTRITOS</i>	<i>Nº DE PARES</i>
03	350
04	300
05	300

**Tabla 17.-PARES PRIMARIOS DE LA RUTA 4 CON SUS RESPECTIVOS
ARMARIOS**

A continuación en la tabla 18 se detallan los pares libres en forma global de los distritos que en su mayor capacidad son abastecidos por la ruta 4. Estos pares están sujetos a cambios constantes ya que pueden servir a nuevos clientes.

DISTRITOS	REGLETA	TOTAL PARES LIBRES	
03	310	4	
	537	11	
	538	48	
	539	48	
	62	4	
	67	5	
	68	1	
	TOTAL	87	
	04	79	11
		80	13
81		1	
82		6	
83		6	
84		9	
505		19	
506		48	
507		48	
508		48	
TOTAL	208		
05	19	3	
	20	1	
	21	7	
	22	2	
	227	4	
	228	4	
	502	5	
	503	4	
	504	2	
	77	24	
78	27		
TOTAL	83		

**Tabla 18. PARES LIBRES DE LOS DISTRITOS 3, 4, 5
CORRESPONDIENTES A LA RUTA 4.**

La cantidad de cable utilizado en la Ruta 4 por número de pares esta detallado en la tabla 19:

RUTA 4 (Pares)	CANTIDAD(METROS)
900	207
400	510
300	698
200	89
150	89
100	274

**Tabla 19. CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES
DE LA RUTA 4**

4.1.1.5 Ruta 10

La **Ruta 10** tiene una capacidad de 1800P y va de la regleta 207 a 242 sale desde la galería de cables del distribuidor de la Central de la CNT S.A de Ambato Centro al primer pozo que se encuentra en la entrada del edificio en la calle Castillo entre Rocafuerte y Bolívar el cual esta detallado en la figura 25, se dirige a la izquierda llegando a la esquina del Parque Montalvo donde de empalma y se divide en dos direcciones.

Los planos de: Red Primaria, Enrutamiento y Canalización se encuentran en el Registro Planimétrico.

Esta ruta en su trayectoria se reparte en 7 armarios los cuales son:

- Distrito 01A
- Distrito 22
- Distrito 05
- Distrito 03
- Distrito 18
- Distrito 12
- Distrito 13A

Y algunos Edificios como:

- Mutualista Ambato
- La Brasa Roja
- Asociación de Empleados
- Santo Domingo
- Clínica Tungurahua

A continuación en la tabla 20 se detalla su capacidad y dirección.

<i>DISTRITOS</i>	<i>DIRECCIÓN</i>	<i>CAPACIDAD TOTAL</i>
01A	Bolívar y Fco. Flor	(700 - 800)
22	Av. Miraflores	(650 - 750)
03	Juan B. Vela y Mera	(550 - 600)
05	Juan B. Vela y Espejo	(550 - 680)
18	Fernández y Araujo	(550 - 630)
12	Manuela Cañizares y Bolívar	(550 - 650)
13A	Av. Pasteur y España	(350 - 400)
Mutualista Ambato	Av. Cevallos y Mera	Interna(Edificio)
La Brasa Roja	Av.12 de Noviembre y Mera	Interna(Edificio)
Asociación de Empleados	Av. Cevallos entre Martínez y Mera	Interna(Edificio)
Santo Domingo	Juan B. Vela entre Mera y Montalvo	Interna(Edificio)
Clínica Tungurahua	Juan B. Vela entre Mera y Montalvo	Interna(Edificio)

Tabla 20. CAPACIDAD DE LOS ARMARIOS QUE ALIMENTA LA RUTA 10

El número de regletas de la Ruta 10 que se reparte en los distritos se detalla en la tabla 21:

DISTRITOS	REGLETAS
01A	235,236,237,328,238,240,241,242
22	231,232,233,234
03	219
05	227,228
18	214
12	215,216,217,218
13A	207,208,209,219,211,212,213
Mutualista Ambato	229,230
La Brasa Roja	223(31_50)
Asociación de Empleados	224,225,226
Santo Domingo	220,222
Clínica Tungurahua	223(1_30)

Tabla 21. REGLETAS DE LA RUTA 10 CON SUS RESPECTIVOS ARMARIOS

El número de pares primarios de la Ruta 10 en cada distrito se detalla en la tabla 22:

DISTRITOS	Nº DE PARES
01A	400
22	200
03	50
05	100
18	50
12	200
13A	350
Mutualista Ambato	100
La Brasa Roja	20
Asociación de Empleados	150
Santo Domingo	150
Clínica Tungurahua	30

**Tabla 22. PARES PRIMARIOS DE LA RUTA 10 EN SUS RESPECTIVOS
ARMARIOS**

A continuación en la tabla 23 se detallan los pares libres en forma global de los distritos que en su mayor capacidad son abastecidos por la ruta 10. Estos pares están sujetos a cambios constantes ya que pueden servir a nuevos clientes.

<i>DISTRITO</i> <i>S</i>	<i>REGLETA</i>
13A	Este distrito no cuenta con pares libres, y tiene 32 pares dañados

**Tabla 23. PARES LIBRES DE LOS DISTRITOS 13A CORRESPONDIENTES
A LA RUTA 10.**

La cantidad de cable utilizado en la Ruta 10 por número de pares esta detallado en la tabla 24:

<i>RUTA 10</i> <i>(Pares)</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>(METROS)</i>
1800	102 m
1200	150 m
600	845 m
400	873 m
200	438 m
150	68 m
100	596 m
50	1127 m
30	105 m
20	125 m

Tabla 24. CANTIDAD DE METROS UTILIZADOS EN LA RUTA 10

A los datos anteriores se destaca que los pares 49-50 sirven de mantenimiento de la red, esto en el caso que los demás estén copados y exista algún daño se puedan ocupar temporalmente hasta que este sea solucionada.

4.1.2 Red Secundaria

En la red secundaria se iniciará analizando por distritos cada una de las rutas. El recorrido de la red secundaria parte desde los distritos o armarios, hacia las cajas de dispersión que se encuentran en postes, paredes (cajas murales) y edificios.

Para que tenga conexión entre las regletas de red primaria y red secundaria que se encuentran dentro del armario debemos realizar un puente; las regletas de la red secundaria tienen conexión directa con las cajas de dispersión que se encuentran ubicadas en postes o murales; en el caso de urbanizaciones privadas a las cajas de dispersión se las denomina **CDF** (Caja de dispersión final).

La capacidad de red secundaria tiene relación directa con la capacidad de red primaria denominándola como *Capacidad de Armario* y se representa de la siguiente manera:

(Capacidad de red primaria/Capacidad de red secundaria)

Existen tres relaciones de *Capacidad de Armario* que son:

- La capacidad de red secundaria menor a la capacidad de red primaria.
- La capacidad de red secundaria igual a la capacidad de red primaria.
- La capacidad de red secundaria mayor a la capacidad de red primaria.

La relación donde el número de pares primarios es menor a número de pares secundarios es la más común porque se proyecta más red secundaria que a futuro con un crecimiento en la demanda de servicio solo se realizó el tendido de cable primaria

desde la central hasta el distrito o armario y realizar la conexión entre las regletas primarias y las secundarias ya existentes.

Al igual que en la red primaria, en la red secundaria se encontró cables de un diámetro de 0.4 mm que es el más común en redes telefónicas y en menor porcentaje cable de 0.6mm.

Referente al tema del Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Rutas 01,02,03,04 y 10, la red secundaria se a tomado de acuerdo a la mayor capacidad de los armarios que abarcan las rutas antes mencionadas; por cuanto los distritos a detallaran son:

- D-01 - D-02 - D-04 - D-05
- D-10 - D-12 - D-13 - D-13A

4.1.2.1 Ruta 2

- Distrito 10

Tiene una **Capacidad de Armario de 450P / 550P**

El distrito 10 dispone de 47 cajas de dispersión de 10 pares y una caja de 20 pares ubicadas en su área de cobertura esto se encuentra detallado en la tabla 25; existen 7 cajas de reserva aclarando también que la caja C1 tiene un tramo de cable roto y se encuentra de reserva, razón por la cual se detalla en las dos tablas; las reservas se pueden observar en la tabla 26 la información grafica de los planos se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D2,D3,D4,D5
E	E1,E2,E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G2
H	H1,H2,H3,H4
I	I1,I2-I3,I4,I5
J	J1,J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5

Tabla 25. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES EN EL DISTRITO 10

REGLETA	Reserva (Libres)
-	C1,D1,G1,G3,G4,G5,H5

Tabla 26. CAJAS DE RESERVA EN EL DISTRITO 10

La caja C1 se encuentra de reserva ya que a 30 m el cable de 10 pares que la alimenta esta roto.

El cable utilizado el Distrito 10 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 27:

Distrito 10(Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	280 m
70	80 m
50	370 m
30	215 m
20	315 m
10	1150 m

Tabla 27. CANTIDAD DE CABLE POR NÚMERO DE PARES UTILIZADO EN EL DISTRITO 10.

- Distrito 12

Tiene una **Capacidad de Armario de 550P / 650P**

El distrito 12 dispone de 47 cajas de 10 pares y 14 cajas de 20 pares de dispersión ubicadas en su área de cobertura esto se encuentra detallado en la tabla 28, las cajas de 20P son aquellas que están sombreadas; existen cajas de reserva detalladas en la tabla 29, la información grafica de los planos se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4-A5
B	B1-B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1-D2,D3-D4,D5
E	E1,E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1-G2,G3,G4,G5
H	H1-H2,H4,H5
I	I1,I2,I3,I4-I5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2,L3,L4,L5
M	M1,M2,M3,M4,M5
N	N1,N2,N3,N4

Tabla 28. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 12

REGLETA	Reserva (Libres)
-	E2, H3,N1,N5

Tabla 29. CAJAS DE RESERVA EN EL DISTRITO 12

El cable utilizado el Distrito 12 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 30:

Distrito 12(Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	230 m
70	120 m
50	240 m
30	330 m
20	630 m
10	800 m

Tabla 30. CANTIDAD DE CABLE POR NÚMERO DE PARES UTILIZADO EN EL DISTRITO 12

- **Distrito 13**

Tiene una **Capacidad de Armario de 650P / 750P**

El distrito 13 dispone de 64 cajas de dispersión de 10 pares y 1 caja de 20 pares (sombreada) ubicadas en su área de cobertura las mismas que están detalladas en la tabla 31, existen 9 cajas de reserva esta las cuales están detalladas en la tabla 32, además la información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A4,A5
B	B1,B2
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1,D2,D4,D5
E	E1,E2, E3,E4,E5
F	F1,F2,F3, F4-F5
G	G1.G2,G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4
I	I1,I2,I3,I4,I5
J	J1,J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2,L3,L4,L5
M	M1,M2,M4,M5
N	N1,N2,N3,N4
O	O1,O2,O3,O4,O5

Tabla 31. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 13

REGLETA	Reserva (Libres)
-	A1,A2,A3,D3,M3,B3,B4,B5,H5

Tabla 32. CAJAS DE RESERVA EN EL DISTRITO 13

El cable utilizado el Distrito 13 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 33:

Distrito 13(Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	240 m
70	60 m
50	460 m
30	280 m
20	1650 m
10	1900 m

Tabla 33. CANTIDAD DE CABLE POR NÚMERO DE PARES UTILIZADO EN EL DISTRITO 13

4.1.2.2 Ruta 3

- Distrito 01

Tiene una **Capacidad de Armario de 700P / 820P**

El distrito 01 dispone de 66 cajas de dispersión de 10 pares y 1 caja de 20 pares ubicadas en su área de cobertura esta información esta detallada en la tabla 34, además existen 9 cajas de reserva que se muestran en la tabla 35, además la información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E1,E2, E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1.G2,G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I1,I2,I3,I4,I5
J	J1,J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2,L3,L4,L5
M	M1,M2,M4,M5
N	N1,N2,N3,N4
O	O1,O2,O3,O4,O5
P	P1,P2,P3
Q	Q1,Q2

Tabla 34. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 01

REGLETA	Reserva (Libres)
-	C4,P4,P5

Tabla 35. CAJAS DE RESERVA EN EL DISTRITO 01

El cable utilizado el Distrito 01 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 36:

Distrito 01(Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	300 m
70	810 m
50	650 m
30	220 m
20	570 m
10	2200 m

Tabla 36. CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO EN EL DISTRITO 01

- **Distrito 02**

Tiene una **Capacidad de Armario de 750P / 900P**

El distrito 02 dispone de 68 cajas de dispersión de 10 pares ubicadas en su área de cobertura, 160 pares que sirven a edificios y cuentan con acometida, existen 6 cajas de reserva, en la tabla 37 se registran las cajas existentes en este distrito, y en la tabla 38 se muestran las cajas que se encuentran de reserva; la información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E1,E2, E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1.G2,G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I1,I3,I4
J	J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3
L	L1,L2,L3,L4,L5
M	M1,M2,M3,M4,M5
N	N1,N2,N3,N4,N5
O	O1,O2,O3,O4,O5
P	P1,P2,P3,P4,P5
Q	Q1,Q2,Q3,Q4,Q5
R	R1, R2, R3, R4

Tabla 37. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 02

REGLETA	Reserva (Libres)
-	I2,I5,J1,K4,K5, R5,

Tabla 38. CAJAS DE RESERVA EN EL DISTRITO 02

El cable utilizado el Distrito 02 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 39:

Distrito 2 (Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	266.40 m
70	404.80 m
50	706.20 m
30	595.47 m
20	365.20 m
10	2700.38 m

Tabla 39. CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO EN EL DISTRITO 2

Los siguientes edificios que se derivan de la Ruta 2 tienen su propio esquema de red secundaria ya que son realizados por diseñadores calificados en Andinatel y para ello se presentan planos de aprobación que se archivan en la empresa.

Edificios: Notaría Primera; Multicentro Sucre; Alejandría, Edificio Cevallos

4.1.2.3 Ruta 4

- Distrito 04

Tiene una **Capacidad de Armario de 500P / 600P**

El distrito 04 dispone de 51 cajas de dispersión de 10 pares ubicadas en su área de cobertura, existen 9 cajas de reserva; en la tabla 40 se registran las cajas existentes en este distrito 04, y en la tabla 41 se muestran las cajas que se encuentran de reserva; la información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E2, E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1.G2
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I5
J	J1,J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2,L3,L4

Tabla 40. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 04

REGLETA	RESERVA (Libres)
-	E1,G3,G4,G5,I1,I2,I3,I4,L5

Tabla 41. CAJAS DE RESERVA EN DISTRITO 04

El cable utilizado el Distrito 04 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 42:

Distrito 04 (Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	380 m
70	160 m
50	150 m
30	90 m
20	240 m
10	890 m

Tabla 42. CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO EN EL DISTRITO 4

- Distrito 05

Tiene una **Capacidad de Armario de 550P / 680P**

El distrito 5 dispone de 52 cajas de dispersión de 10 pares, 4 cajas de 20 pares ubicadas en su área de cobertura, existen 8 cajas de reserva, en la tabla 43 se registran las cajas existentes en este distrito, y en la tabla 44 se muestran las cajas que se encuentran de reserva; la información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1.G2,G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I1,I2,I3,I4
J	J1,J2,J3,J4, J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2
M	M1,M2,M3,M4,M5
N	N1,N3

Tabla 43. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 05

REGLETA	RESERVA (Libres)
-	E1,E2, E3,I5,L3,L4,L5 ,N2

Tabla 44. CAJAS DE RESERVA EN EL DISTRITO 05

El cable utilizado el Distrito 5 por número de pares se detalla a continuación en la tabla 45:

Distrito 05 (Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	270 m
70	240 m
50	490 m
30	190 m
20	880 m
10	850 m

Tabla 45. CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES EN EL DISTRITO 5

4.1.2.4 Ruta 10

- *Distrito 13A*

Tiene una **Capacidad de Armario de 350P / 400P**

El distrito 10 dispone de 40 cajas de dispersión de 10 pares ubicadas en su área de cobertura, en la tabla 46 se registran las cajas existentes en este distrito. La información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E1,E2, E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1.G2, G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4,H5

Tabla 46. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 13A

El cable utilizado el Distrito 13 A por número de pares se detalla a continuación en la tabla 47:

Distrito 13 A (Pares)	CANTIDAD(METROS)
100	668 m
70	97.5 m
50	226.8 m
30	351.5 m
20	727 m
10	1363.20 m

Tabla 47. CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO EN EL DISTRITO 13A

4.2 Obra Civil

Al obtener la información de la obra civil en el centro de la ciudad verificamos que la mayor parte del cableado de la Red Primaria se encuentra canalizada esto se debe a las ordenanzas impuestas por el Municipio donde todos los cables de servicios públicos deben ir por ductos subterráneos. Existen además lugares donde la topografía del terreno dificulta a la empresa para que se construya canalización y el cable es aéreo hasta de una capacidad máxima de 150P.

En la verificación de la red secundaria en lo que respecta a las rutas 01, 02, 03, 04 y 10 constatamos que un 80 % esta canalizado y el otro 20% se encuentra en forma aérea ya que en la parte centro de la ciudad no existen postes y las cajas se encuentran muralizadas y otras se encuentran dentro de edificios, centros comerciales y demás entidades que cuentan con proyectos de acometida propias

Los pozos de revisión la estructura son de bloque y dependiendo el lugar y la capacidad existen pozos de 48 y 80 bloques, las tapas de los pozos son de hierro fundido y redondas; en otros lugares los pozos son pequeños y en su mayoría son de comunicación entre el armario y el pozo principal y sus tapas son rectangulares y de hormigón

Las cámaras telefónicas tienen desde 1, 2, 3, y hasta 4 convergencias para facilitar la comunicación con las cámaras siguientes para esta comunicación se tienen ductos que van desde 20, 16, 12, 8, 4, 2, 1 los cuales se encuentran colocados forma horizontal y vertical, referente al material utilizado para los ductos la mayoría son hechos de PVC y las construcciones antiguas son de hormigón.

Las subidas a poste se realizan desde el pozo al poste utilizando como ductos mangueras de caucho de 2 1/2 “, y a partir desde el poste protegen el cable con conos y dos canaletas las cuales son sujetadas con cintas acercadas Eriban.

Los postes son de hormigón propiedad de la Empresa Eléctrica Ambato S.A y son rentados a Andinatel S.A. para sujetar los cables telefónicos y las cajas de dispersión, cuando no hay factibilidad de postería la empresa coloca sus propios postes, esto ocurre mas en lugares alejados al centro de la ciudad.

a) Ruta 2

La Ruta 2 en su trayectoria ocupa una de las calles principales del centro de la ciudad. Al salir de la Central de la CNT S.A. calle Castillo y luego se dirige hacia la Bolívar en toda su extensión hasta llegar a la Unidad Nacional.

b) Ruta 3

La Ruta 3 en su trayectoria ocupa las calles principales del centro de la ciudad. Sale de la Central de la Central de la CNT S.A. calle Castillo y luego se dirige hacia la Bolívar, pasa a las siguientes calles: Quito, Guayaquil, Sucre, Av. Cevallos y Juan Benigno Vela.

c) Ruta 4

La Ruta 4 en su trayectoria ocupa diferentes calles y Avenidas, sale de la calle Castillo hacia la Bolívar y se reparte por las siguientes rutas: Montalvo, Sucre, Av. Cevallos, Martínez, Mera, Juan Benigno Vela.

d) Ruta 10

La Ruta 10 en su trayectoria ocupa diferentes calles y Avenidas sale desde la Central de la CNT S.A. calle Castillo y se dirige a la Bolívar, de qui se derivan y las principales rutas son por las calles: Quito, Guayaquil, Fco. Flor, Av. Miraflores, Mera, Sucre, Av. Cevallos, Juan Benigno Vela, Av. 12 de Noviembre, Maldonado, Araujo, Manuela Cañizares, Abdón Calderón, Av. Pasteur.

4.3 Mantenimiento De Redes Telefónicas

4.3.1 Pruebas Eléctricas

Las pruebas eléctricas se realizaron en la Central de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT .S.A. en Ambato Centro tanto en Red primaria como Red secundaria con la ayuda de dos equipos DYNATEL existentes en la empresa.

En referencia a la capacidad total de las rutas 01, 02, 03, 04 y 10 que son 5100 pares, se realizaron las pruebas del 1% del total y de cada distrito se seleccionaron 10 pares al azar en lo que se refiere a red primaria y secundaria.

En el desarrollo de la recolección de la información nos encontramos con varias novedades tales como:

4.3.1.1 Red Primaria: Varios armarios no contaban con un buen aislamiento a tierra y con la identificación clara de las regletas que en estos armarios se encontraban.

Algunos armarios no contaban con buena seguridad pues se encontraban amarrados con cable de puente.

Las pruebas eléctricas correspondientes a red primaria se muestran en las siguientes tablas:

4.3.1.2 Red Secundaria: en el proceso recolección de información de pruebas eléctricas secundarias note que un 80% de cajas no cuentan con aislamiento a tierra y se debe a que muchas de estas fueron colocadas hace varios años, otras tiene la puesta a tierra pero no están bien conectadas pues al probar el servicio telefónico se tiene presencia de ruido.

Además varias cajas se encuentran identificadas y armadas en de forma incorrecta ya que al momento de seleccionar un par para comunicarnos jamás lo pudimos hacer pues mientras en el armario se seleccionaba el par 2, en la caja me debía colocar en el par 8, situaciones que causaron confusiones y perdidas de tiempo.

A continuación se detallan las tablas donde se muestra la información de las pruebas eléctricas primarias y secundarias.

4.4 Registro Planimétrico

La información detallada de los planos de enrutamiento, red primaria, canalización, red secundaria y esquema de empalmes se presenta en un siguiente documento adjunto a este proyecto el cual lleva por nombre:

”REGISTRO PLANIMÉTRICO DEL LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO, RUTAS 01, 02, 03, 04 Y 10

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluido el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 01, 02, 03, 04 y 10, y la representación grafica en el sistema ACAD se han llegado a las siguientes conclusiones:

5.1 CONCLUSIONES

- El desarrollo del Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel Central Ambato Centro nos permitió conocer cuales son los elementos fundamentales que abarca una central telefónica y así desarrollar los conocimientos adquiridos en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Carrera Electrónica y Comunicaciones.
- Se verificó toda la red existente de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 1, 2, 3, 4, 10, y se actualizó en el sistema ACAD.
- La información recopilada a lo largo de este proyecto referente al “Levantamiento Catastral De La Planta Externa De Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 1, 2, 3, 4, 10” se le proporciona a la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. para que tenga un conocimiento claro del porcentaje de las instalaciones de planta externa; con la cual pueden realizar algunos correctivos para mejorar la infraestructura y por ende brindar un mejor servicio a los clientes.

- A razón que se realizaba el levantamiento de la Planta Externa (canalización) pudimos notar que la mayoría de las cámaras telefónicas no se encontraban en óptimas condiciones; muchos de los pozos tenían las tapas de hierro fundido y de hormigón rotas, otras cámaras telefónicas tenían tapas de alcantarillado, además se encontraban llenas de agua, lodo y basura obstaculizando así la verificación de los cables que por ahí pasan.
- En la actualización de la Red Primaria de la Central Ambato Centro Rutas 1, 2, 3, 4, 10 y en referencia a la mayor capacidad en los armarios correspondientes a estas rutas encontramos cables con pares de reserva tanto en cámaras y armarios contando así que existe un 15 % de pares libres en buen estado y un 6% de pares dañados.
- En las cámaras telefónicas existen varios cables primarios tanto de plomo como de plástico que están cortados y obstaculizan las vías y no permiten el paso de nuevos cables primarios o secundarios por esos ductos para una ampliación de la red.
- La mayor parte de cables y empalmes primarios no se encuentran sujetos con las consolas y se encuentran en el piso, esto no les permite protegerse cuando existan fugas de agua en las cámaras provocando daños en el cableado.
- Se encontraron cables de F.O. forzados entre cámaras y no permitían el acceso para verificar la canalización y red primaria.
- La recolección de información para pruebas eléctricas realizada en la Red Primaria y Red Secundaria determino que la empresa deberá colocar buenas puestas a tierra en los armarios y en las cajas de dispersión ya que en la mayoría de casos no existe aislamiento entre los hilos a y b y se generan voltajes no deseados, atenuación y diafonía.

5.2 RECOMENDACIONES

El tiempo destinado al Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 1, 2, 3, 4, 10, y la representación gráfica en el sistema ACAD ha permitido despejar varias dudas sobre Planta Externa y además dar a conocer las siguientes recomendaciones:

- Para futuros proyectos de actualización de Planta Externa es necesario que se planifique un buen cronograma de actividades previo un estudio de los objetivos que se deseen lograr y así no tener pérdidas de tiempo al momento de ejecutarlos.
- Tener en cuenta la escala necesaria en el momento de plasmar la información obtenida en el campo, para que en la presentación (visualización de objetos) sea la optima para quienes van a hacer uso de la información.

De acuerdo a la información mensual emitida hacia el tutor empresarial se dio a conocer varias anomalías encontradas a lo largo de este proyecto.

- La empresa debe realizar el mantenimiento de las cámaras telefónicas ya que al tener ductos de comunicación entre cámaras hay sitios en donde las fugas de agua son frecuentes y no permiten el acceso del personal para realizar una revisión de la red.
- Se deben colocar seguridades en las tapas de las cámaras telefónicas para evitar que personas inescrupulosas ingresen y provoquen daños que perjudiquen a la empresa y por ende los usuarios.
- Se deben retirar los cables de alta capacidad que en algún tiempo funcionaron proporcionando servicio telefónico a los clientes y hoy en día se encuentra cortados en varios tramos obstaculizando el acceso nuevos cables hacia los armarios, cajas y entidades comerciales.

- Se deben reconstruir los empalmes de alta capacidad que se encuentran abiertos y en otros casos envueltos con fundas plásticas pues esto genera que el cable se deteriore por el exceso de humedad y además existe mucha interferencia por otros cables eléctricos y de servicio de TV que también pasan por cámaras provocando ruido en las líneas telefónicas.
- En vista de que la Corporación Nacional de Telecomunicaciones es una entidad que debe ir acorde a las necesidades de los usuarios, se recomienda que siempre se mantenga en constante actualización ya a menudo los clientes necesitan del servicio en diferentes sitios y se debe conocer si existe capacidad suficiente en los armarios o si ya se está llegando al límite de cobertura.
- En referencia a las capacidades de los armarios, varias ocasiones se encontraron regletas que constan en el armario pero funcionan en edificios o conjuntos habitacionales, generando cambios en estas capacidades; por esta razón se recomienda realizar proyectos de acometidas para las entidades sin importar si se va a alimentar con cable primario o secundario y tener un claro panorama de donde se encuentran funcionando dichas regletas.
- Se recomienda a la CNT S.A. cada vez que se habilitan nuevas cajas o realicen subidas a poste se coloquen inmediatamente las canaletas ya que los cables pueden ser presa del vandalismo.
- Se deben colocar en los armarios identificaciones de las cajas de dispersión con su correcta ubicación para que el personal técnico realice un trabajo preciso sin tanta pérdida de tiempo.
- Se deben cambiar varias cajas de dispersión ya que la mayoría no tiene buen aislamiento y muchas de ellas se encuentran sin las tapas y la identificación no es tan legible.

- Se debería mantener un tipo de nomenclatura en las cajas y si es el caso que ocuparon cajas de otros distritos en un distrito X se las identifique en ese momento.
- Con la información entregada a la CNT S.A. se pueden realizar cambios acorde a las expectativas de los funcionarios y de las necesidades de los usuarios.

CAPITULO VI

PROPUESTA

El desarrollo del Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 01,02,03, 04 y 10, y la representación grafica en el sistema ACAD, ha permitido aportar a la empresa con el siguiente Plan de Mejoramiento.

6.1 ANTECEDENTES ENCONTRADOS EN LAS RUTAS 1, 2, 3, 4, 10

A continuación se detallan las novedades (*Antecedentes*) encontradas en cada una de las rutas en lo que se refiere a red primaria, red secundaria, canalización, pruebas eléctricas para generar posibles *soluciones* a los problemas encontrados en el campo.

a) Antecedente 1.-

La Red Primaria de la Central de la CNT S.A de Ambato Centro en primera instancia no contaba con una clara identificación en lo que se refiere a la galería de cables y se verificó que existen cables que bajan directamente del distribuidor y no ingresaban a las botellas.

El cable 1 o Ruta 1 REG: 1-24 como se manifestó en el sistema open jamás fue identificado ya que en la galería se encontró Ruta Montalvo con las mismas regletas y jamás se encontraron en los armarios del centro y afueras de la cuidad.

b) Solución 1.-

Esto fue solucionado ya que desde un inicio se identificaron cada una de las rutas y se las marcaron desde la galería de cables con su respectivo nombre y regletas, esto se realizó en cada una de las cámaras hasta el lugar de destino, armarios, subidas, edificios, etc. Existieron rutas sin referencia y se les asignó una ficticia hasta verificar el sitio de llegada y constatar sus regletas para luego identificar en un plano que fue facilitado en el departamento de planificación.

c) Antecedente 2.-

La ruta 2 en su trayectoria se divide en dos partes una con capacidad de 600P con cable de cobre cobertura de plástico y 300P con cable de plomo. El cable de plomo tiene varios empalmes unos que están apoyados en el interior de la cámara y otros tienen curvaturas muy prolongadas que a la larga podrían generar un rompimiento y un cortocircuito por la característica del cable y dañar a los que se encuentran a su alrededor. En la verificación de las pruebas eléctricas esta ruta en los diferentes armarios presenta una falta de aislamiento a tierra ya que se generan atenuación y diafonía en las líneas de los abonados y además se muestran valores de voltaje considerables en donde no deberían haberlos.

d) Solución 2.-

En lo expuesto anteriormente sobre la ruta 2 se propone realizar un cambio de cables y reemplazarlos con nuevos tomando en cuenta que no se realicen empalmes innecesarios, además este estudio deberá contar con la implementación de nuevas puestas a tierra para brindar protección a los armarios en caso de descargas.

e) Antecedente 3.-

La Ruta 3 sale de la central de la CNT S.A. con cable de cobre cobertura plástica y se reparte en diferentes direcciones, el problema de esta ruta es que pasa por pozos demasiado pequeños construidos hace varios años y con ductos de hormigón, esto

dificulta realizar una buena inspección, existen algunas regletas de esta ruta en el distribuidor que se encuentran vacías se podría tomar en cuenta como reservas pero la mayoría de pares se encuentran dañados.

En referencia a pruebas eléctricas esta ruta no presentó medida de voltaje entre hilos, tiene un buen aislamiento a tierra y los valores de atenuación y diafonía se encuentran en el rango óptimo para un buen rendimiento telefónico.

f) Solución 3.-

En esta ruta se propone verificar los pozos demasiado pequeños y no llenarlos con varios cables que dificulten un mantenimiento de las cámaras, se puede buscar nuevas rutas para llegar a los distritos incrementando o cambiando el cable y no proceder con roturas de asfalto ya que se encuentra en pleno centro de la ciudad.

g) Antecedente 4.-

La ruta 4 parte de la Central de la CNT S.A. Ambato Centro con cable de plomo a unos 300m se empalma y se tiene cable de cobre cobertura plástica y plomo del mismo empalme, esta ruta tiene varios empalmes en tramos pequeños y no tienen ninguna derivación estas derivaciones continuas e innecesarias según mi punto de vista generan puntos de falla que conlleva a tener una red de pésima calidad que siempre generara problemas. Como esto se relaciona con las pruebas eléctricas en los diferentes armarios presentan valores de voltaje desde 5 hasta 35 Voltios en aislamiento, existe resistencia entre hilos a - b y los valores de atenuación y diafonía son altos y provocan ruido.

h) Solución 4.-

Se debe cambiar definitivamente este cable de plomo y reemplazarlo únicamente por cable de cobre cubierta de plástico y disminuir los empalmes innecesarios, esto también determina el cambio de las puestas a tierra y dar más seguridad a los

armarios por ejemplo el (D-03) ya que la puerta esta destruida y personas desvinculadas con la empresa pueden dañar estas propiedades.

i) Antecedente 5.-

En la Ruta 10 se tuvo un caso similar al de la ruta 4 parte desde la Central de la CNT S.A en Ambato Centro con cable de plomo y luego se empalma y se deriva cable cobre cubierta de plástico y se reparte en diferentes armarios, existen trayectos pequeños con empalmes innecesarios y la mayoría de estos se encontraban en pozos con agua y que posiblemente esto afecta al cable y por ende a la señal de la Tx.

Con las mediciones de pruebas eléctricas se determinaron fallas ya que en el aislamiento a y b marca resistencia y voltaje provocando ruido en las líneas hacia los abonados.

j) Solución 5.-

Esta ruta debe mejorar con un cambio de cable desde la central ya que las subdivisiones provocan daños puntuales.

6.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

En vista de que las rutas 1, 2, 3, 4, 10, correspondientes en este Levantamiento son las primeras que se realizaron en la ciudad hace varios años, el tiempo y las circunstancias determinan el estado actual de la red y en forma general se debe realizar el cambio total.

En la actualidad hay 900 millones de pares de cobre en el mundo, sin embargo aún no es completamente posible dar un servicio de calidad y garantizar el 100% de la velocidad contratada por el cliente en forma estable.

Los problemas que existen actualmente en nuestro medio es que en algunos casos se puede conectar a una velocidad de 400 Kbps y en otros con similares características y longitudes no se logra llegar a los 100 Kbps por lo que se deduce que los pares de cobre y toda la red de planta externa, hoy denominada última milla, fueron

originalmente diseñados para transmisión de señales de voz, es decir, 300 a 3.400 Hz (canal de voz) con atenuación de -8 dB a 800 Hz, con resistencia de bucle de 1.800 Ω . Los conocimientos técnicos que se requerían para este servicio, ‘banda angosta’, eran muy básicos, sólo se exigía la continuidad del par, la correlación de pares entre las cajas de distribución y el MDF y, en algunos casos, la resistencia de aislación. Estos requerimientos eran más que suficientes para que el teléfono funcionara muy bien.

Sin embargo, hoy aparecen múltiples parámetros como la diafonía, la relación señal a ruido, las mallas de tierra, los drenajes de campos electromagnéticos, el ruido metálico y ruido a tierra, datos que fueron detallados en las pruebas eléctricas realizadas en cada uno de los distritos tanto en red Primaria como Secundaria.

Ante esto:

Se proponen tres alternativas:

- La **primera alternativa** es cambiar de forma total los cables de plomo y remplazarlos con cable de cobre cubierta de plástico (seco). Esta alternativa nos puede dar solución pero no garantizaría la eficiencia de la red ya que al combinar los cables nuevos y antiguos se lograría crear mas problemas a los abonados ya que al realizar los empalmes que van desde los 900P en adelante se corre el riesgo de cruzar los números y lograr malestar con el cliente.

Además esta alternativa implicaría la necesidad de instalar nuevos cables cada vez que la demanda así, lo exija; en segundo lugar esta alternativa está sujeta a la capacidad de la central que como en la mayoría de las centrales de la ciudad pueden estar funcionando en los límites cercanos a su máxima capacidad instalada.

- La **segunda alternativa** es tender cable nuevo para cada una de las rutas desde el repartidor de la Central de Ambato Centro de la CNT S.A. hacia los

armarios. Esta opción es aconsejable ya que se conocen las características del cable y se determina que la vida media de los pares metálicos es muy elevado con un orden de magnitud de varias veces lo que duran en su uso los equipos.

Esta alternativa es buena pero conlleva realizar varios cambios, ya que la demanda crece de forma paralela al tiempo y este crecimiento se presenta en lugares alejados al centro de la ciudad, esto implica crear más armarios, nuevas rutas de canalización y extensiones considerables de cables desde la central, estos aspectos que al parecer son los más importantes pero se debe tomar en cuenta la distancia hacia los nuevos sitios y si se puede contar con los servicios de voz y datos para los futuros clientes.

- La **tercera alternativa** es implementar la nueva tecnología, a través de los DLC's, (Digital Loop Carrier) en donde se pretende disminuir la distancia de la última milla que es de cobre, sustituyéndola por fibra óptica hasta los armarios, de tal forma incrementar el ancho de banda y por ende aumentar la velocidad de transmisión a los usuarios.

Las llamadas Redes de Nueva Generación (NGN), implican instalar los **ADNG** que son los Armarios de Nueva Generación, capaces de soportar diferentes tipos de medios (voz, video, datos de aplicaciones) lo que conduce a la disminución de los costos de operación. Esto evidentemente facilita la gestión y tiene un impacto importante en la provisión de servicios, introduciendo posibilidades inusitadas en la creación de nuevas fuentes de ingreso para los proveedores, mediante la combinación de distintos medios para entregar servicios a la medida de las necesidades de los clientes, reduciendo el tiempo de entrada de los mismos en el mercado

Con este sistema se elimina la utilización del cable de cobre para el caso de la red primaria. Es el medio de transmisión es más seguro y confiable.

Se consiguen mayores beneficios, con el cable de fibra óptica debido a su capacidad de transmisión (2 Ghz) y en el caso de la microonda se elimina el uso de un medio físico para la transmisión.

La tercera alternativa sin duda es la más precisa ya que permitirá mejorar el servicio con el que se cuenta en estos momentos. Además con la tecnología implementada la empresa podrá brindar nuevos servicios sin la necesidad hacer gastos elevados y causando daños futuros con la infraestructura publica y provocando molestias a los mismos clientes.

6.3 BIBLIOGRAFÍA

Libros:

Diseño de Planta Externa	Ing. Carlos R Aulestia C.
Ingeniería de Redes	Exitec Ltda
Diseño y Construcción de Redes de Planta Externa	Ing. Sáenz
Fiscalización de Planta Externa	ANDINATEL S.A
Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones Normas para la Planta Externa.- Volumen I,II,III,IV.- Ing. Marcelo López Arjona gerente general del IETEL Quito 9 de Julio de 1991	

Internet:***Planta Externa***

<http://www.plantaexterna.cl/localizacion/diafonia.htm>

<http://www.coit.es/publicac/publedit/planta.htm>

<http://www.profesores.frc.utn.edu.ar/electronica/ElectronicaAplicadaIII/PlantelExterior/Introdutelefonía.pdf>

http://www.proasetel.com/paginas/planta_externa.htm

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

<http://www.ildis.org.ec/docs/publicaciones/La%20Tendencia%201.pdf>

<http://www.ahciet.net/historia/pais.aspx?id=10140&ids=10672>

Pruebas Eléctricas

http://es.wikipedia.org/wiki/Reflect%C3%B3metro_de_dominio_de_tiempo

Propuesta

http://www.etapa.net.ec/Telecomunicaciones/tel_telfij_pro_tel.aspx

http://www.fpedraza.com/files/Curso_Telefonia_Fija-ADSL-RDSI-www.pdf

http://www.wipo.ch/edocs/madgdocs/en/2006/madrid_g_2006_1.pdf

http://www.ecuadorinmediato.com/Noticias/news_user_view/ecuadorinmediato_noticias--28755

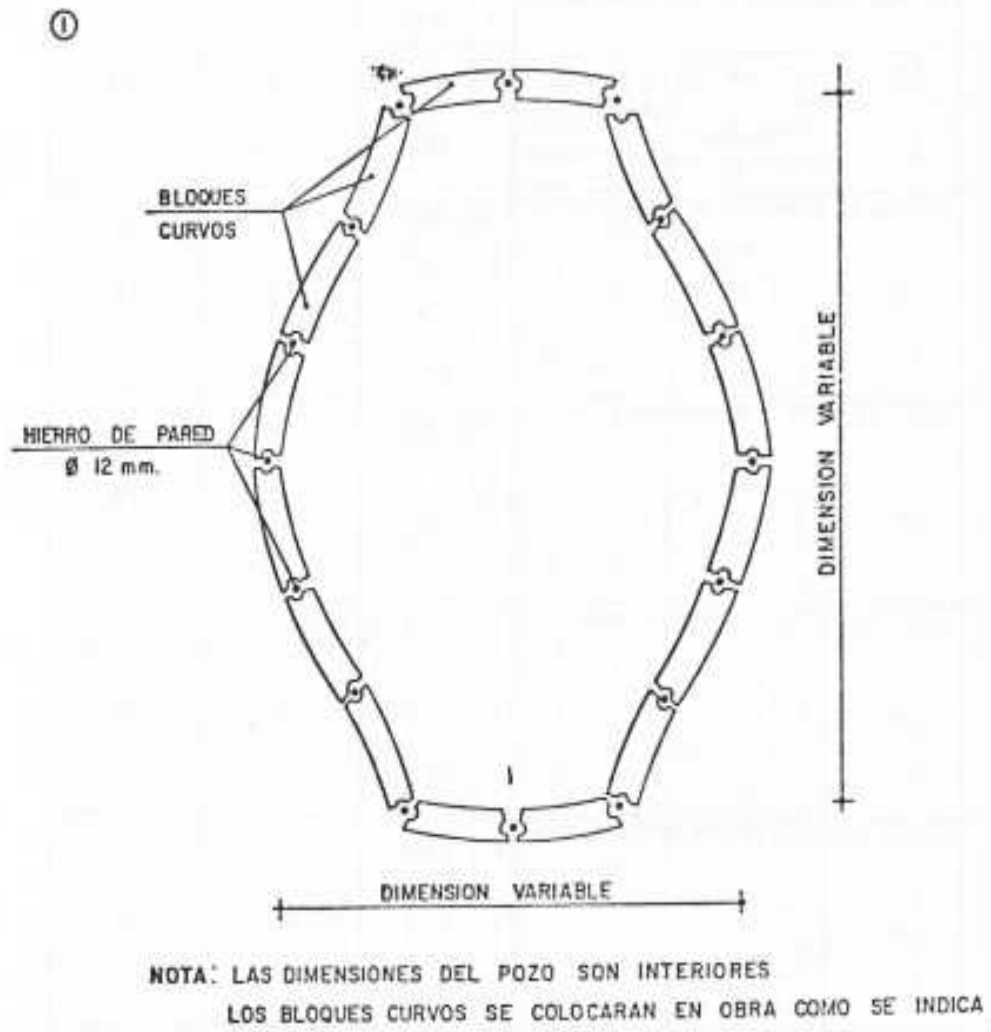
<http://git.ucauca.edu.co/i+d/cea.htm>

http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-35195.pdf

6.4 ANEXOS

ANEXOS

Anexo A



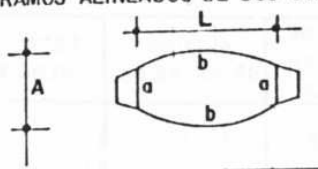
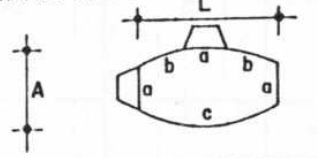
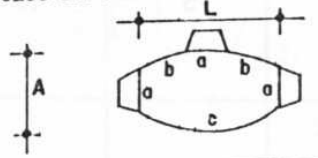
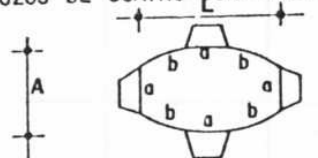
DIMENSIONES DE POZOS

Anexo B

MEDIDAS LIBRES INTERIORES	POZOS DE I Y II VIAS		
	NUMERO DE BLOQUES EN CADA FILA	ALTURA Nº DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENC. ①	a 2 x 1 b 2 x 5 12	4	48
TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERGENC. ②	a 3 x 1 b 2 x 2 c 5 12	4	48
POZOS DE TRES CONVERGENCIAS ③	a 3 x 1 b 2 x 2 c 5 12	4	48
POZOS DE CUATRO CONVERGENCIAS ④	a 4 x 1 b 4 x 2 12	4	48
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS ⑤	a 2 x 1 b 2 x 3 8	4	32

- DETALLE DE MEDIDAS:
- ① L = 1.90 A = 1.20
 - ② L = 1.90 A = 1.20
 - ③ L = 1.90 A = 1.24
 - ④ L = 1.90 A = 1.31
 - ⑤ L = 1.50 A = 1.05

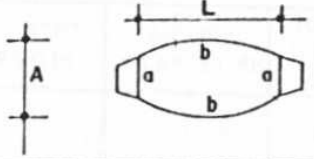
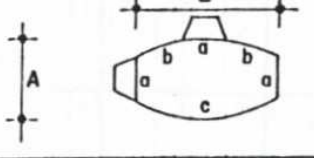
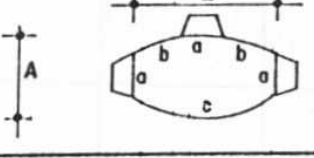
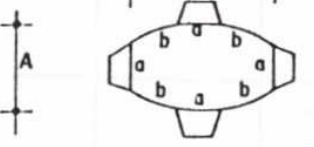
POZOS DE I Y II VÍAS

MEDIDAS LIBRES INTERIORES	POZOS DE IV Y VIII VIAS		
	NUMERO DE BLOQUES EN CADA FILA	ALTURA Nº DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENC. 	a 2 x 2 b 2 x 6 16	5	80
TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERGENC. 	a 3 x 2 b 2 x 2 c 6 16	5	80
POZOS DE TRES CONVERGENCIAS 	a 3 x 2 b 2 x 2 c 6 16	5	80
POZOS DE CUATRO CONVERGENCIAS 	a 4 x 2 b 4 x 2 16	5	80

DETALLE DE MEDIDAS:

- ① L=2.42 A=1.60
- ② L=2.42 A=1.68
- ③ L=2.42 A=1.68
- ④ L=2.42 A=1.71

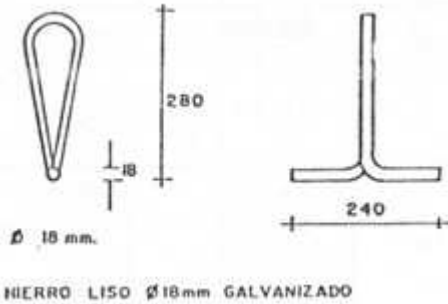
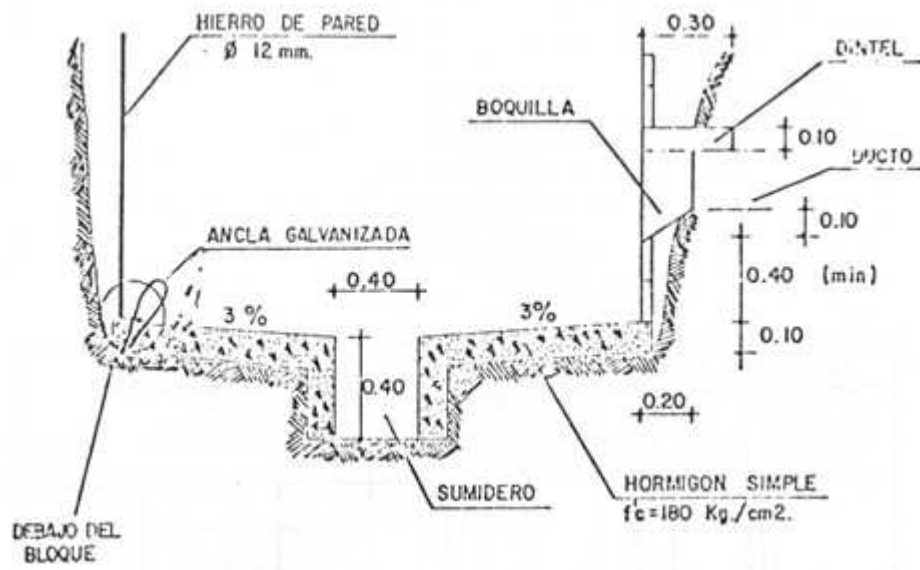
POZOS DE IV Y VIII VÍAS

MEDIDAS LIBRES INTERIORES	POZOS DE IV Y VIII VIAS		
	NUMERO DE BLOQUES EN CADA FILA	ALTURA Nº DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENC. 	a 2 x 2 b 2 x 6 16	5	80
TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERG. 	a 3 x 2 b 2 x 2 c 6 16	5	80
POZOS DE TRES CONVERGENCIAS 	a 3 x 2 b 2 x 2 c 6 16	5	80
POZOS DE CUATRO CONVERGENCIAS 	a 4 x 2 b 4 x 2 16	5	80

DETALLE DE MEDIDAS:

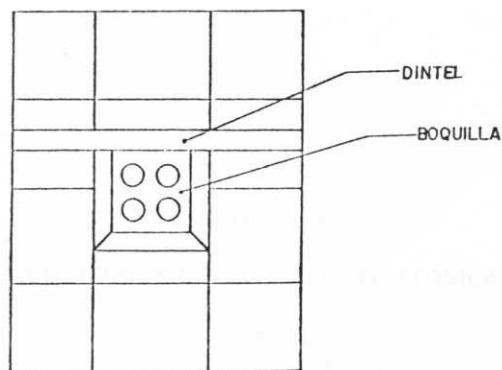
- ① L = 2.42 A = 1.60
- ② L = 2.42 A = 1.68
- ③ L = 2.42 A = 1.68
- ④ L = 2.42 A = 1.71

POZOS DE IV Y VIII VÍAS



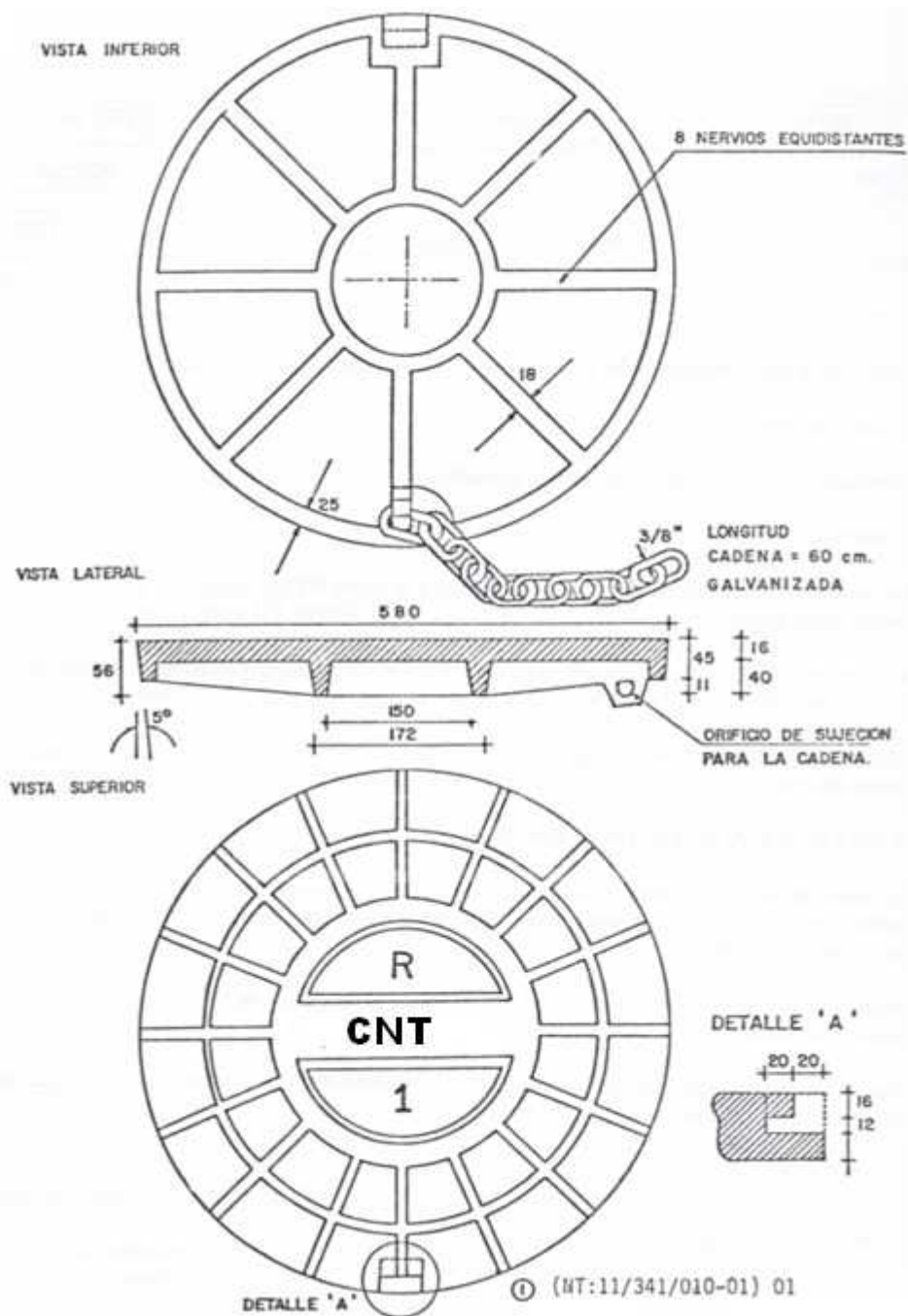
LOZA DE BASE

Anexo F

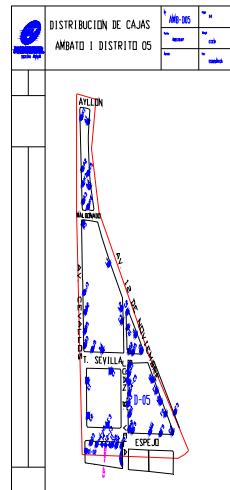


VISTA FRONTAL DE LAS BOQUILLAS

Anexo G



TAPA REDONDA DE LA CNT S.A



PLANO EXISTENTE DEL DISTRITO 5 EN LA EMPRESA

Anexo I



PLANO EXISTENTE DEL DISTRITO 01 EN LA EMPRESA