



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 DE LAS RUTAS 11, 16,
19, 21 Y 21A”**

AUTOR: PABLO ISMAEL ROBAYO LÁRRAGA

TUTOR: ING. JUAN PABLO PALLO

Ambato – Ecuador

Octubre 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 DE LAS RUTAS 11, 16, 19, 21 Y 21A”, de Pablo Ismael Robayo Lárraga, 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

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: “LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO DE LAS RUTAS 11, 16, 19, 21 Y 21A”. 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

Pablo Ismael Robayo Lárraga
CC: 180400623-5

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo de graduación conformada por los señores docentes Ing. M. Sc. Julio Cuji y el 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 DE LAS RUTAS 11, 16, 19, 21 Y 21A”, presentada por el señor Pablo Ismael Robayo Lárraga; 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
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. M. Sc. Fabian Salazar
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

Este proyecto está dedicado a mis Padres Oswaldo y Elsa, quienes me entregaron todo su apoyo y afecto para apoyarme y darme fuerzas para seguir luchando, a mi hermano quien estuvo a mi lado siempre guiándome en este largo trayecto de superación y dedicación, a mi Abuelita Luz y mis hermanitas Viviana y Jennifer a quienes amo con todo mi corazón

Pablo Ismael Robayo Lárraga

AGRADECIMIENTO:

A la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. por abrirme las puertas y permitirme realizar este proyecto. En especial al Ing. Telmo Loaiza, Tutor Empresarial.

Sr. José Calero colaborador incondicional quien me guió y apoyó para hacer realidad el proyecto. y a todo el personal técnico que labora en la empresa.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, a mi Tutor Ing. Juan Pablo Pallo cuya experiencia orientó el rumbo del proyecto.

Un Agradecimiento muy especial Lorena López que supo apoyarme y brindarme toda su ayuda incondicional, a Freddy Matute, Leonardo Cuzme y José Bedón porque sin ellos todo el trabajo y esfuerzo empleado no hubiese tenido valor alguno

Pablo Ismael Robayo Lárraga

ÍNDICE

Carátula.....	i
Aprobación del Tutor.....	ii
Autoría.....	iii
Aprobación de la Junta Calificadora.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice.....	vii
Índice de Tablas y Figuras.....	x
Resumen Ejecutivo.....	xiv
Introducción.....	xvi

CAPÍTULO I

1 El Problema de la Investigación.....	1
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.1.1 Contextualización.....	1
1.1.2 Análisis Crítico.....	3
1.1.3 Prógnosis.....	4
1.2 Formulación del Problema.....	4
1.2.1 Preguntas Directrices.....	4
1.2.2 Delimitación del Problema.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivo de la Investigación.....	5
1.4.1 Objetivo general.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	5

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico.....	7
2.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.2 Fundamentación legal.....	8
2.2.1 Fundamentación Legal.....	8

2.2.2 Fundamentación Teórica.....	12
2.2.2.1 Variable Independiente.....	12
2.2.2.2 Variable Dependiente.....	48
2.3 Variables.....	50
2.3.1 Variable Independiente.....	50
2.3.2 Variable Dependiente.....	50
2.4 Hipótesis.....	50

CAPÍTULO III

3. Metodología.....	51
3.1 Enfoque de la Investigación.....	51
3.2 Modalidad Básica de la Investigación.....	51
3.2.1 Investigación de Campo.....	51
3.2.2 Investigación Exploratoria y Descriptiva.....	51
3.2.3 Proyecto Factible.....	52
3.3 Operacionalización de las variables.....	52
3.3.1 Recolección de la Información.....	52
3.3.2 Procesamiento y Análisis.....	52

CAPÍTULO IV

4. Análisis e interpretación de las variables.....	53
4.1 Generalidades.....	53
4.1.1 Red Primaria.....	54
4.1.1.1 Ruta 11.....	56
4.1.1.2 Ruta 16.....	58
4.1.1.3 Ruta 19.....	59
4.1.1.4 Ruta 21.....	61
4.1.1.5 Ruta 21A.....	63
4.1.2 Red Secundaria.....	65
4.1.2.1 Ruta 11.....	67
4.1.2.2 Ruta 11D.....	70
4.1.2.3 Ruta Montalvo 1.....	72

4.1.2.4 Ruta 21.....	74
4.1.2.5 Ruta Cevallos.....	76
4.2 Obra Civil.....	81
4.3 Mantenimiento de las Redes Telefónicas.....	84
4.3.1 Pruebas Eléctricas.....	84
4.3.1.1 Red Primaria.....	84
4.3.1.2 Red Secundaria.....	94
4.4 Registro Planimétrico.....	104

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones.....	105
5.1 Conclusiones.....	105
5.2 Recomendaciones.....	108

CAPÍTULO VI

6. Propuesta.....	109
6.1 Antecedentes encontrados en las Rutas 11, 11d, Montalvo 1, 21 y Cevallos	109
6.2 Alternativas de Solución.....	110
6.3 Bibliografía.....	112
6.3.1 Libros.....	112
6.3.2 Direcciones Web.....	112
6.4 Anexos.....	114

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. Planta Externa.....	13
Figura 2. Línea de Abonado.....	13
Figura 3. Enrutamiento de la Red Primaria.....	15
Figura 4. Esquema de Red Primaria.....	17
Figura 5. Red Secundaria.....	18
Figura 6. Esquema de Empalmes Distrito 02.....	20
Figura7. Caja de dispersión de 10P en poste.....	22
Figura 8. Bloque establecido para construcción de pozos.....	23
Figura 9. Encofrado de un pozo o cámara de revisión.....	24
Figura10. Forma física de una tapa de pozo de revisión.....	26
Figura 11. Vista lateral de una tapa de un pozo de revisión.....	27
Figura 12. Marco y tapa rectangular de hormigón.....	28
Figura 13. Ductos de Hormigón.....	30
Figura 14. Red de ducto.....	31
Tabla 1. Capacidades de los distintos cables que intervienen en una red telefónica.....	32
Figura 15. Empalme recto.....	33
Figura 16. Empalme múltiple.....	33
Figura 17. Empalme a lazo.....	34
Figura 18. Empalme puente.....	34
Figura 19. Empalme Derivado.....	34
Figura 20. Lugar del empalme.....	35
Tabla 2. Distancia y capacidad de un poste.....	36
Figura 21. Herraje terminal.....	37
Figura 22. Herraje de paso.....	37
Figura 23. Forma física de un dynatel 965DSP.....	39
Tabla 3. Tipos de pruebas que se realizan con el Dynatel 965DSP.....	40
Figura 24. Estructura del microteléfono.....	40
Figura 25. Estructura de a terminal de impacto Krone.....	42
Figura 26. Efecto de la capacitancia y resistencia de un cable telefónico.....	43

Figura 26a. Conexión voltajes inducidos, aislamiento.....	44
Figura 26b. Conexión resistencia de bucle, desequilibrio resistivo.....	45
Figura 26c. Pantalla de resultados para medir resistencia.....	45
Tabla 4. Capacitancia entre hilos de cobre.....	46
Figura 27. Pantalla de resultados para medir Voltaje AC.....	46
Figura 28. Pantalla de resultados para medir resistencia.....	48
Figura 29. Central telefónica actual.....	48
Figura 30. Pozo principal de la Central Ambato Centro y sus ductos con sus respectivas rutas.....	55
Figura 31. Numeración de los ductos en las cámaras.....	55
Tabla 5. Capacidad de los armarios que alimenta la ruta 11.....	56
Tabla 6. Regletas de la Ruta 11 con sus respectivos Armarios.....	57
Tabla 7. Pares Primarios de la Ruta 11 en sus respectivos Armarios.....	57
Tabla 8. Cantidad de cable por número de pares que conforma la Ruta 11.....	57
Tabla 9. Capacidad del Armario que alimenta la Ruta 11D.....	58
Tabla 10. Regletas de la Ruta 11D en el distrito 01B.....	58
Tabla 11. Pares Primarios de la Ruta 11D en su respectivo Armario.....	58
Tabla 12. Cantidad de cable por número de pares que conforma la ruta 11D.....	59
Tabla 13. Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta Montalvo 1.....	60
Tabla 14. Regletas de la Ruta Montalvo 1 con sus respectivos Armarios.....	60
Tabla 15. Pares Primarios de la Ruta Montalvo 1 en sus respectivos Armarios.....	60
Tabla 16. Cantidad de cable por número de pares que conforma la Ruta Montalvo 1.....	60
Tabla 17. Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta 21.....	61
Tabla 18. Regletas de la Ruta 21 con sus respectivos Armarios.....	62
Tabla 19. Pares Primarios de la Ruta 21 en sus respectivos Armarios.....	62
Tabla 20. Cantidad de cable por número de pares que conforma la Ruta 21.....	62
Tabla 21. Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta Cevallos.....	64
Tabla 22. Regletas de la Ruta Cevallos con sus respectivos Armarios.....	64
Tabla 23. Pares Primarios de la Ruta Cevallos en sus respectivos Armarios.....	64

Tabla 24. Cantidad de Cable por número de pares que conforma la Ruta Cevallos.....	65
Tabla 25. Cajas de dispersión existentes en el distrito 01C.....	67
Tabla 26. Cajas de reserva en el distrito 01C.....	67
Tabla 27. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 01C.....	68
Tabla 28. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 01C.....	68
Tabla 29. Cajas de dispersión existentes distrito 24.....	69
Tabla 30. Cajas de reserva en el distrito 24.....	69
Tabla 31. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 24.....	69
Tabla 32. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 24.....	70
Tabla 33. Cajas de dispersión existentes distrito 01B.....	71
Tabla 34. Cajas de reserva en el distrito 01B.....	71
Tabla 35. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 01B.....	71
Tabla 36. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 01B.....	72
Tabla 37. Cajas de dispersión existentes distrito 07.....	73
Tabla 38. Cajas de dispersión de reserva existentes distrito 07.....	73
Tabla 39. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 07.....	73
Tabla 40. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 07.....	74
Tabla 41. Cajas de dispersión existentes distrito 12I.....	74
Tabla 42. Cajas de dispersión de reserva distrito 12I.....	75
Tabla 43. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 21I.....	75
Tabla 44. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 21I.....	75
Tabla 45. Cajas de dispersión existentes distrito 09A.....	76
Tabla 46. Cajas de dispersión de reserva del distrito 09A.....	76

Tabla 47. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 09A.....	76
Tabla 48. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 09A.....	77
Tabla 49. Cajas de dispersión existentes distrito 11.....	77
Tabla 50. Cajas de dispersión de reserva del distrito 11.....	77
Tabla 51. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 11.....	78
Tabla 52. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11.....	78
Tabla 53. Cajas de dispersión existentes distrito 11A.....	79
Tabla 54. Cajas de reserva existentes distrito 11A.....	79
Tabla 55. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 11A.....	79
Tabla 56. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11A.....	80
Tabla 57. Cajas de dispersión existentes distrito 11B.....	80
Tabla 58. Cajas de dispersión de reserva del distrito 11B.....	80
Tabla 59. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 11B.....	81
Tabla 60. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11B.....	81

RESUMEN EJECUTIVO

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. tiene un gran problema al no tener un registro actualizado de toda su Planta Externa referente a la Central de Ambato Centro.

El crecimiento de la población en el centro de la ciudad y como la tecnología sigue avanzando el requerimiento de más servicios de comunicación han obligado a la empresa a ampliar continuamente su red y cada vez se les ha hecho más difícil que tengan un control de su red y por consiguiente a no tener un correcto registro actualizado de la red telefónica.

Otro aspecto a destacar es que esta es una de las centrales más antiguas de la Ciudad de Ambato y por ello la infraestructura de la red a sufrido varios cambios en el transcurso de su funcionamiento y los métodos de construcción de redes telefónicas han evolucionado en muchos aspectos existiendo varios tipos de cables enlazados para formar la red telefónica actual.

No se sabe con certeza si la central fue diseñada para abarcar la gran demanda del servicio telefónico que la población requiere y si su red puede satisfacer las necesidades de los abonados y si a futuro esta pueda abarcar todas estas necesidades y seguir ampliándose.

El desconocimiento del estado de su Red Primaria, la infraestructura de Canalización, y el estado defectuoso de la red secundaria a ocasionado daños continuos en los pares telefónicos provocando el descontento por parte de los clientes y a la vez la incapacidad de lograr dar solución a problemas de la red en corto tiempo pues para que puedan realizar las debidas reparaciones desconocen el recorrido de la red y por consiguiente la demora al momento de encontrar el daño.

Las comunicaciones hoy en día se posicionan como un requerimiento fundamental para estar informado acerca de lo que sucede a nuestro alrededor por tal razón la necesidad de la telefonía como medio de comunicación es de vital importancia en los momentos actuales ya que a la vez de poder realizar llamadas a distintos

lugares del mundo puede también ser utilizada para el uso de Internet, la forma más eficiente de estar conectado con el mundo que tenemos ahora.

El propósito principal de este proyecto radica en la obtención de información de la red de una forma práctica siguiendo desde la central hacia todos los puntos de red existente y utilizando herramientas necesarias para ciertas tareas. Este trabajo conlleva el profundizar en el aprendizaje de cómo está formada una red telefónica, las técnicas que la empresa utiliza para poder llegar hasta los usuarios del servicio telefónico, los tipos de redes que puede abarcar.

El desarrollo de este proyecto contribuye a la investigación científico-práctico y en especial a despertar el interés por conocer a mayor profundidad sobre el interesante mundo de las comunicaciones de servicio telefónico que en los actuales momentos es una necesidad básica de las personas para estar comunicadas.

INTRODUCCIÓN

A continuación se detallan todo lo tratado en cada capítulo

Capítulo I, Se redacta la situación actual de la Central Ambato Centro, la importancia de un buen servicio telefónico y de como afecta no tener un buen registro actualizado de la red telefónica, la contextualización del problema y los objetivos planteados para realizar el proyecto

Capítulo II, Contiene específicamente la parte netamente teórica del proyecto, para lo cual se ha tomado como referencia el libro del Ing. Carlos Aulestia C., “Diseño de Planta Externa”, y en mayor detalle se destaca los manuales del Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones Normas para la Planta Externa.- Volumen I, II, III, IV.- del Ing. Marcelo López Arjona Gerente General del IETEL Quito 9 de Julio de 1991 donde se tiene la referencia puntual de las redes telefónicas del País.

Capítulo III, Referente a los métodos y la forma en que se elaboró la investigación y como pretendemos llegar al objetivo, Actualizar la Planta Externa de la Central Ambato Centro.

Capítulo IV, Obtenidos todos los datos reales de la red de Planta Externa de la central se procede a detallar en una forma ordenada la información recolectada de todas las rutas asignadas, por tal razón el presente capítulo corresponde al análisis e interpretación de resultados obtenidos de esta forma datos y valores de: Canalización, Red Primaria, Red Secundaria con sus respectivas Pruebas Eléctricas, para el procesamiento de la información recolectada.

Capítulo V, correspondiente a las conclusiones y recomendaciones, útiles para lograr una mejor comprensión del proyecto y proponer las mejoras que se deberían realizar a la red telefónica.

Capítulo VI, Corresponde a la propuesta, basándonos en el trabajo de campo realizado, referencias aportadas por la empresa y pruebas eléctricas permitirán emitir una interpretación justificada y veraz de la situación actual de la red y de cómo se puede mejorar o definitivamente eliminar las averías que se están presentando.

CAPITULO 1

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El conocimiento parcial de las rutas que involucran la red de servicio telefónico de la Central Ambato Centro conlleva a una serie de inconvenientes pues sin contar con la información necesaria para poder hacer un estudio de la red antigua ocasionará una gran dificultad al momento de realizar ciertas ampliaciones de la red o en tal caso dar el mantenimiento respectivo de las mismas.

1.1 Tema de Investigación

Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A.

1.1.1 Contextualización

Dados los avances tecnológicos de cada día; cada uno de nosotros tratamos de enfocarnos en las telecomunicaciones como un aspecto importante de nuestras vidas y cada vez nos seguimos asombrando y que ya no estamos hablando tan solo de una simple llamada telefónica sino además de varios servicios como el envío de mensajes a través del Internet logrando transmitir audio y video a una velocidad impresionante a cualquier parte del mundo.

El mundo cambia, la tecnología avanza y por consiguiente las distancias cada vez se acortan y los medios de transmisión de información también evolucionan tendiendo en lo que respecta a la implementación de redes de fibra óptica, en si esto nos obliga a seguir capacitándonos, tener un espíritu de análisis y de estudio

con el fin de crecer tanto en conocimiento y como personas a la par de la tecnología que avanza.

Las empresas de Telecomunicaciones que brindan varios servicios de comunicación en el Ecuador como telefonía fija, móvil e Internet también tienden a un crecimiento en su infraestructura y capacidad de servicio citando algunas como la nueva Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT S.A), la fusión de las dos mayores empresas que prestaban estos servicios, ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. ,esta se produjo a finales de 2008.

Otras empresas como ETAPA 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, (ETAPA).

Cubre la parte de austro ecuatoriano; y demás empresas capaces de proveer algunos de los servicios anteriormente mencionados siendo la primordial la telefonía fija, y siguiéndola de la mano la transmisión de datos y de Internet, abarcando gran parte del territorio nacional ecuatoriano.

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A., se encarga de prestar sus servicios a una gran parte de casi todo el territorio Ecuatoriano cubriendo provincias tanto de la parte Costa, Sierra y Oriente prestando los servicios de telefonía fija local, regional e internacional, acceso a internet (Dial-UP, DSL (Línea de Abonado Digital) y Servicios Corporativos), y, a través de su filial, Alegro PCS (Sistema de Comunicación Personal), telefonía celular.

La provincia de Tungurahua considerada como el sector comercial más grande del centro del país da a conocer que las necesidades de comunicación dentro y fuera de la provincia son vitales para mantener el desarrollo y un comercio competitivo, por ello dentro de nuestra provincia existen varias centrales telefónicas y que

cuentan con distribuidores colocados en lugares alejados de la misma central para poder dar servicio poblaciones distantes.

La Central Ambato Centro posee el equipamiento necesario para poder dar servicio a todos sus abonados en la parte Centro y Norte de la ciudad de Ambato, además cuenta con una gran estructura de Planta Externa para llegar a los mismos, pero a pesar de todo lo expuesto anteriormente, actualmente la nueva CNT. No posee un inventario planimétrico, cuantitativo y económico de toda la infraestructura de planta externa, que le pueda dar una información precisa, la cual permita conocer cantidad, ubicación y costo de una manera acertada.

1.1.2 Análisis Crítico

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT S.A.) no cuenta con un inventario o registro planimétrico de las rutas telefónicas que le pueda dar una información adecuada de la infraestructura de Planta Externa, lo que no le permite dar un informe económico y técnico conciso de la misma y muchas veces se obtiene información errónea de ubicaciones y delimitación de distritos y de igual manera la ubicación de cajas y peor aún no tener una guía de su canalización disponible causando una pérdida de tiempo y dinero a la empresa.

Para nuevas instalaciones y en el caso de reparaciones de números telefónicos se necesitan pares primarios y secundarios en buen estado para servir eficientemente a sus clientes y de igual manera para atender la necesidad que tengan nuevos edificios, conjuntos habitacionales, urbanizaciones de poseer este servicio y en los actuales momentos lo que está tomando mayor fuerza en la provincia es el servicio de Internet y si la empresa desconoce sus recursos no habrá la disponibilidad de atenderlos.

El Levantamiento Catastral de la red telefónica es sumamente importante para llevar a cabo trabajos que aportan al desarrollo de la ciudad y provincia y con la información que se entrega a la empresa con este trabajo de actualización de la

Planta Externa servirá para tener con certeza la cantidad de distritos que abarca la zona, cuantas rutas tiene la central Ambato Centro, si los cables están o no deteriorados, el estado en que se encuentran las cámaras, cajas de dispersión en mal estado y todo referente a su red telefónica.

1.1.3 Prognosis

Verificada la Planta Externa de la Central Ambato Centro de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A se tiene como resultado que existen varias falencias en la red primaria al tener cable multipar antiguo de plomo y cobre, cortados y olvidados en la canalización de las rutas que están ocupando espacio que puede ser ocupado para la realización de futuros proyectos telefónicos en edificios, urbanizaciones y conjuntos habitacionales y para poder ampliar la red en la parte centro que es lo que más requiere los usuarios de la ciudad de Ambato.

1.2 Formulación Del Problema

El Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro, Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A, permitirá a la empresa conocer de una forma clara y precisa la infraestructura existente para realizar trabajos de instalaciones y mantenimiento.

1.2.1 Preguntas Directrices

- ¿Cómo afecta a ANDINATEL S.A. el desconocimiento de la infraestructura de planta externa?
- ¿Cuál es el número total de pares utilizados y disponibles en red primaria de la Planta Externa de la Central Ambato Centro?
- ¿Cuál es el número total de pares utilizados y disponibles en red secundaria de la Planta Externa de la Central Ambato Centro?

- ¿Cuál es el número de empalmes que se han realizado en la red primaria de la Planta Externa de la Central Ambato Centro?

1.2.2 Delimitación Del Problema

El Levantamiento Catastral de la Planta Externa se realizará en la Central Ambato Centro de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT S.A. ubicada en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua en las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A y tendrá una duración de 6 meses con un límite de duración de un año desde el 29 de Septiembre del 2008 al 29 de septiembre del 2009.

1.3 Justificación

Este proyecto brinda innumerables beneficios a CNT S.A. pues la información de la Red Primaria, Red Secundaria y Canalización; estarán presentados en archivos magnéticos y en planos representativos de la red telefónica que estarán a disposición de las autoridades competentes de la empresa quienes utilizan de la mejor manera, dando prioridad principal a todas las necesidades de los usuarios.

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

Realizar el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar las amenazas que ANDINATEL S.A. sufrirá por el desconocimiento de la infraestructura de Planta Externa.
- Determinar el número total de pares utilizados y disponibles en red primaria de la Planta Externa de la Central Ambato Centro.

- Obtener el número total de pares utilizados y disponibles en red secundaria de la Planta Externa de la Central Ambato Centro.
- Determinar el número de distritos que corresponden a cada ruta.
- Actualizar la canalización existente de cada ruta a verificarse en la parte que abarca la Planta Externa de la Central Ambato Centro.
- Analizar cómo y en qué tiempo se tendrá el inventario de Planta Externa.
- Plantear los beneficios de empresa ANDINATEL S.A. si cuenta con la información de la infraestructura de Planta Externa de la Central Ambato Centro.
- Realizar pruebas eléctricas en la Planta Externa de la Central Ambato Centro de las rutas 11, 16, 19, 21 y 21A.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos

En la investigación realizada, en la ciudad de Ambato y provincias cercanas a la ciudad; además accedendo a páginas de Internet y consultando temas de Tesis no se han encontrado proyectos similares al Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A, pero cabe recalcar que en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, se encontró 5 temas de pasantía con ciertas similitudes denominados: *“Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur y representación en el sistema ACAD”* y como es lógico dirigidas a las rutas correspondientes a esa central.

El tema actual corresponde al Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Centro de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A, 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

a) Organismos encargados de la Modernización de las Telecomunicaciones

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

b) Organismos de Regulación y Control

Consejo Nacional de Telecomunicaciones, CONATEL. Encargado de dictar políticas y normas para regular los servicios de Telecomunicaciones.

Está facultado por la Ley para otorgar concesiones y permisos para la explotación de los servicios de Telecomunicaciones mediante procedimientos dictados por la ley.

La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, SENATEL, es el órgano ejecutor de las políticas y resoluciones del CONATEL.

Superintendencia de Telecomunicaciones, SUPTEL. Es el organismo encargado del controlar el uso del Espectro Radioeléctrico y de vigilar que las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones cumplan con lo establecido en la Ley y en los Contratos de Concesión.

c) Reseña Histórica

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



d) 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 (línea de abonado digital) y servicios corporativos), y, a través de su filial, Alegro PCS (Sistema de Comunicación Personal), telefonía celular.



e) 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, todos los servicios de telefonía fija local, nacional e internacional, a través de medios alámbricos o inalámbricos.

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 es así por lo que a continuación se detalla las partes fundamentales que se constituye la empresa.

2.2.2.1.- Variable Independiente.

Planta Externa, Red Primaria, Red Secundaria, Canalización y División de Distritos

a) Definiciones y Consideraciones.

El trayecto entre la central y el armario donde se encuentra la caja de distribución se realiza mediante un multipar trenzado, denominado tendido primario, que normalmente se lleva en forma subterránea.

El trayecto entre la caja de distribución y la caja de empalme se denomina tendido secundario y normalmente es aéreo.

Entre la caja de empalme y el terminal se realiza la acometida, todo esto se muestra en la figura 1.

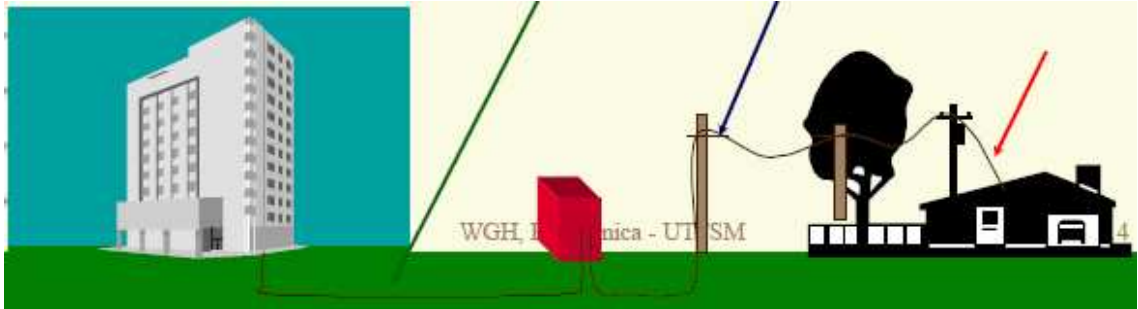


Fig. 1. Planta Externa

b) Línea de abonado

Todo terminal conectado a una central telefónica lo hace mediante un par de alambres denominado par telefónico, línea o bucle de abonado (figura 2).

Los pares telefónicos salen de la central telefónica agrupados en conjuntos de 100 a 2400 pares, en función del número de terminales conectados.

Estos grupos se denominan multipares y salen del edificio de la central por la galería de cables a nivel del subsuelo, cuando el multipar supera los 600, debido al peso.

La canalización subterránea es mantenida seca mediante presión de aire, que puede ser controlada en las cámaras de registro, las que están ubicadas cada 2 km, aproximadamente.

Los multipares terminan en las cajas terminales o armarios de distribución, desde donde se realiza la acometida a las dependencias del usuario o abonado, hasta el punto de terminación de red



Fig. 2.- Línea de abonado

c) **Planta Externa**

Es una parte del área de las telecomunicaciones que comprende el estudio, administración, gestión y control de todo el tendido de redes externas comprendido entre la central telefónica pública o privada y la caja terminal del abonado. Incluyendo las distintas extensiones interiores (figura 1).

De otra forma, **Planta Externa** es todo lo que se encuentra entre el MDF (main distribution frame) de la central telefónica y la casa del abonado.

Planta Externa es toda la infraestructura por medio de la cual una empresa de telecomunicaciones o energía, puede llegar a brindar sus servicios a la persona que lo requiera

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

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

1.- Red Primaria

Es toda la red que sale de DG. Dependiendo del destino se tiene R.A “red armario” o R.D “red directa”. La red primaria está conformada por una serie de cables de gran denominación que salen de las centrales típicamente se utilizan cables de 1.200, 1.500, 1.800, y 2.400 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 como muestra la figura 3.

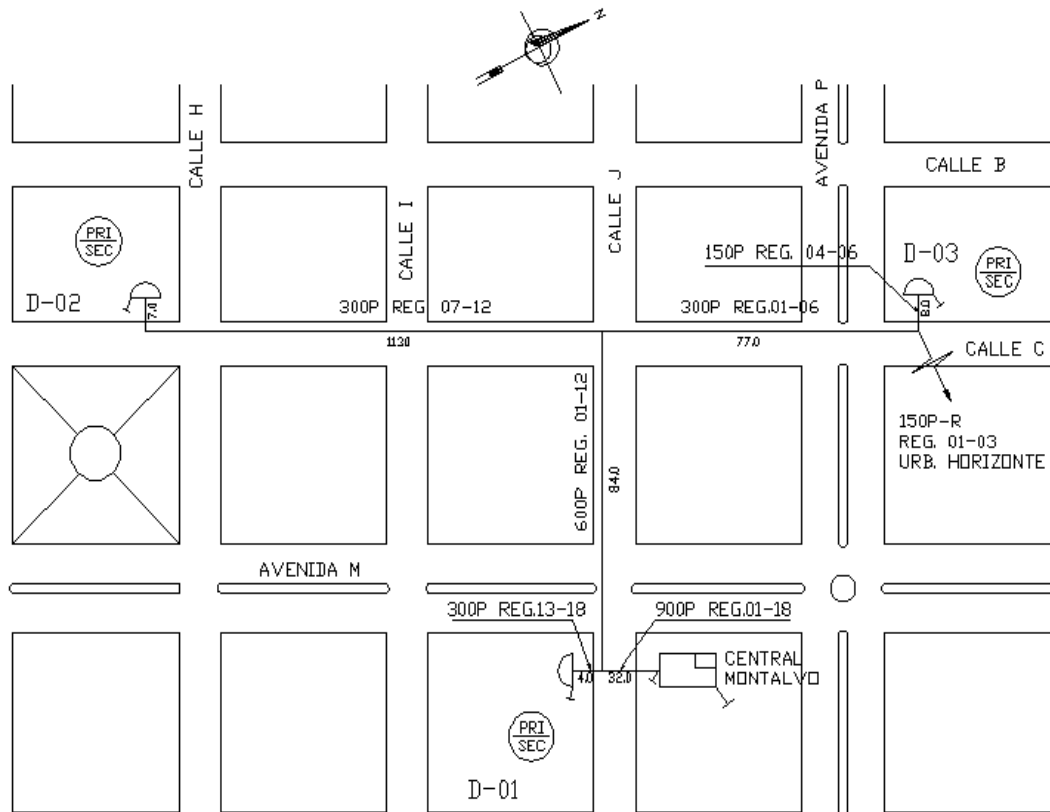


Fig. 3.- Enrutamiento de la Red Primaria

Los cables también se identifican con un número, de los cuales los dos primeros dígitos indican el nombre de la central de la cual salen. Siempre se ha de anteponer la letra C mayúscula para diferenciar la identificación entre distritos y cables Ej. C.2402 es el cable número 2 de la central de Bachue.

La red primaria recibe el nombre también de listones y su identificación es numérica ascendente. Cada listón contiene cincuenta 50 pares telefónico. A manera de ejemplo un armario de 1.400 pares en su plena capacidad tendrá entonces 600 pares en primaria, es decir hasta 12 listones con 50 pares cada uno.

1.1.- EMPALMES PRIMARIOS

Se tiene dos tipos de empalmes primarios:

1.1.1.- Directos → Entre dos cables primarios de la misma capacidad.

1.1.2.- Numerados → Entre un cable de mayor capacidad con cables derivados de menor capacidad con el propósito de llegar a los puntos de subrepartición.

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

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

Para dimensionar el número de empalmes primarios se considera un máximo de 3 derivaciones, también se debe tomar en cuenta la longitud de las bobinas que existen en el mercado según el diámetro del conductor.

En el caso de que sea necesario proyectar más de tres derivaciones para un solo empalme primario, se determina un empalme en la misma cámara o pozo de revisión para la derivación primaria de mayor capacidad.

Para la realización de empalmes mayores o iguales a 200 pares se utilizarán módulos de conexión de 25 pares con desplazamiento de aislamiento, rellenos de gelatina de petróleo.

2.- DISTRITOS

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

2.1.- Armarios y/o Distritos

Es el elemento que provee de red, hasta este elemento llega la red que viene de la central o de un concentrador remoto y desde este se dispersa la red a su área de influencia. Por regla general, la red con la cual se alimenta un armario ha de llegar

canalizada mientras que la red que de allí sale “secundaria” puede hacerlo vía aérea o subterránea.

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 Ej. : El distrito 25010, es décimo distrito de la central 25 que corresponde a Autopista, el 429 distrito 29 de la central 4 que es Chapinero.

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

En la figura 4 se muestra cada armario correspondiente a los distritos de una pequeña población con su respectiva numeración indicando la capacidad de cada uno

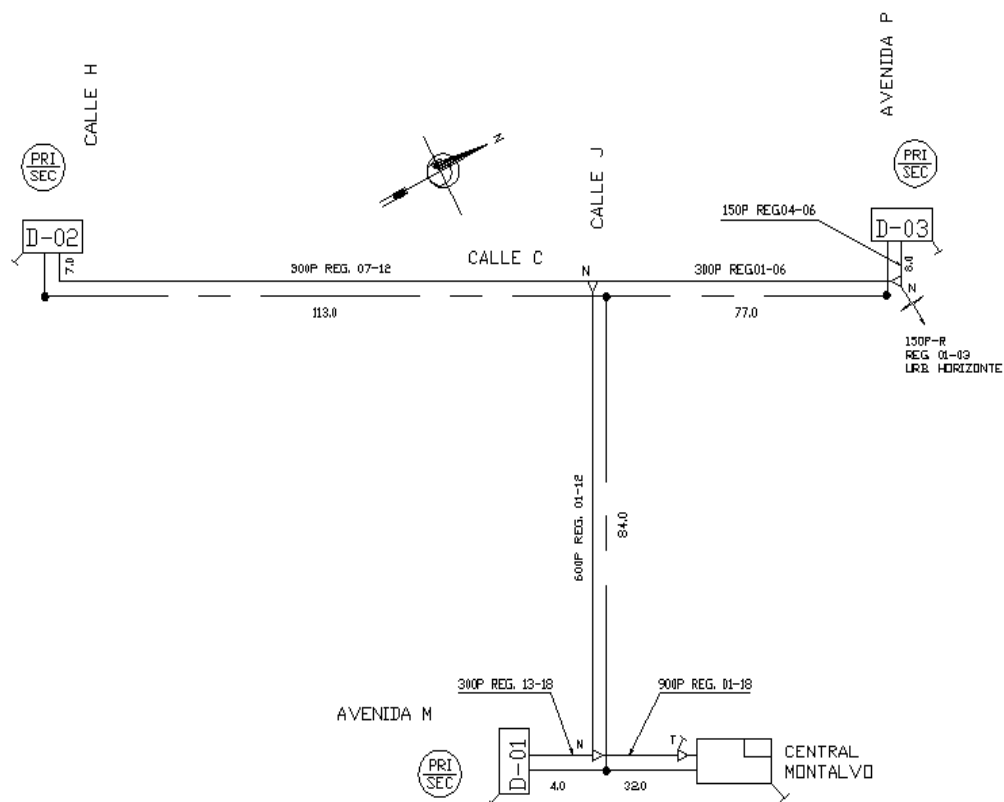


Fig. 4.- Esquema de Red Primaria

3.- Red Secundaria

Es toda la red que sale del armario. Es la red mediante la cual se da alcance a un sector determinado. Su topología es en árbol o en estrella. La red secundaria nace en el armario y se identifica con letras y un número. Ej. : La caja A1 contienen 10 pares telefónicos a cada letra le corresponde hasta el número cinco.

A manera de ejemplo un armario de 1.400 pares contiene las letras A “de la 1 a la 5 Ej. A1, A2, A3, A4, A5” B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, P, y Q. En total 16 grupos de 50 pares cada uno para un total de 800 pares de red secundaria en su máxima capacidad. Para el armario de 2000 pares agregan las letras S, T, U, W, Y, Z.

A continuación en la figura 5 se tiene un ejemplo de un distrito denominado D-02 en donde alrededor de unas cuantas manzanas se han colocado las diferentes cajas de dispersión o distribución con su nomenclatura en cada una de ellas, unidas por cables multipares que se distribuyen en toda la zona.

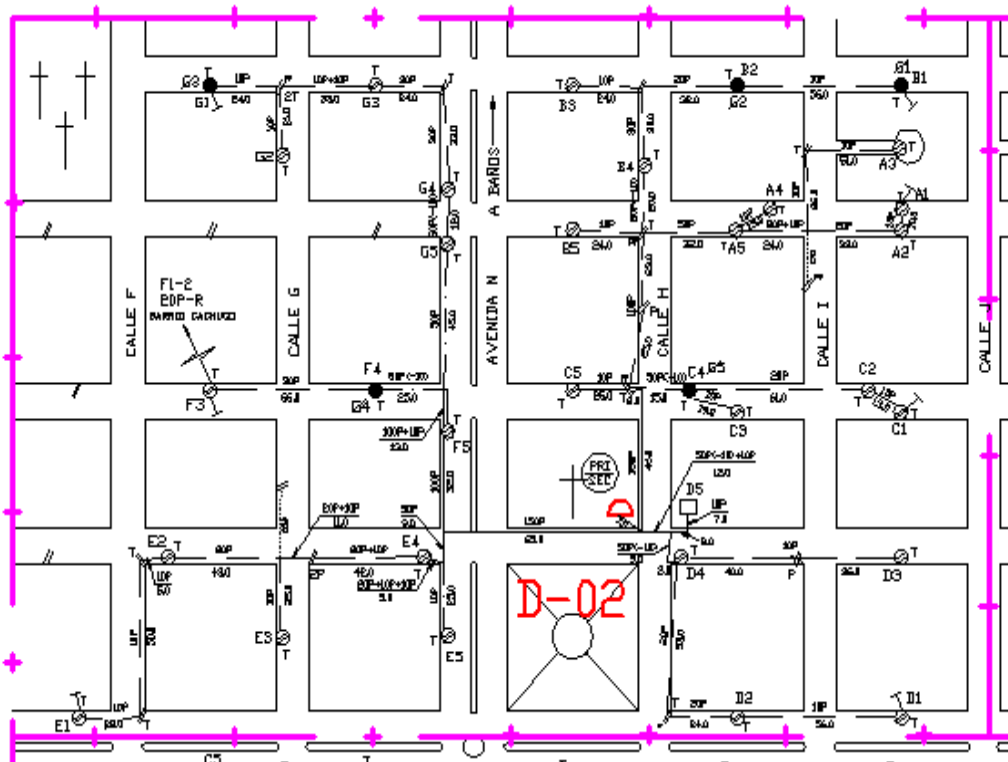


Fig. 5.- Red Secundaria

3.1.- Cables en la Red Secundaria

Se denomina cable de distribución y es el que une un punto de subrepartición (Armario) con un punto de distribución (caja).

Este tipo de cable pertenece a la red secundaria por lo tanto se lo denomina cable secundario.

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.

3.1.1.- 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.

3.1.2.- Cable Secundario Canalizado.

Este cable se emplea para el tendido a través de la red de canalización, no posee mensajero.

En la figura 6 se muestra el esquema de empalmes de la red secundaria del ejemplo anterior indicando todos los datos necesarios para poder entender e interpretar cómo la red secundaria fue construida en el distrito que abarca la red.

Cada elemento que interviene en la red secundaria tiene al momento de ser graficad su distinta forma, tipo y color establecido para poder ser interpretada y cuya información se encuentra detallada en el anexo 1 de este proyecto

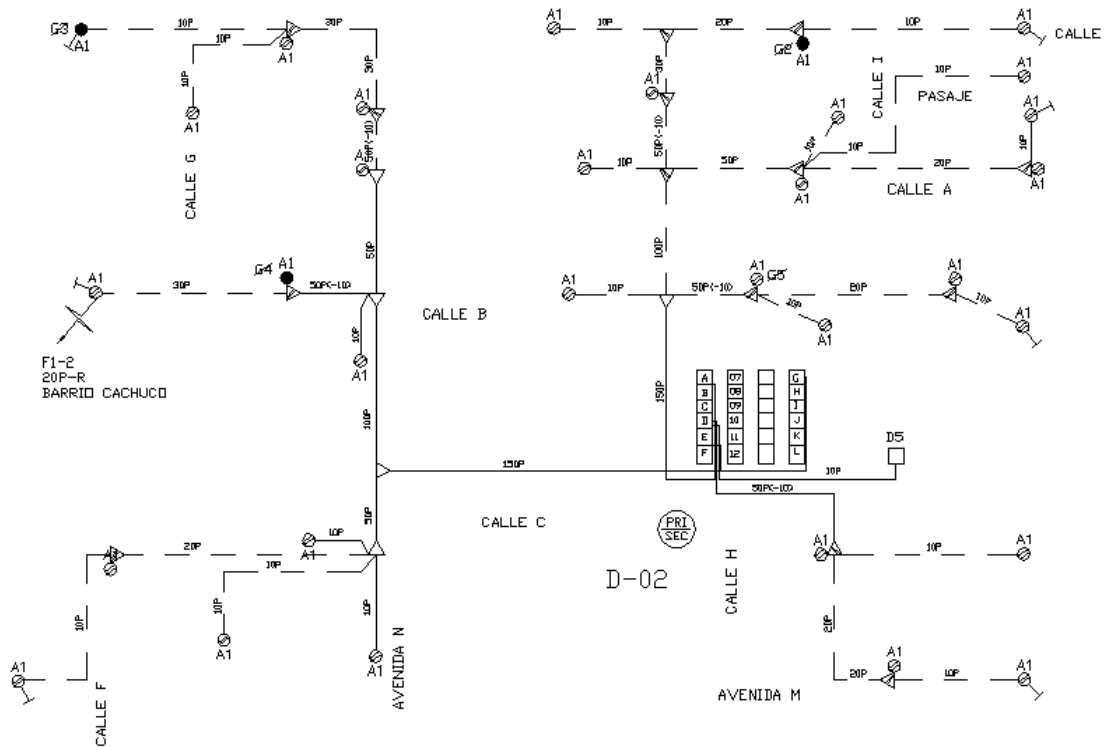


Fig. 6.- Esquema de empalmes distrito 02

3.2.-Empalmes secundarios

Los empalmes secundarios se emplean para la derivación de los cables de red secundaria que determina los puntos de distribución.

Se presentan dos tipos de empalmes secundarios:

Empalmes canalizados y empalmes aéreos

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

10P a 100P	1000m.
150P a 200P	500m.

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

Dentro de lo posible evitar empalmes (por ser un punto de falla).

Cuando de un armario o punto de repartición salen más de 3 cable de gran capacidad estos deben ser canalizados sean los ramales que sean.

3.3.- Identificación de la Red Secundaria.

Se realizara en grupos de 50 pares asignados con una letra del alfabeto, este grupo a su vez se subdivide en 5 grupos de 10 pares. Cada grupo de 10 pares adopta un código alfanumérico, en el cual la letra dependerá del grupo principal de 50 pares, así; A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, etc. En orden ascendente hacia el armario.

La identificación de las cajas será desde la periferia del distrito hacia el armario en forma ascendente, o sea, la primera caja de 10 pares del grupo será la más lejana del armario y corresponderá a la número 1.

3.4.- CAJA DE DISTRIBUCION

Es un punto de conexión entre la red secundaria y las líneas individuales de cada abonado (ver figura 7).

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

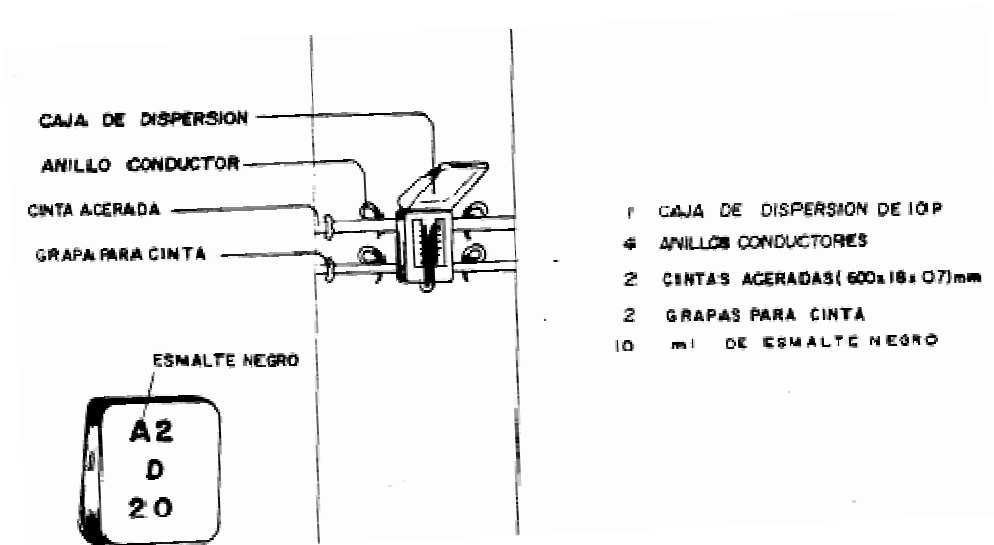


Fig. 7.- Caja de dispersión de 10P en poste

4.- LINEAS DE CONEXIÓN (Red de abonado)

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

5.- CANALIZACIÓN

Elementos de sección circular que permiten contener cables de la red de distribución interna.

5.1.- Cámaras o Pozos de Revisión

La forma y las medidas interiores de los pozos se indican en ANEXO 1

5.1.1.- MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los pozos pueden ser contruidos con los siguientes métodos:

- pozo de bloques
- pozo de hormigón armado
- pozos de hormigón armado prefabricados

5.1.1.1.- Pozo construido con bloques

Las paredes de los pozos se construirán con bloques macizos y con las medidas 400x200 x 150 mm. Los bloques deben ser adquiridos en fábricas calificadas por el CNT.

La dosificación del bloque será similar a la de los ductos de hormigón, cuya resistencia mínima será de 90 kg/cm² (fig. 8).

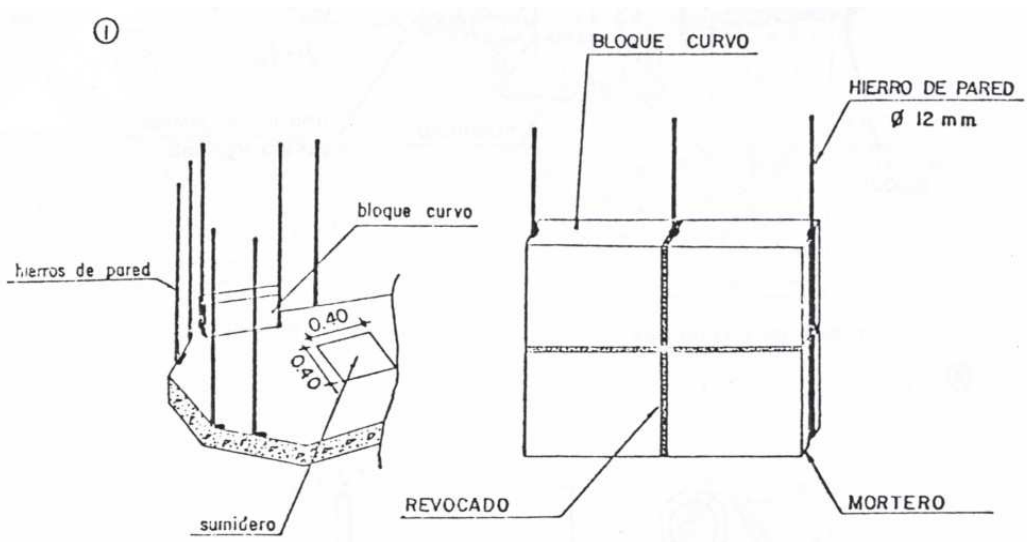


Fig. 8.- Bloque establecido para construcción de pozos

5.1.1.2.- Pozo construido con hormigón armado

Este pozo se construirá con paredes de hormigón armado.

5.1.1.3.- Encofrado

Los encofrados para las paredes deben diseñarse y construirse de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas, en forma, líneas y dimensiones a las unidades mostradas en los planos.

El encofrado (fig. 9) será sólido, adecuadamente amarrado y asegurado por medio de riostras firmes de manera que mantengan su posición, forma y resistan todas las presiones a las cuales pueden ser sometidas.

Además deben estar suficientemente ajustadas para impedir la filtración de la lechada a través de las ranuras.

El encofrado para la losa de cubierta podrá retirarse mínimo después de 12 días de fundida la misma.

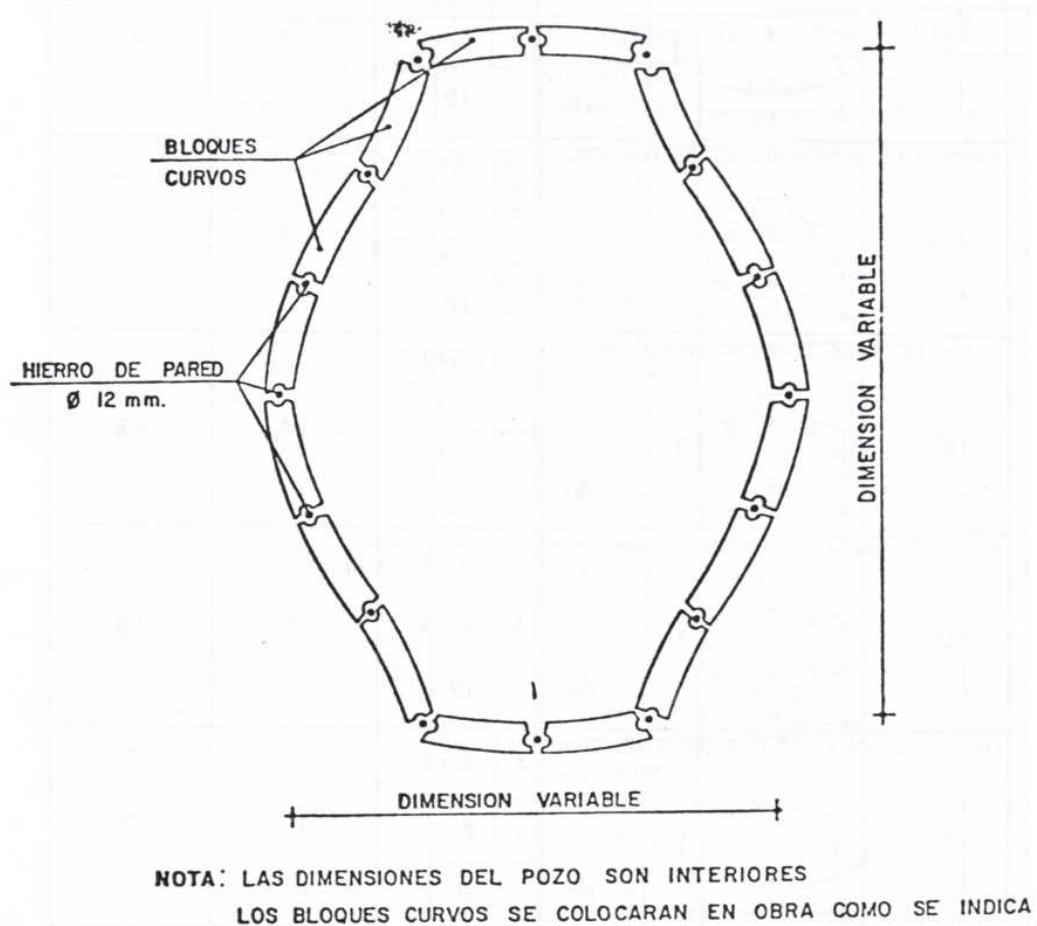


Fig. 9.- Encofrado de un pozo o cámara de revisión

5.1.1.4.-Pozo de hormigón armado prefabricado

Este tipo de pozo se construirá en fábricas en dos partes, parte inferior y parte superior. Los dos panes serán transportados al sitio de instalarse y colocados.

Las medidas de los pozos y los espesores, tanto de los paredes como de las losas, son iguales de los arriba mencionadas.

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

5.2.- TAPAS PARA POZOS DE REVISIÓN

Las tapas de los pozos serán ubicadas en la proyección de los ejes y esta situación no será modificada sino por circunstancias especiales, mediante diseño autorizado por la fiscalización durante la construcción. Según la importancia de los pozos se pondrán una o más tapas.

- En ningún caso las tapas serán ubicadas en lugares donde los cables puedan ser deteriorados o dificultan la entrada del pozo.

Básicamente se utilizan los siguientes tipos de tapas:

5.2.1.- Aros y tapas circulares

Este tipo de tapas se utilizan en los pozos tipo U – V (ver figura 10 y 11).

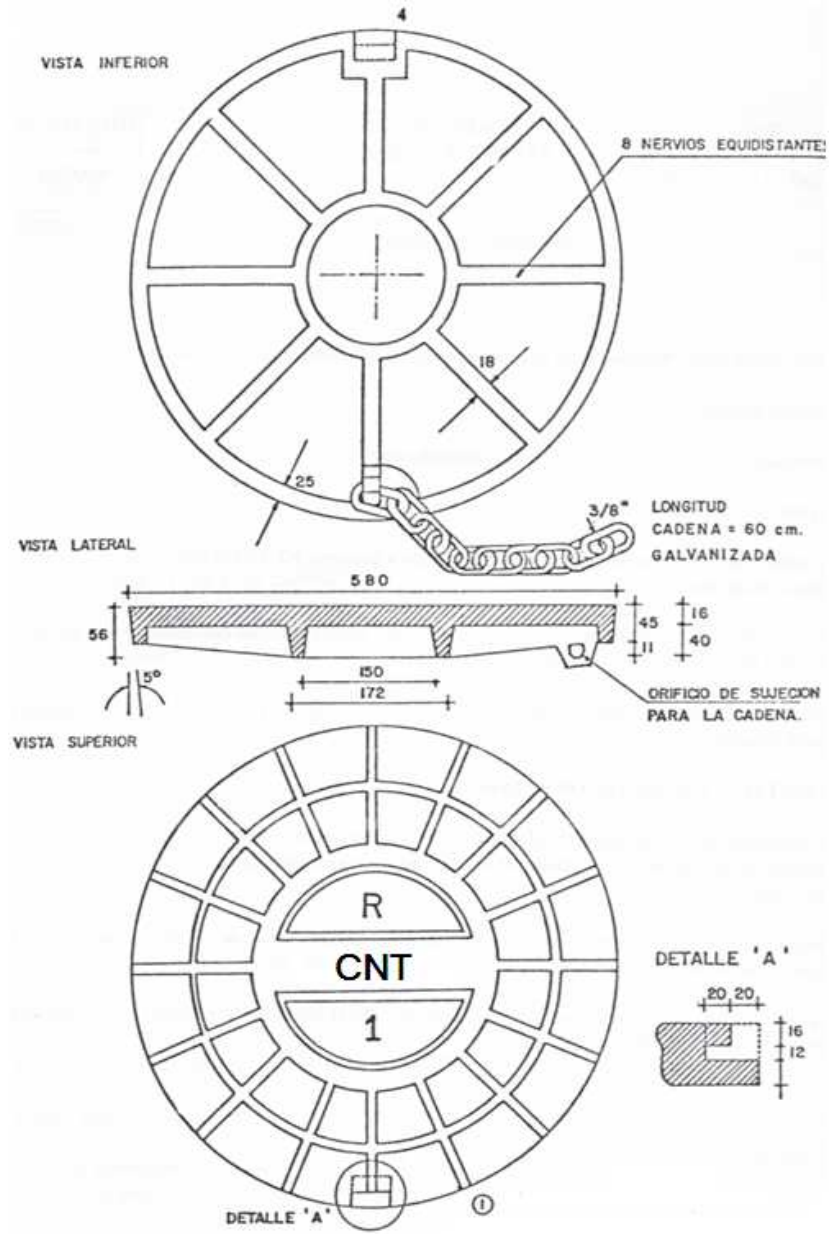


Fig. 10.- Forma física de una tapa de un pozo de revisión

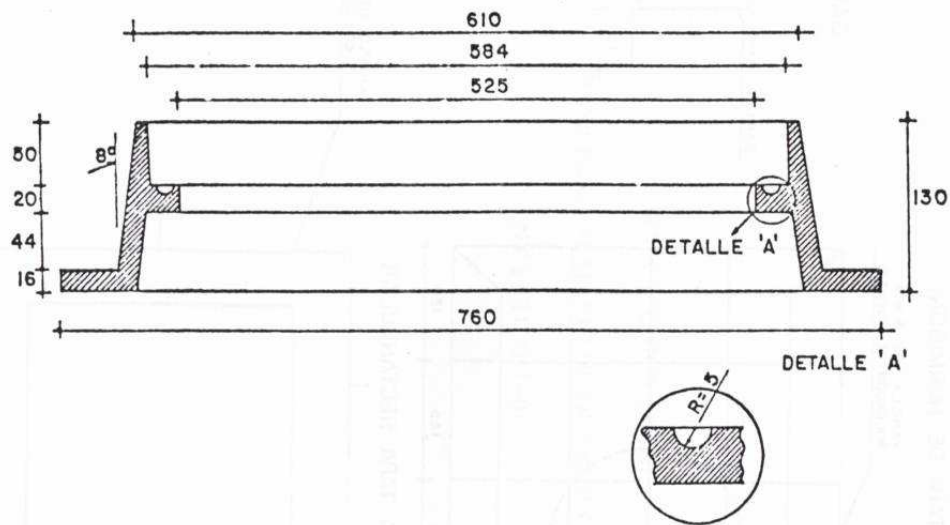


Fig. 11.- Vista lateral de una tapa de un pozo de revisión

5.2.2.- Marco y tapa rectangular de hierro fundido

Tienen las mismas características como el marco y tapa circular.

5.2.3.- Marco y tapa rectangular de hormigón

Estas tapas serán utilizadas únicamente en la acera y en los pozos tipo.

5.3.- CONSTRUCCIÓN

5.3.1- Materiales

Los materiales utilizados en este tipo de tapas son: el marco, disco de identificación y el hormigón reforzado.

5.3.2.- Marco

Fabricado en hierro fundido de las mismas especificaciones técnicas de las tapas de hierro.

5.3.3.- Disco de identificación

Fabricado en hierro fundido de las mismas especificaciones técnicas de las tapas de hierro.

5.3.4.- Hormigón armado

El hormigón será de 210 kg/cm² y será reforzado con una malla de varillas con diámetro de 6 mm como se indica en la figura 12.

El acabado de la tapa será bien liso que impida la entrada de agua y será previsto de una argolla para que pueda calzarse.

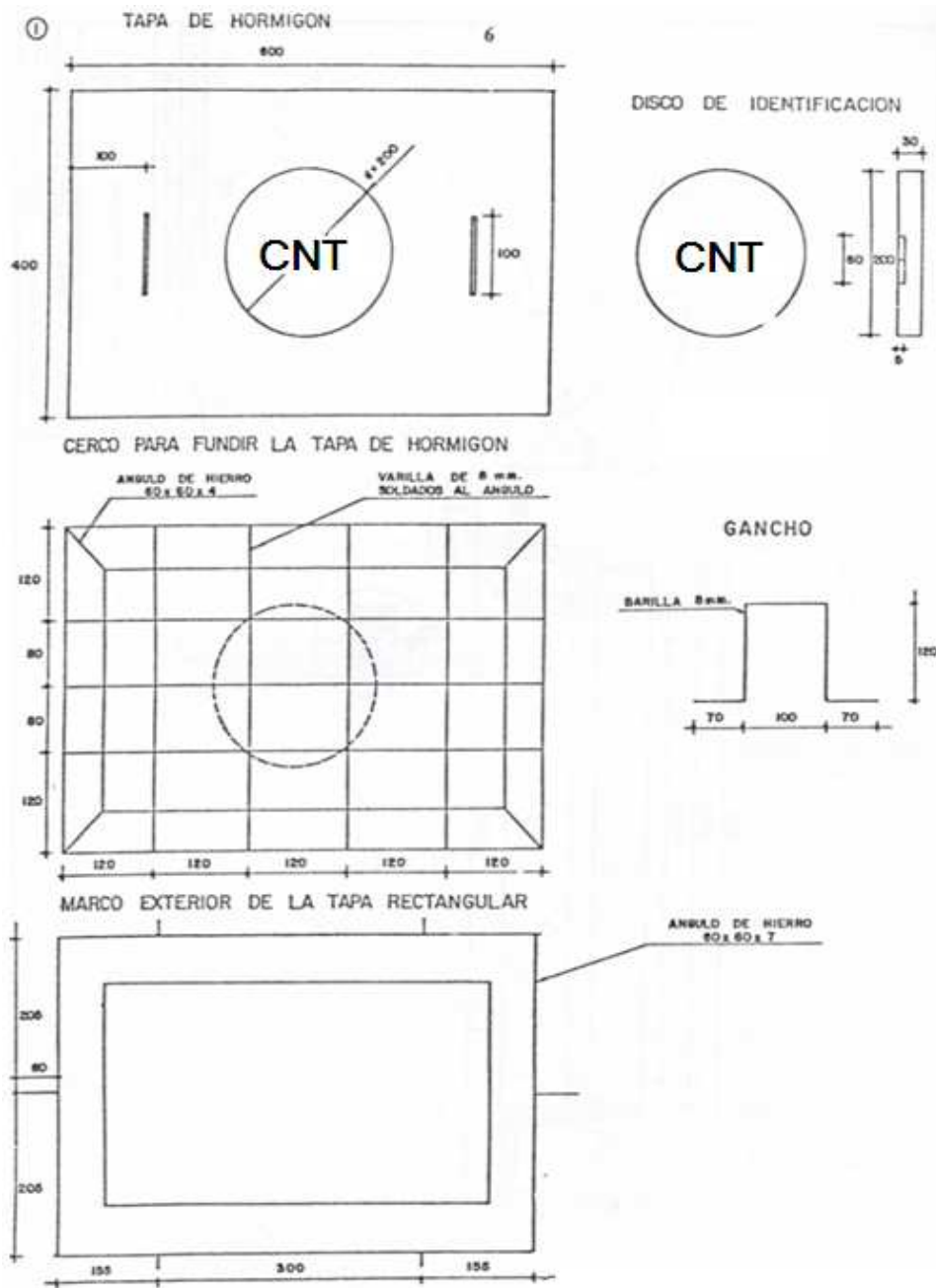


Fig. 12.- Marco y tapa rectangular de hormigón

5.4.- DUCTOS Y TUBERÍAS PARA CANALIZACIÓN TELEFÓNICA

5.4.1.- DUCTOS DE HORMIGÓN

Es un bloque multitubular de una sola pieza , fabricado en hormigón vibrado, se puede construir utilizando equipo mecánico que proporcione un sistema de mezclado de compactación hidráulica o neumático con vibrado simultáneo.

5.4.1.1.- Dimensiones

Los ductos de hormigón son de 2 y 4 alvéolos (vías) y 1 m de longitud- Los dos tipos de duelos presentan las caras o superficies mostradas en la figura 13 y que se determinan a continuación:

- Dos caras de apoyo
- Dos caras laterales
- Una cara anterior (lado macho)
- Una cara posterior (lado hembra)

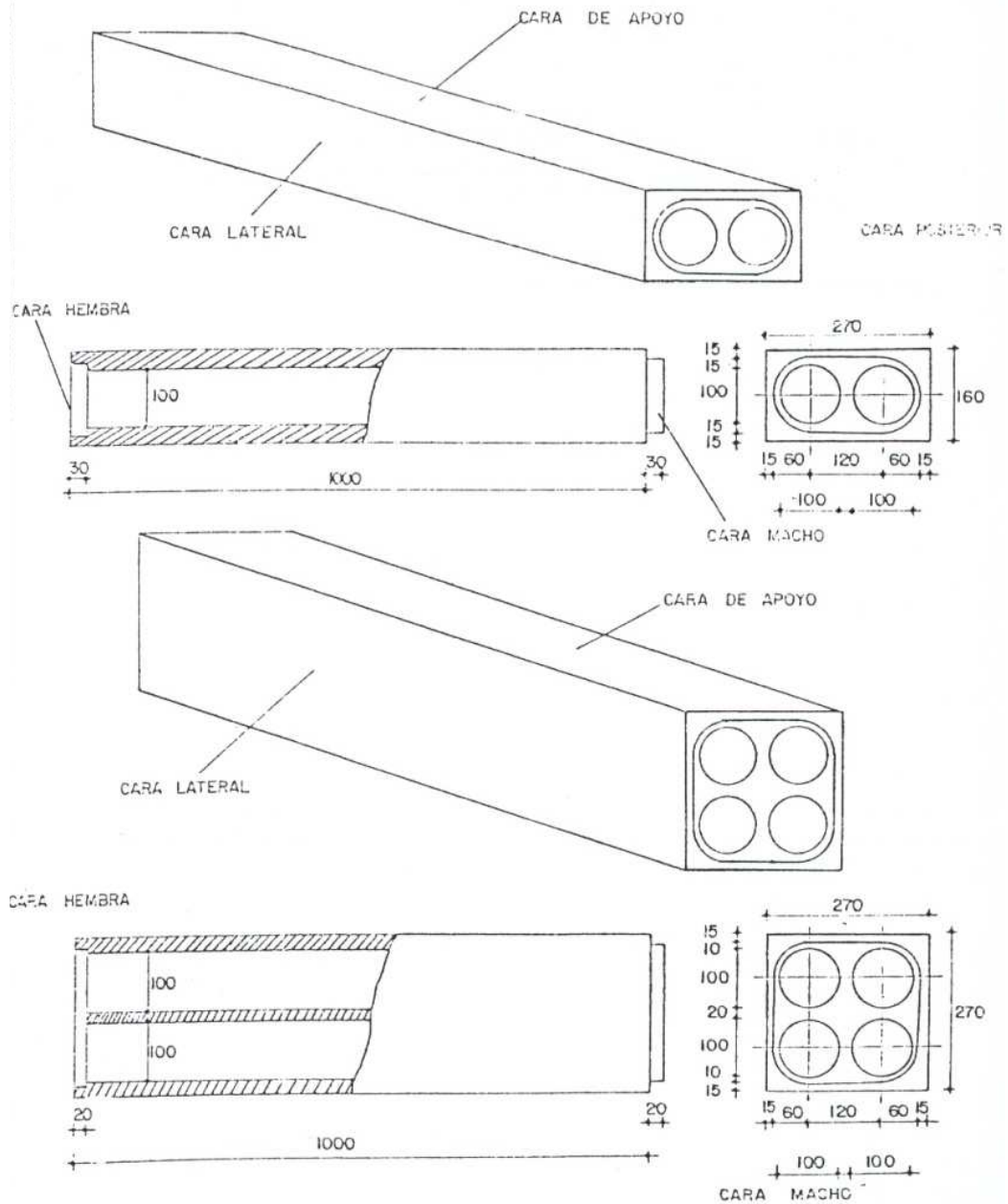


Fig. 13.- Ductos de hormigón

5.4.2.- Red de ducto (cámaras)

Cada 6 meses se hará una limpieza general de todas las cámaras de empalme y de paso (figura 14).

Se revisara las conexiones en que se encuentra la loza de concreto.

Condiciones en que se encuentra la tapa y el marco de la cámara.

Por una vía libre se pasaran las varillas para probar el estado de los ductos.

Todas las vías libres deberán estar tapadas con tapones herméticos con una mezcla de cemento y yeso con el fin de evitar la circulación de roedores.

Se revisara si los soportes de los cables y los pasos están fijados sólidamente en los muros de la cámara.

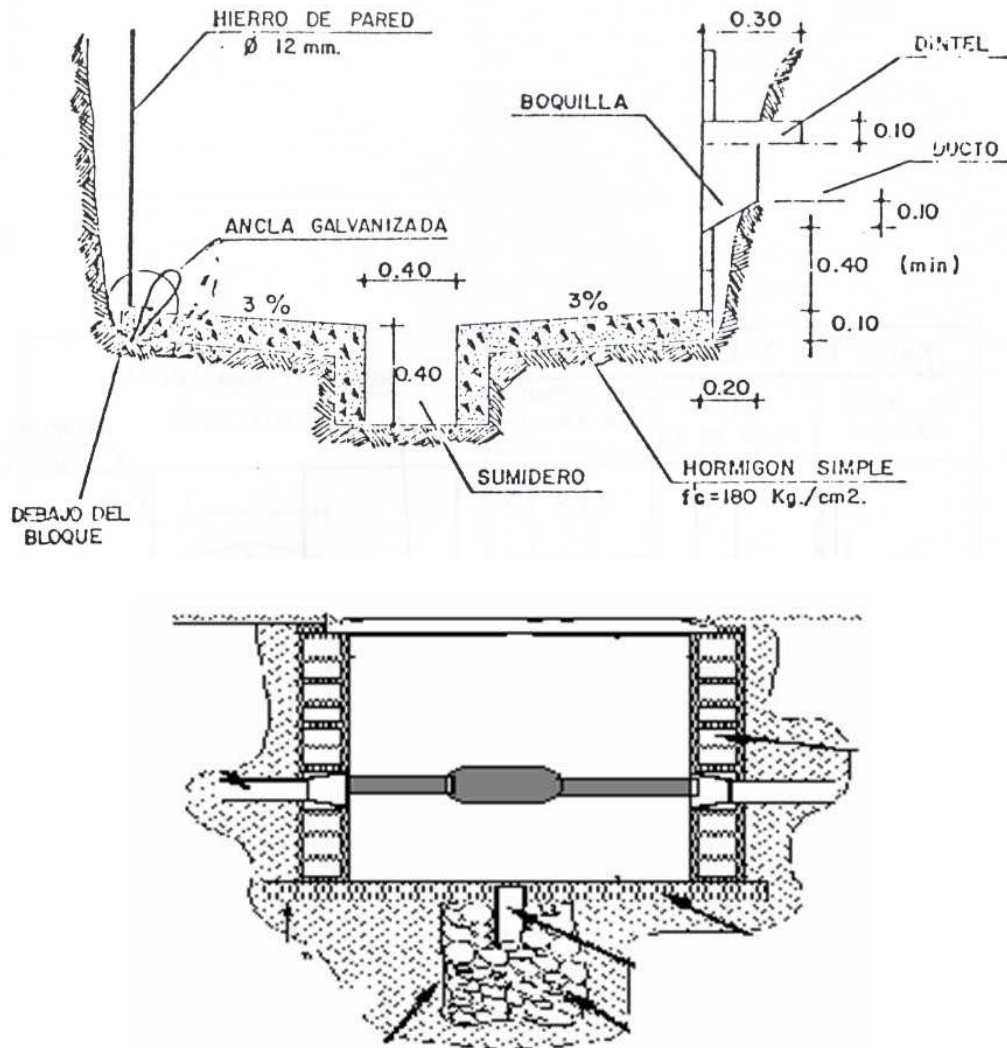


Fig. 14.- Red de ducto

6.- RED INTERNA

Es la red domiciliaria. Cuando un predio es atendido con un strip es la red que va desde el elemento hasta cada unidad de vivienda La empresa prestadora del

servicio no realiza el tendido de esta parte de la red, corresponde por ley al interesado o al constructor que efectúe un desarrollo urbanístico.

7.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES TELEFÓNICOS.

7.1.- Calibre.

El calibre de los conductores de los cables telefónicos multipar son: 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 y 0.9 mm ; (en nuestro caso se hará uso de los cables calibre 0.4 mm y excepcionalmente de cables calibre 0.5 mm.)

7.2.- Capacidad.- Explicadas en la tabla 1

Capacidad de los Cables Telefónicos	
Redes Subterráneas	Redes Aéreas
10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 900, 1200, 1500, 1800	10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200

Tabla 1.- Capacidades de los distintos cables que intervienen en una red telefónica

7.3.- Características Mecánicas.

Para redes subterráneas se usarán cables rellenos con vaselina de petróleo, la cual impermeabiliza el interior de cable, en lugares donde se tenga presencia prolongada de humedad.

Los cables aéreos serán del tipo auto soportado, con mensajero de acero y sin relleno (cables secos), estos cables están permanentemente expuestos al aire y no existe como en la red subterránea presencia prolongada de humedad, por tanto la chaqueta es perfectamente capaz de impedir el ingreso de agua al interior de estos cables.

8.- EMPALME

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

Es la unión entre dos o más tramos de cables.

8.1.- Mangas de Empalmes

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

Las mangas termo contráctiles están constituidas por un casco interior de aluminio para la protección mecánica del empalme, además de una manga enrollable de adhesivo que se fusiona al calor, de esta forma se logra un cierre hermético del empalme.

8.2.- Clasificación de Empalmes

8.2.1.- Recto

Es la unión de dos trozos de cables de la misma capacidad (figura 15), uno de los cuales es prolongación del otro.

La unión de los dos conductores se hace hilo a hilo tomando solo uno de cada lado.

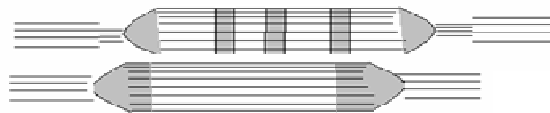


Fig. 15.- Empalme recto

8.2.2.- Múltiple

Es el que recoge generalmente tres cables los cuales entran en el empalme dos por un lado y uno por el lado opuesto (figura 16). Es la unión de tres conductores, uno procede de un lado y los otros dos del extremo opuesto.



Fig. 16.- Empalme múltiple

8.2.3.- A Lazo

Es el empalme formado por dos cables (figura 17), cuando estos entran y salen por el mismo extremo del empalme.

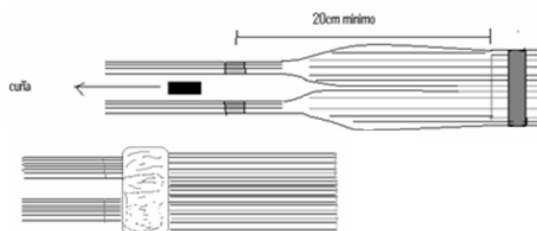


Fig. 17.- Empalme a lazo

8.2.4.- Empalme Puente

Si los extremos de los conductores de uno de los cables son muy cortos (figura 18), se doblan los conductores del cable más largo y se efectúan las conexiones como el caso de un empalme recto.

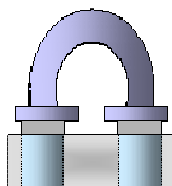


Fig. 18.- Empalme Puente

8.2.5.- Derivado

Se origina al multiplicar sobre un cable de distribución en servicio, un cable ramal en un punto (figura 19). En dicho punto puede existir o no un empalme, si no existe se llama hacer una sangría.

Actualmente se usa el conector de presión UB (scotchlok) que permite derivar un hilo sin cortarlo.



Fig. 19.- Empalme Derivado

8.3.- Lugar de empalme

Debe estar a 40 cm de separado del soporte si se utilizan mangas (ver figura 20).

Sujeción: La ferretería de sujeción no está ajustada al mensajero o pernos y tuercas flojas.

Doblado del cable: El radio de curvatura debe tener 6 veces más que el diámetro del cable a instalarse.

Si el empalme es con cintas y masilla automáticamente la cinta debe estar bien pegada para que la masilla no se derrame.

Si el empalme es subterráneo la manga debe tener una distancia equidistante de los soportes.

Debe estar bien sujeta a los soportes.

Debe tener protección en los cruces con otros cables.

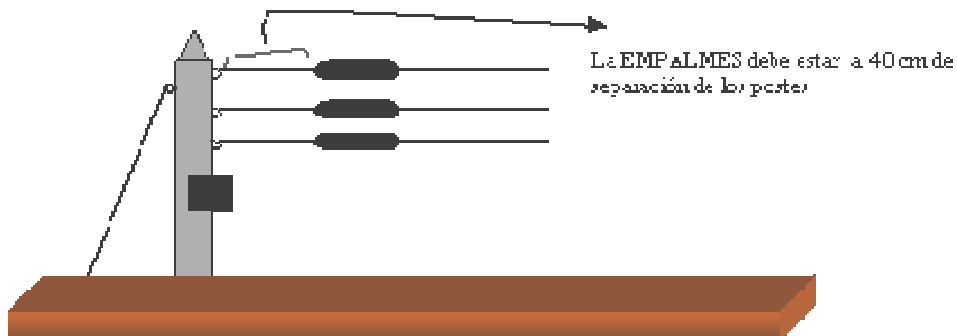


Fig. 20.- Lugar del Empalme

8.4.- Enrutamiento

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

9.- Postes y Tensores.

De ser necesario, se proyectara la colocación de postes (detallados en la tabla 2), sean éstos de madera tratada o de hormigón armado. La elección del tipo de poste dependerá del lugar en el cual vaya ser emplazado, así, en el área rural y en sitios donde el acceso es difícil se usará postes de madera tratada y en el área urbana en

sitios donde se deban colocar postes intermedios dentro de una red eléctrica, se usarán postes de hormigón armado.

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

Tabla 2.- Distancia y capacidad de un poste

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

10.- Herrajes

Son accesorios de acero galvanizado cuya principal función es sujetar el cable al poste.

10.1.- Herraje Terminal

Se denomina comúnmente como herraje tipo A (fig. 21), se lo emplea cuando se tiene una caja de dispersión de 10 o 20 pares.

En el caso de un empalme aéreo.

Cuando el tendido del cable secundario aéreo presente un cambio de trayectoria.

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

En el caso de cables menores a los 50 pares se usa un solo herraje de este tipo.

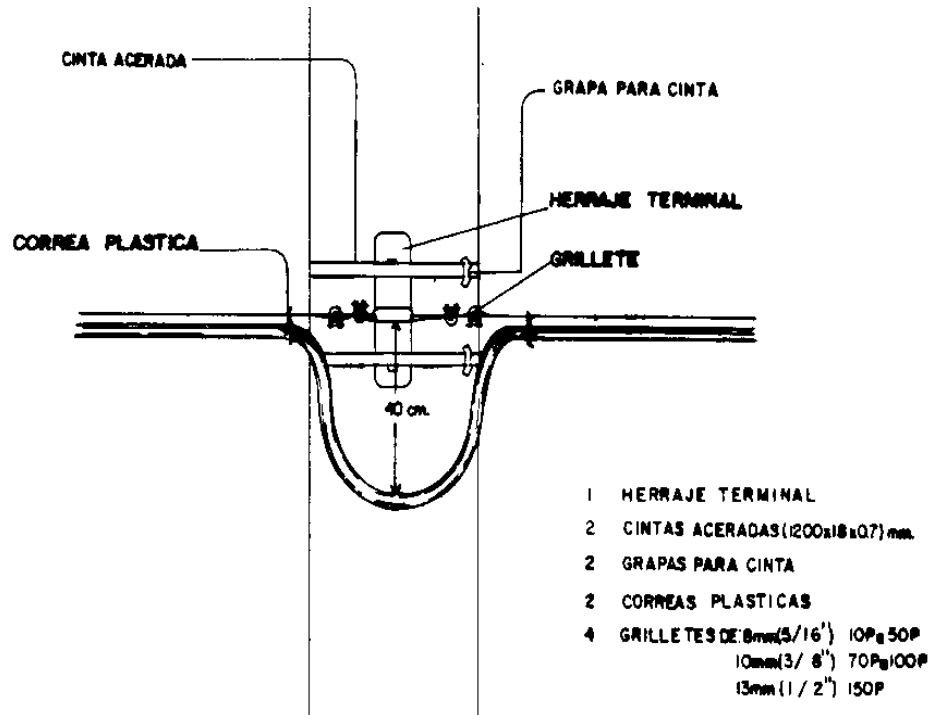


Fig. 21.- Herraje Terminal

10.2.- Herraje de Paso

Se lo denomina como herraje tipo B (ver figura 22).

Se lo emplea cuando se presentan trayectorias rectas en el tendido de cables menores de 50 pares

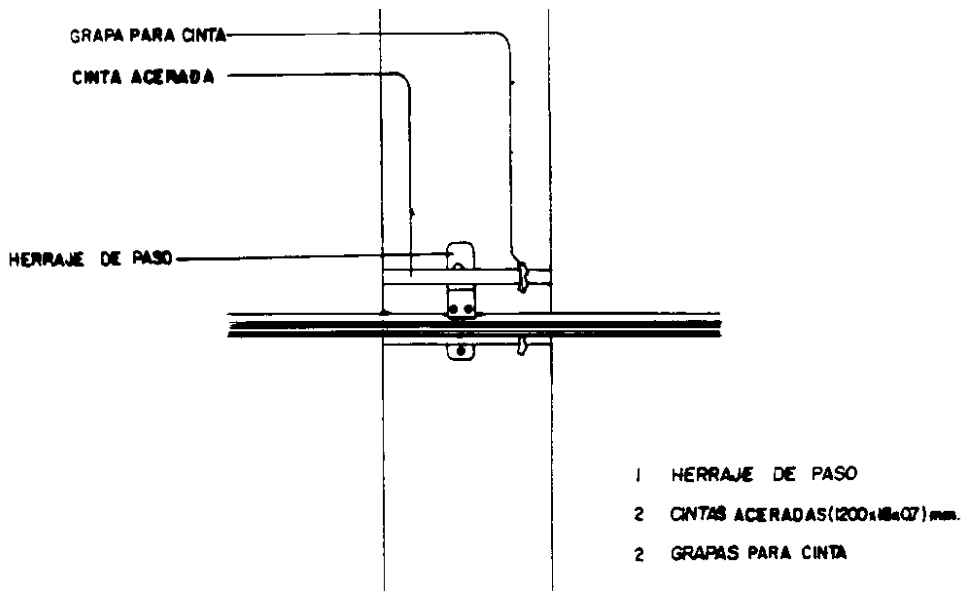


Fig. 22.- Herraje de Paso

11.- Sistemas de puesta a Tierra.

Para reducir el nivel de ruido y proteger la red contra descargas eléctricas e interferencias electromagnéticas, se instalará sistemas de puesta a tierra en cada armario y a lo largo de todas las rutas tanto primarias como secundarias, en base a las siguientes consideraciones

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

Los valores menores a 10Ω se utilizan en la planta interna (dentro de la central local o nodo de acceso).

La pantalla electrostática de todos los cables primarios debe estar conectada al sistema de tierra de la central local, también se debe conectar a tierra la estructura metálica del bastidor principal (MDF) y el herraje Terminal del empalme Terminal de botella.

Para red de planta externa: $R \leq 15 \Omega$ (Ohmios).

12.- Mantenimiento De Redes Telefónicas

12.1.- 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 23, 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.

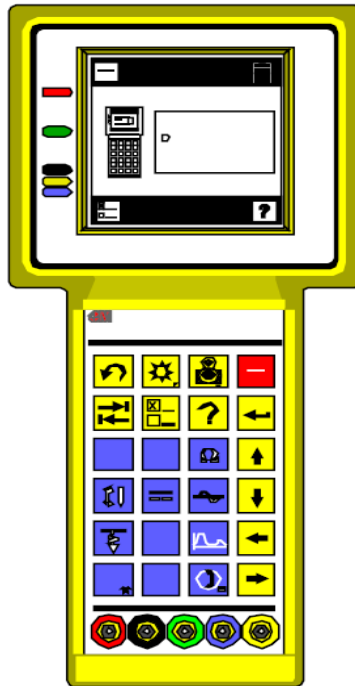


Figura 23.- FORMA FÍSICA DE UN DYNATEL 965DSP

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 Prueba</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 (*figura 24*) es un teléfono similar a que tenemos en nuestros hogares pero este cuenta con mas 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 24. Estructura del Microtelefono

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 25 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 25. 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 $999\text{M}\Omega$ 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 26, se muestra el tono de alta frecuencia que fue casi totalmente absorbido por la capacitancia del cable.

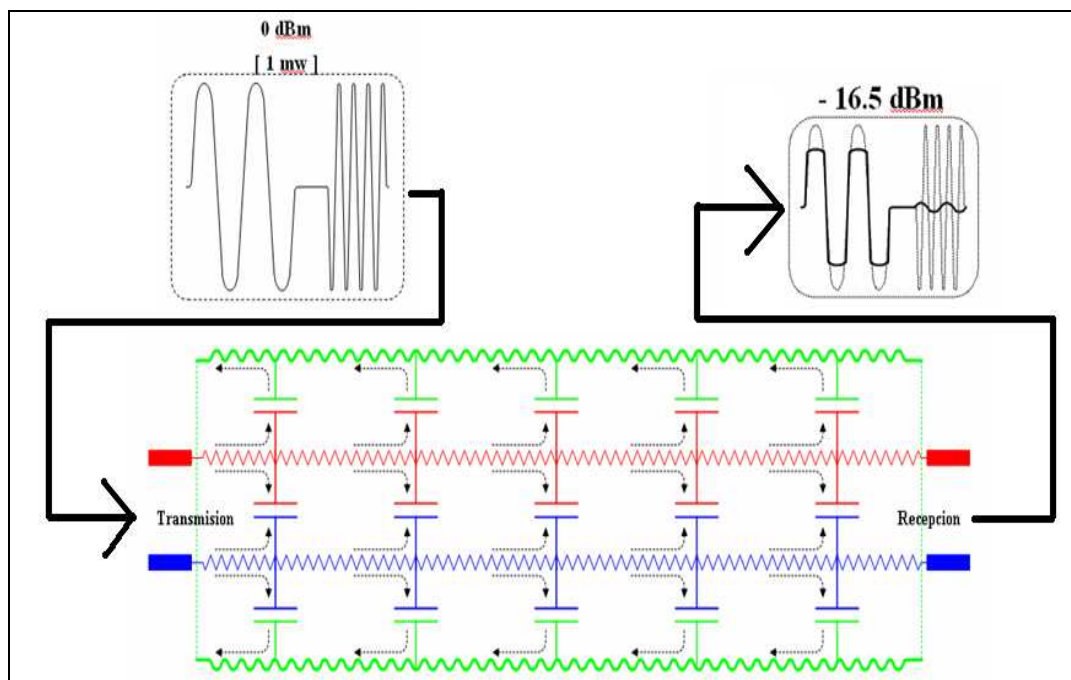


Figura 26. EFECTOS DE LA CAPACITANCIA Y RESISTENCIA EN UN CABLE TELEFÓNICO

d) Resistencia de Bucle

La resistencia de bucle, también conocida como resistencia de continuidad, es uno de los parámetros mas importantes en el diagnostico 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 26a, se muestra la conexión del DYNATEL para medir el aislamiento y voltajes inducidos; en la figura 26b, se muestra la conexión para determinar las resistencias de bucle y el desequilibrio resistivo, en la figura 26c se puede observar la pantalla del DYNATEL al tomar la medida de la resistencia.

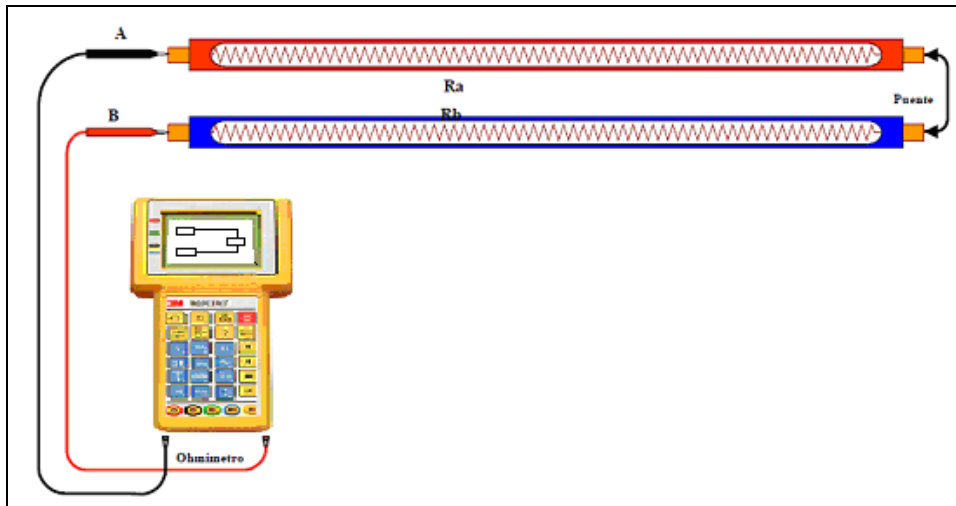


Figura 26a. CONEXIÓN VOLTAJES INDUCIDOS, AISLAMIENTO

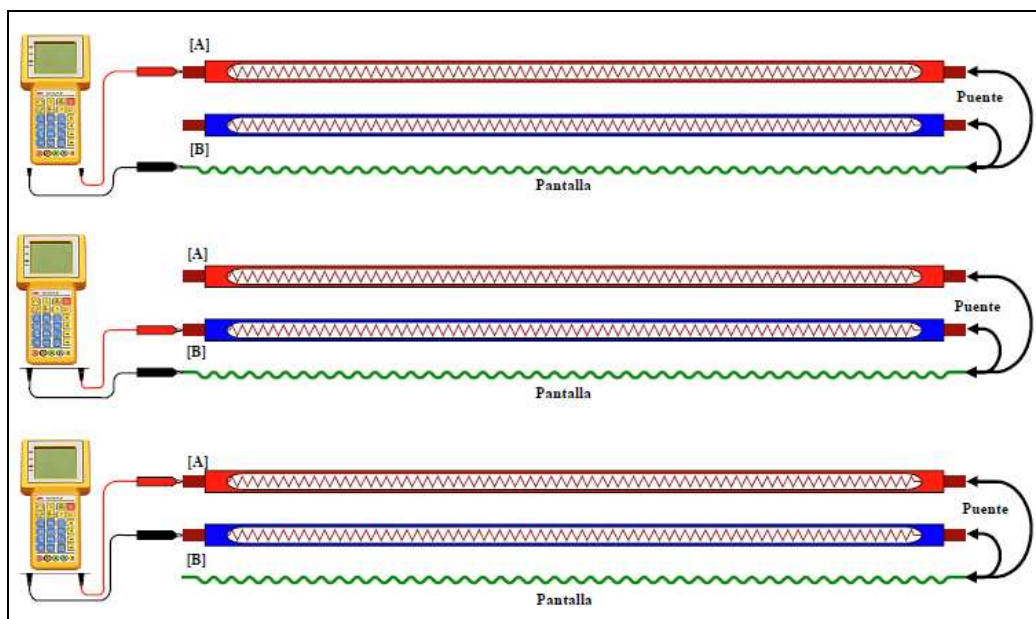


Figura 26b. CONEXIÓN RESISTENCIA DE BUCLE, DESEQUILIBRIO RESISTIVO

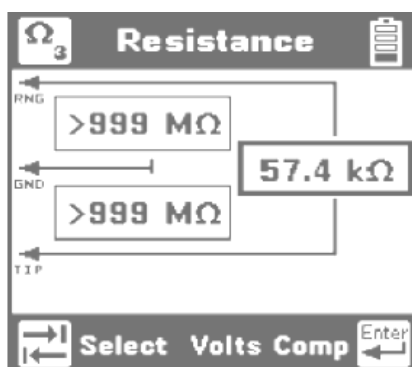


Figura 26c. PANTALLA DE RESULTADOS PARA MEDIR RESISTENCIA

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 “*tip*” (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 27 que se muestra a continuación se muestra la pantalla de resultados para medir voltaje.

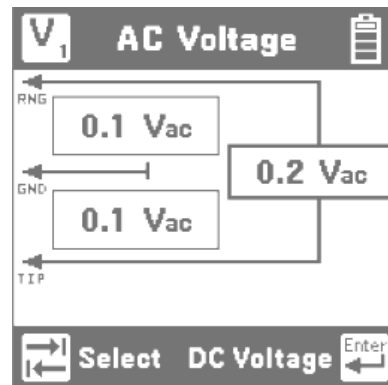


Figura 27. PANTALLA DE RESULTADOS PARA MEDIR VOLTAJE AC

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 28, 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.

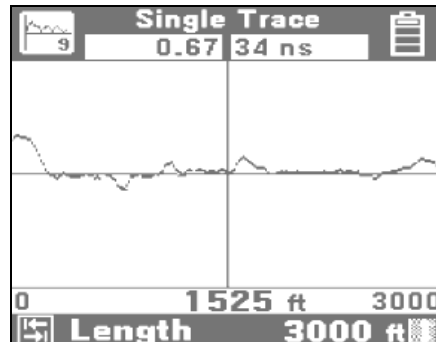


Figura 28. PANTALLA DE RESULTADOS PARA MEDIR RESISTENCIA

2.2.2.2.- Variable Dependiente

Central Ambato Centro, Planta Interna

a) Planta interna

Se denomina así, al conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de los edificios (figura 29), el elemento característico de la planta interna es la oficina central que tiene las siguientes partes:



Figura 29. CENTRAL TELEFÓNICA ACTUAL

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

Rotary (RY)

Pentaconta (PC)

Digital

- ✓ **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, de 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.

b) 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).

- ✓ **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 ella se presente.
- ✓ **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.

2.3 Variables

2.3.1.- Variable Independiente.

Planta Externa, Red Primaria, Red Secundaria, Canalización y División de Distritos

2.3.2.- Variable Dependiente

Central Ambato Centro, Planta Interna

2.4 Hipótesis

La Realización del LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO CENTRO DE LAS RUTAS 11, 16, 19, 21 y 21A permitiría a la empresa tener un conocimiento efectivo de la infraestructura de Planta Externa de las rutas indicadas para la toma de decisiones para el momento en que la empresa realice un mejoramiento o la ampliación de las mismas.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Enfoque de la Investigación.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se realizó el Levantamiento Catastral de Planta Externa de la Central Ambato Centro de ANDINATEL S.A. de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A; lo cual involucró un trabajo de campo, obteniendo las medidas y datos específicos de la existencia de la Planta Externa en cuanto se refiere a canalización, cableado en la red primaria; y cableado en la red secundaria.

3.2 Modalidad básica de la investigación.

3.2.1 Investigación de Campo

La investigación es de Campo y Bibliográfica-documental, debido a que la información documental brindada por ANDINATEL S.A. y la obtenida en la biblioteca de la Facultad y de igual manera de información obtenida en internet sirvió como guía para realizar el trabajo de campo.

3.2.2 Investigación Exploratoria y Descriptiva.

La investigación que se realizó es de tipo exploratorio y descriptivo debido a que con el trabajo a realizarse en ANDINATEL S.A. se obtuvo una fuente de información que contiene todo lo referente a planta externa de la Central Ambato Centro de una manera real.

3.2.3 Proyecto factible.

El proyecto se enmarca dentro de un proyecto factible ya que con la información recolectada se pudo generar secuencias lógicas dando solución al problema basándose así en el marco teórico.

3.3 Operacionalización de variables

3.3.1 Recolección de la Información

La recolección de la información para el Levantamiento Catastral de la Central Ambato Centro de las Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A, se realizó mediante mediciones en las diferentes etapas de Planta Externa que compete: canalización, cables en red primaria y cables en red secundaria; la misma que permite a ANDINATEL S.A. tener en un inventario Planimétrico, cuantitativo y económico del mismo.

3.3.2 Procesamiento y Análisis

El procesamiento de la Información recopilada se realizó a través del sistema ACAD, estos documentos han sido desarrollados según fueron obteniendo los datos como son las medidas de canalización y cables en Red Primaria, y cables en Red Secundaria por cada una de las rutas.

CAPITULO IV

4.- Análisis e Interpretación de Resultados

4.1.-Generalidades

Para tener un claro conocimiento de las rutas existentes de la empresa ANDINATEL S.A, se solicitó al ingeniero Telmo Loaiza Jefe de Operaciones su ayuda para que pueda facilitar la información necesaria de la rutas de la red telefónica la cual se encuentra actualizada en el sistema open y luego fue necesario dirigirse al repartidor de la Central Ambato Centro a verificar dichas Rutas que salen a la ciudad y abarcan los armarios de distribución, donde se constató que las rutas existentes en la base de datos de la empresa no concordaban con las nuevas nomenclaturas que tienen las rutas actuales.

Existen cables multipares de gran capacidad que corresponden a varias rutas que tampoco tenían ninguna identificación y para averiguar que ruta es, se asignó a dichos cables con un nombre referencial, para seguir su trayecto por la canalización hasta el momento de saber a qué armario llegaban y de esa manera poderlas identificar y relacionar con las rutas que corresponden asignando su respectivo nombre.

De esta manera se pudo identificar con exactitud las rutas que corresponden a este proyecto y estas son: Ruta Cevallos, 21, Montalvo 1 que si tenía nomenclatura

alfanumérica, y rutas Ruta 11 y 11D que no tenían identificación y se realizó el procedimiento detallado anteriormente para poderlas nombrar.

Luego en el Departamento de Planificación de la empresa se pidió al Sr. José Calero su colaboración y autorización para revisar los planos de canalización y red primaria que tenían, notando así que estos no se encontraban actualizados desde hace mucho tiempo atrás.

Se inicia entonces la realización del Levantamiento de las Rutas 11, 11D, 21, Cevallos y Montalvo 1, tanto su canalización, red primaria, red secundaria.

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 esta ruta por ruta.

La Red Primaria correspondiente al “Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A”, abarca una totalidad de 5300P los cuales están distribuidos en diferentes armarios y en una pequeña proporción en edificios.

En el siguiente grafico (figura 30), se muestra 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.

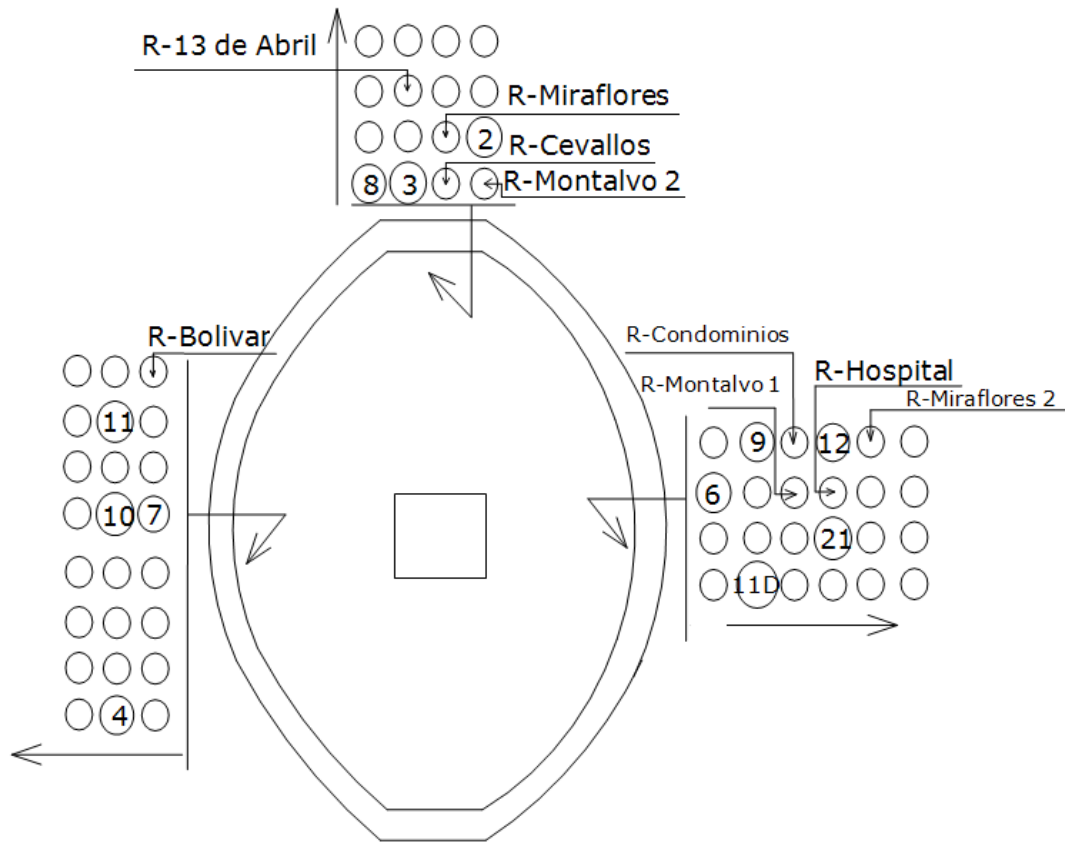


Figura.-30 POZO PRINCIPAL DE LA CENTRAL AMBATO CENTRO Y SUS DUCTOS CON SUS RESPECTIVAS RUTAS.

Gráfico de la numeración de los ductos (vías) en los pozos.

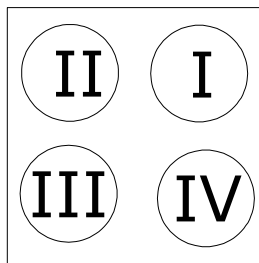


Figura .-31 NUMERACION DE LOS DUCTOS EN LAS CAMARAS.

4.1.1.1 Ruta 11

La **Ruta 11** tiene una capacidad de 1500 Pares, de los cuales solo se ocupan 1400 Pares a los cuales se les asignan las regletas que van numeradas desde la 297 a la 324, y los 100 pares restantes se quedan de reserva en el mismo cable principal que parte desde la central para posibles ampliaciones.

La ruta 11 sale del repartidor y baja al subterráneo para entrar a la primera cámara de revisión que se encuentra en la puerta principal de entrada a la Central de ANDINATEL S.A. de Ambato Centro en la calle Castillo, cruza a la siguiente cámara ubicada en la misma dirección a 4 metros y se dirige a la calle Bolívar donde se encuentra el primer empalme quedando de reserva 100P de la ruta y los nuevos cables primarios dirigiéndose 900P a la izquierda por la calle Bolívar y dos cables de 600P y otro de 100 pares que siguen subiendo por la calle Castillo hasta la calle Sucre hasta el distrito 01C.

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

Esta ruta en su trayectoria se reparte en 5 armarios los cuales corresponden a los siguientes distritos:

- ✓ Distrito 01
- ✓ Distrito 02
- ✓ Distrito 24
- ✓ Distrito 01C
- ✓ Distrito 22

A continuación en la tabla 5 se detalla sus capacidades y dirección.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD TOTAL
01	Bolívar entre Quito y Guayaquil	(700 - 820)
01C	Sucre y Castillo	(500 - 600)
02	Castillo y Juan Benigno Vela	(700 - 850)
22	Av. Miraflores y Gladiolos	(650 - 750)
24	Juan Benigno Vela y Olmedo	(700 - 800)

Tabla 5. Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta 11

A continuación en la tabla 6 se detallan las regletas que llegan a cada uno de los distritos que abarca la Ruta 11

DISTRITO	REGLETAS
01	309-310
01C	315-316-317-318-319-320-321-322-323-324
02	311-312-313-314
22	297-298-299-300
24	301-302-303-304-305-306-307-308

Tabla 6. Regletas de la Ruta 11 con sus respectivos Armarios

El número de pares primarios en cada distrito se detallan en la Tabla 7:

DISTRITO	Nº DE PARES
01	100 P
01C	500 P
02	200 P
22	200 P
24	400 P

Tabla 7. Pares Primarios de la Ruta 11 en sus respectivos Armarios

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma la Ruta 11 se detalla continuación en la tabla 8:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
1500P	110m
900P	192m
600P	332m
400P	382m
300P	4m
100P	854.4m

Tabla 8. Cantidad de cable por número de pares que conforma la Ruta 11.

4.1.1.2 Ruta 16 (Ruta 11D)

La *Ruta 16 se denominará actualmente como ruta 11D* debido a que esta ruta al momento de empezar a seguir su trayecto no contaba con ninguna identificación de su nombre y con la ayuda de un plano antiguo de la red primaria que se me facilitó pude constatar la existencia de esta, como una derivación de la Ruta 11 pero como es un solo cable directo se optó por nombrarla como 11D (11 directa), tiene una capacidad de 400 Pares y va de la regleta 325 a la 332, sale del repartidor y baja al subterráneo para entrar a la primera cámara que se encuentra en la puerta principal en la calle Castillo de entrada a la Central de ANDINATEL S.A. en Ambato Centro, baja a la siguiente cámara en dirección a la calle Rocafuerte ubicada a 31 metros donde se queda toda la ruta en el distrito 01B. Esta ruta lleva el nombre de 11D puesto la ruta no tiene ninguna división y llega directamente al armario.

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

Esta ruta en su trayectoria llega únicamente al armario del Distrito 01B

A continuación en la tabla 9 se detalla su capacidad y dirección.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD TOTAL
01B	Rocafuerte y Castillo	(400 - 660)

Tabla 9. Capacidad del Armario que alimenta la Ruta 11D

A continuación se detallan las regletas que llegan al distrito que abarca la ruta 11D

DISTRITO	REGLETAS
01B	325-326-327-328-329-330-331-332

Tabla 10. Regletas de la Ruta 11D en el distrito 01B

El número de pares primarios del distrito se detalla en la Tabla 11:

DISTRITO	Nº DE PARES
01B	400 P

Tabla 11. Pares Primarios de la Ruta 11D en su respectivo Armario

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma la ruta 11 se detalla continuación en la tabla 12:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
400P	34.2m

Tabla 12. Cantidad de cable por número de pares que conforma la ruta 11D.

4.1.1.3 Ruta 19 (Ruta Montalvo 1)

La *Ruta 19 renombrada como Ruta Montalvo 1* debido a que en el momento de estar en el bastidor donde se encuentran los cables primarios que bajan del repartidor estos se encuentran nombrados como “*Ruta Montalvo 1*”.

Tiene una capacidad de 900 Pares, de los cuales solo se ocupan 800 Pares a los cuales se les asignan las regletas que van numeradas desde la 389 a la 404, y los 100 pares restantes se quedan de reserva en el mismo cable principal que parte desde la central para posibles ampliaciones.

La Ruta Montalvo 1 sale del repartidor y baja al subterráneo para entrar a la primera cámara de revisión que se encuentra en la puerta principal de entrada a la Central de Andinatel de Ambato Centro en la calle Castillo, baja en dirección a la siguiente cámara de revisión que se encuentra a 31 metros de distancia en la calle Rocafuerte y desde allí recorre varias cuadras de esta calle hasta terminar su recorrido en el Distrito 08.

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

Esta ruta en su trayectoria se reparte en 2 armarios los cuales corresponden a los siguientes distritos:

✓ Distrito 07

✓ Distrito 08

A continuación en la tabla 13 se detalla su capacidad y dirección.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD TOTAL
07	Mera y Rocafuerte	(700 - 850)
08	Lalama y Rocafuerte	(550 - 600)

Tabla 13. Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta Montalvo 1

A continuación se detallan las regletas que llegan a cada uno de los distritos que abarca la Ruta Montalvo 1

DISTRITO	REGLETAS
07	395-396-397-398-399-400-401-402
08	389-390-391-392-393-394-403-404

Tabla 14. Regletas de la Ruta Montalvo 1 con sus respectivos Armarios

El número de pares primarios en cada distrito se detallan en la Tabla 15.

DISTRITO	Nº DE PARES
07	400 P
08	500 P

Tabla 15. Pares Primarios de la Ruta Montalvo 1 en sus respectivos Armarios

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma la Ruta Montalvo 1 se detalla continuación en la tabla 16:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
900P	235m
600P	13m
300P	254m
100P	254m

Tabla 16. Cantidad de cable por número de pares que conforma la Ruta Montalvo 1.

4.1.1.4 Ruta 21

La **Ruta 21**, tiene una capacidad de 900 Pares que va desde la Regleta 591 a la 608, baja por la galería de cables del repartidor y se dirige al pozo principal que se ubica a la entrada de la Central de Andinatel S.A. en Ambato Centro, continua al siguiente pozo bajando por la calle Castillo donde gira hacia la derecha en la Calle Cuenca, para nuevamente girar por la calle Montalvo donde se dirige para cruzar el puente Luis A. Martínez llegando a un pozo en la Calle Montalvo y Los Guaytambos; donde existe un empalme y la red se dispersa a varios armarios de Atocha, Pinllo y Ficoa los cuales se detallan a continuación.

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

Esta Ruta en su trayectoria se reparte en 5 armarios los cuales corresponden a los siguientes distritos:

- ✓ Distrito 20A
- ✓ Distrito 21
- ✓ Distrito 21A
- ✓ Distrito 21I
- ✓ Distrito 143

A continuación en la tabla 17 se detalla su capacidad y dirección.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD TOTAL
20A	Himno Nacional y Mentor Mera	(650 - 800)
21	Av. Los Guaytambos y Zarzamoras	(900 - 1000)
21A	Quiteño Libre y Nieto Polo del Águila	(700 - 800)
21I	Nieto Polo del Águila y Nación	(650 - 750)
143	Av. Los Guaytambos y Taxos	(600 - 750)

Tabla 17. Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta 21

A continuación en la tabla 18 se detallan las regletas que llegan a cada uno de los distritos que abarca la Ruta 21

DISTRITO	REGLETAS
20A	591-592-593-594-595
21	605-606-607
21A	601-602-603-604
21I	596-597-598-599-600
143	608

Tabla 18. Regletas de la Ruta 21 con sus respectivos Armarios

El número de pares primarios en cada distrito se detallan en la Tabla 19:

DISTRITO	Nº DE PARES
20A	250 P
21	150 P
21A	200 P
21I	250 P
143	50 P

Tabla 19. Pares Primarios de la Ruta 21 en sus respectivos Armarios

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma la Ruta 21 se detalla continuación en la tabla 20:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
900P	1693.9m
300P	1710.8m
200P	594.75m
50P	884.2m

Tabla 20. Cantidad de cable por número de pares que conforma la Ruta 21.

4.1.1.5 Ruta 21A (Ruta Cevallos)

La *Ruta 21A llamada actualmente Ruta Cevallos*, puesto que al momento de revisar en la galería de cable no se encontró cables que se refieran a esta ruta pues se optó por nombrar a esta Ruta como Ruta Cevallos.

Tiene una capacidad de 1800 Pares que va desde la Regleta 405 a la 440, baja por la galería de cables del repartidor y se dirige al pozo principal que se ubica a la entrada de la Central de Andinatel en Ambato Centro, continua al siguiente pozo subiendo por la calle Castillo donde gira hacia la izquierda en la Calle Bolívar, para nuevamente girar por la calle Montalvo donde se dirige a la calle Cevallos donde recorre su camino por toda la avenida Cevallos desde la calle Montalvo hasta la calle Primera Imprenta a su destino el distrito 14, los cuales se detallan a continuación.

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 corresponden a los siguientes distritos:

- | | |
|----------------|----------------|
| ✓ Distrito 09A | ✓ Distrito 11C |
| ✓ Distrito 11 | ✓ Distrito 12A |
| ✓ Distrito 11A | ✓ Distrito 14 |
| ✓ Distrito 11B | |

Además tiene un cable primario de 20 pares que parte desde el armario del distrito 11C , cruza la avenida Cevallos de forma aérea y entra como red interna del Centro Comercial “La Caverna” correspondiente a la regleta 422 de los pares numerados del 1 al 20.

A continuación en la tabla 21 se detalla su capacidad y dirección.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD TOTAL
09A	Mariano Egüez y Av. Cevallos	(300 - 350)
11	Darquea y Eloy Alfaro	(300 - 400)
11A	Av. Cevallos y Eloy Alfaro	(300 - 450)
11B	Darquea y Tomás Sevilla	(250 - 370)
11C	Av. Cevallos y Tomás Sevilla	(250 - 350)
12A	Av. Cevallos y Maldonado	(500 - 600)
14	Primera Imprenta y Av. Cevallos	(700 - 740)

Tabla 21.- Capacidad de los Armarios que alimenta la Ruta Cevallos

A continuación en la tabla 22 se detallan las regletas que llegan a cada uno de los distritos que abarca la Ruta Cevallos

DISTRITO	REGLETAS
09A	435-436-437-438-439-440
11	423-424-425-426-427-428
11A	429-430-431-432-433-434
11B	411-412-413-414-415
11C	417-418-419-420-422(21-50)
12A	405-406-407-408-409-410
14	416-421
CC. La Caverna	422(1-20)

Tabla 22.- Regletas de la Ruta Cevallos con sus respectivos Armarios

El número de pares primarios en cada distrito se detallan en la Tabla 23:

DISTRITO	Nº DE PARES
09A	300 P
11	300 P
11A	300 P
11B	250 P
11C	230 P
12A	300P
14	100P
CC. La Caverna	20P

Tabla 23.- Pares Primarios de la Ruta Cevallos en sus respectivos Armarios

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma la Ruta Cevallos se detalla continuación en la tabla 24:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
1800P	669m
1500P	133m
900P	61m
300P	393.2m
100P	294m
20P	51m

Tabla 24. Cantidad de Cable por número de pares que conforma la Ruta Cevallos.

Nota: Los datos anteriormente detallados acerca de la cantidad de cable existente en las rutas que se detallaron anteriormente no son exactas pues se debe tener en cuenta que siempre se determina una pequeña reserva en metros en los pozos de revisión y esta puede alterar en cierta manera la cantidad exacta del cable empleado para construir esta Red Primaria.

4.1.2 Red Secundaria

En la Red Secundaria analizamos 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 o cruzada donde 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 **CDP** (Caja de dispersión principal).

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 numero 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 11, 16, 19, 21 y 21A, 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 que se realizó su levantamiento son:

- *D-01B*
- *D- 01C*
- *D-07*
- *D-09A*
- *D-11*
- *D-11A*
- *D-11B*
- *D-21I*
- *D-24*

4.1.2.1 Ruta 11

- *Distrito 01C*

Tiene una **Capacidad de Armario de 500P / 700P**

El distrito 01C dispone de 43 cajas de dispersión de 10 pares y 3 caja de 20 pares ubicadas en su área de cobertura esto se encuentra detallado en la Tabla 25; existen 10 cajas 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.

SERIE	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E1,E2,E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I1,I4,I5
J	J1,J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L2,L3,L4,L5

Tabla 25. Cajas de dispersión existentes en el distrito 01C

DISTRITO 01C	Reserva (Libres)
Cajas	C1,C2,C3,G2,G3,G4,G5,I2,I3,L1

Tabla 26. Cajas de reserva en el distrito 01C

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 01C se detalla continuación en la tabla 27:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
50P	875.4m
30P	132.3m
20P	238.3m
10P	494.8m

Tabla 27. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 01C.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 01C se detalla continuación en la tabla 28:

DISTRITO 01C	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
315	0
316	0
317	1
318	0
319	0
320	2
321	8
322	26
323	41
324	34

Tabla 28. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 01C.

Existen 7 cajas internas pertenecientes a edificios, como acometidas privadas las cuales constan en el Registro Planimétrico correspondiente a este distrito.

- Distrito 24

Tiene una **Capacidad de Armario de 700P / 800P**

El distrito 24 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 29; existen 5 cajas de reserva detalladas en la Tabla 30, 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
C	C1,C2,C3,C4
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,H3H4,H5
I	I1,I2,I3
J	J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2,L3,L4,L5
M	M1,M2,M3,M4,M5
N	N1,N2,N3,N4,N5
O	01,02,03,04,05
P	P1,P2,P3,P4,P5

Tabla 29. Cajas de dispersión existentes distrito 24

DISTRITO 24	Reserva (Libres)
RESERVA	B4,B5,C5,I4,I5,J1

Tabla 30. Cajas de reserva en el distrito 24

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 24 se detalla continuación en la tabla 31:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	66.2m
70P	79.05m
50P	982.1m
30P	701m
20P	978.6m
10P	2497.2m

Tabla 31. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 24.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 24 se detalla continuación en la tabla 32:

DISTRITO 24	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
301	0
302	0
303	1
304	1
305	2
306	1
307	1
308	2
524	5
525	3
526	33
527	48
528	48
529	48

Tabla 32. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 24.

Existen 8 cajas internas pertenecientes a edificios, como acometidas privadas las cuales constan en el Registro Planimétrico correspondiente a este distrito.

4.1.2.2 Ruta 11D

- ***Distrito 01B***

Tiene una **Capacidad de Armario de 400P /660P**

El distrito 01B dispone de 66 cajas de dispersión de 10 pares y 1 caja de 20 pares ubicadas en su área de cobertura, existen 8 cajas de reserva (ver tabla 34), en la tabla 33 se registran las cajas existentes en este distrito, 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,C4
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,H4,H5
I	I1,I2,I3,I4,I5
J	J1,J2,J3,J4,J5
K	K1,K2,K3,K4,K5
L	L1,L2
M	M1,M2,M3,M4,M5
N	N1

Tabla 33. Cajas de dispersión existentes distrito 01B

DISTRITO	Reserva (Libres)
RESERVA	C5,F1,H3,I1,I3,I4,L3,L4,L5

Tabla 34. Cajas de reserva en el distrito 01B

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 01B se detalla continuación en la tabla 35:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	91.1m
70P	406.3m
50P	300m
30P	128.2m
20P	221.7m
10P	1656.95m

Tabla 35. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 01B.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 01B se detalla continuación en la tabla 36.

DISTRITO 01B	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
325	12
326	1
327	1
328	0
329	3
330	9
331	9
332	26

Tabla 36. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 01B.

Existen 19 cajas internas pertenecientes a edificios, como acometidas privadas las cuales constan en el Registro Planimétrico correspondiente a este distrito.

4.1.2.3 Ruta Montalvo 1

- Distrito 07

Tiene una **Capacidad de Armario de 700P / 850P**

El distrito 07 dispone de 51 cajas de dispersión de 10 pares ubicadas en su área de cobertura, existen 3 cajas de reserva; en la Tabla 37 se registran las cajas existentes en este distrito 07, 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,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,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,R5

Tabla 37. Cajas de dispersión existentes distrito 07

DISTRITO 07	Reserva (Libres)
RESERVA	B1,C1,I3,

Tabla 38. Cajas de dispersión de reserva existentes distrito 07

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 07 se detalla continuación en la tabla 39.

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	91.5m
70P	337.9m
50P	726.7m
30P	927.9m
20P	908.4m
10P	1808.6m

Tabla 39. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 07.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 07 se detalla continuación en la tabla 40:

DISTRITO 07	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
395	0
396	1
397	1
398	0
399	0
400	1
401	1
402	0
549	1

550	0
551	48
552	48
553	48
554	48

Tabla 40. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 07.

4.1.2.4 Ruta 21

- Distrito 21I

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

El distrito 21I dispone de 40 cajas de dispersión de 10 pares ubicadas en su área de cobertura, existen 3 cajas de reserva; se registran las cajas existentes en la tabla 41, y en la Tabla. 42 las cajas de reserva 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
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,M3,M4,M5
N	N1,N2,N3,N4,N5
O	O1,O2,O3,O4,O5

Tabla 41. Cajas de dispersión existentes distrito 12I

DISTRITO 07	Reserva (Libres)
RESERVA	B1,C1,I3,

Tabla 42. Cajas de dispersión de reserva distrito 12I

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 21I se detalla continuación en la tabla 43:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	1446.8m
70P	555.1m
50P	949.6m
30P	681.6m
20P	1823.8m
10P	3218.6m

Tabla 43. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 21I.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 21I se detalla continuación en la tabla 44:

DISTRITO 21I	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
465	0
466	0
467	0
468	0
469	0
470	0
471	0
472	7
596	1
597	0
598	3
599	2
600	10

Tabla 44. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 21I

4.1.2.4 Ruta Cevallos

- Distrito 09A

Tiene una **Capacidad de Armario de 300P / 350P**

El distrito 09A dispone de 17 cajas de dispersión de 10 pares y 6 cajas de dispersión de 20 pares y 6 cajas de reserva, ubicadas en su área de cobertura, en la Tabla. 45 se registran las cajas existentes en este distrito y en la tabla 46 se detalla las cajas de reserva. La información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

SERIE	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B4,B5
C	C2,C3,C4,C5
D	D1,D3,D4,D5
E	E1,E2, E3,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1,G2,G3,G4,G5

Tabla 45. Cajas de dispersión existentes distrito 09A

DISTRITO 09A	Reserva (Cajas)
RESERVA	B1,B2,B3,C1,D2,E4

Tabla 46. Cajas de dispersión de reserva del distrito 09A

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 09A se detalla continuación en la tabla 47:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	172m
70P	29.6m
50P	285.8m
30P	97.55m
20P	120.9m
10P	44.35m

Tabla 47. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 09A.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 09A se detalla continuación en la tabla 48:

DISTRITO 09A	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
435	2
436	1
437	10
438	20
439	30
440	34

Tabla 48. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 09A.

- Distrito 11

Tiene una **Capacidad de Armario de 300P / 400P**

El distrito 11 dispone de 20 cajas de dispersión de 10 pares y 7 cajas de 20 pares y 1 caja de reserva, ubicadas en su área de cobertura, en la Tabla. 49 se registran las cajas existentes en este distrito mientras que la tabla 50 muestra las cajas de reserva de este distrito. La información gráfica se encuentra en el Registro Planimétrico.

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

Tabla 49. Cajas de dispersión existentes distrito 11

DISTRITO 11	Reserva (Cajas)
RESERVA	B1

Tabla 50. Cajas de dispersión de reserva del distrito 11

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 11 se detalla continuación en la tabla 51:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	40.3m
50P	268m
30P	101.3m
20P	148.2m
10P	97.8m

Tabla 51. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 11.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11 se detalla continuación en la tabla 52.

DISTRITO 11	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
423	1
424	0
425	0
426	2
427	4
428	18

Tabla 52. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11.

- *Distrito 11A*

Tiene una **Capacidad de Armario de 300P / 450P**

El distrito 11A dispone de 8 cajas de dispersión de 10 pares y 17 cajas de 20 pares y 3 cajas de reserva ubicadas en su área de cobertura, en la Tabla. 53 se registran las cajas existentes en este distrito, mientras que la tabla 54 muestra las cajas de reserva del mismo. 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
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E1,E2, E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G2,G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I1,I2,I3,I4,I5

Tabla 53. Cajas de dispersión existentes distrito 11A

DISTRITO 11A	Reserva (Cajas)
RESERVA	C4,C5,G1

Tabla 54. Cajas de reserva existentes distrito 11A

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 11A se detalla continuación en la tabla 55:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	74.5m
70P	58m
50P	951m
30P	60.1m
20P	218m
10P	126.5m

Tabla 55. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 11A.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11A se detalla continuación en la tabla 56:

DISTRITO 11A	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
429	0
430	0
431	2
432	18
433	22
434	25

Tabla 56. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11A.

- Distrito 11B

Tiene una **Capacidad de Armario de 250P / 370P**

El distrito 11B dispone de 13 cajas de dispersión de 10 pares, 9 cajas de 20 pares y 4 cajas de reserva ubicadas en su área de cobertura, en la Tabla. 57 se registran las cajas existentes en este distrito mientras que la Tabla 58 muestra las cajas de reserva del 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,C3,C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E2, E3,E4,E5
F	F1,F4,F5
G	G1,G2,G3,G4,G5

Tabla 57. Cajas de dispersión existentes distrito 11B

DISTRITO 21I	Reserva (Libres)
RESERVA	C2,E1,F2,F3

Tabla 58. Cajas de dispersión de reserva del distrito 11B

La cantidad de cable en metros por número de pares que conforma el distrito 11B se detalla continuación en la tabla 59:

CAPACIDAD	CANTIDAD(METROS)
100P	102m
70P	132m
50P	166.5m
30P	52.7m
20P	176m
10P	171m

Tabla 59. Cantidad de cable por número de pares que conforma el distrito 11B.

La cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11B se detalla continuación en la tabla 60:

DISTRITO 11B	
REGLETA	CANTIDAD(PARES LIBRES)
411	0
412	3
413	3
414	4
415	32

Tabla 60. Cantidad de pares libres por regleta que conforma el distrito 11B.

4.2 Obra Civil

Al obtener la información de la obra civil en el centro de la ciudad se verificó 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 de una capacidad máxima de 150P.

En la verificación de la red secundaria se constató que un 50 % se encuentra en forma aérea y el otro 50% esta canalizado pues existen gran cantidad de edificios comerciales donde piden a ANDINATEL S.A. proyectos de acometida y estos son servidos con cable primario y en ocasiones con cable secundario.

Los pozos de revisión su estructura es 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 convergencias de los pozos son de 20,16, 12, 8, 4, 2, 1 las cuales se encuentran colocadas 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 11

La Ruta 11 en su trayectoria ocupa varias calles principales del centro de la ciudad. Al salir de la Central por la Calle Castillo y luego se dirige hacia la Bolívar donde parten varias ramificaciones de la Ruta recorriendo en toda su extensión la calle Castillo para llegar al distrito 02, sube la calle Bolívar para llegar al distrito 01, sigue su recorrido donde nuevamente se divide y una parte sube por la calle Francisco Flor para llegar al distrito 24 y otra parte recorre por la Av. Miraflores para dirigirse al

distrito 22 donde termina su trayecto, esto se lo puede verificar en el registro planimétrico donde esta detallado el Enrutamiento de la Ruta 11.

b) Ruta 11D

La Ruta 11D en su trayectoria tan solo sale de la Central a la Calle Castillo y luego se dirige hacia la calle Rocafuerte terminando en el distrito 01B.

c) Ruta Montalvo 1

La Ruta Montalvo 1 sale de la Central a la calle Castillo, baja en dirección a la calle Rocafuerte y desde allí recorre varias cuadras hasta llegar a la intersección de esta calle con la calle Montalvo donde se encuentra un empalme que divide a Ruta para quedarse parte de esta en el Distrito 07 y otra parte sigue la calle Rocafuerte hasta terminar su recorrido en el Distrito 08.

d) Ruta 21

La Ruta 21 en su trayectoria ocupa principalmente las partes más alejadas a la central de Ambato Centro pues esta Ruta abarca sectores como Pinllo, Atocha, Ficoa, recorriendo diferentes calles y Avenidas, bajando por la calle Castillo donde gira hacia la derecha en la Calle Cuenca, para nuevamente girar por la calle Montalvo donde se dirige para cruzar el puente Luis A. Martínez llegando a un pozo en la Calle Montalvo y Los Guaytambos; donde existe un empalme y la red se dispersa a varios armarios de Atocha en el distrito 20A, Pinllo el distrito 21A y 21I, y por último Ficoa en los distrito 21 y 143, todo esto se puede verificar de mejor manera en el registro planimétrico del Enrutamiento de la Ruta 21.

e) Ruta Cevallos

La Ruta Cevallos, lleva este nombre porque su trayecto corresponde a casi toda la Avenida Cevallos partiendo desde sus inicios desde la central por la calle Castillo, por la calle Bolívar hasta la Montalvo, y desde ese punto entre la Avenida Cevallos y la Calle Montalvo recorre la avenida en su trayectoria hasta la calle Primera Imprenta

a su destino el distrito 14, todo esto se puede verificar de mejor manera en el registro planimétrico del Enrutamiento de la Ruta Cevallos.

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 965DSP existentes en la empresa. En el desarrollo de la recolección de la información se encontraron varias novedades tales como:

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

Algunos armarios no constan con buena seguridad pues se encontraban amarrados con cable.

Las tablas referentes a las pruebas eléctricas de la Red Primaria se detallan a continuación:

4.3.1.2 Red Secundaria: En el proceso de recolección de la información de pruebas eléctricas secundarias se demuestra que existe un gran número de cajas sin un buen aislamiento a tierra y esto se debe a que muchas de estas fueron colocadas hace varios años y como resultado tanto los cables como contactos se fueron deteriorando, sin embargo algunas si tienen su puesta a tierra pero no bien conectadas pues al probar el servicio telefónico se tiene presencia de ruido.

Además varias cajas se encuentran mal identificadas y armadas en de forma incorrecta ya que al momento de seleccionar un par para comunicarnos jamás se lo pudo hacer, estas situaciones causaron confusiones y pérdida de tiempo.

El impedimento del ingreso a edificios y centros comerciales parte de los dueños o personas encargadas para realizar las respectivas mediciones de la Red Secundaria que ingresa a estos lugares dificultó aún más el trabajo para realizar este tipo de pruebas.

Las tablas referentes a las pruebas eléctricas se detallan a continuación:

4.4 Registro Planimétrico.

La información detallada de los planos de Enrutamiento, Red Primaria, Esquema de Empalmes, Canalización, Red Secundaria se presenta en el Anexo 1 en el 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 11, 16, 19, 21 y 21A.”

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluido el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 11, 16, 19, 21y 21A, y la presentación del Registro Planimétrico de las rutas y distritos se ha llegado a las siguientes conclusiones:

5.1 Conclusiones

- Realizado el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. de la Central Ambato Centro se pudo adquirir un mayor conocimiento acerca de todo lo referente a Red Primaria, Red Secundaria y Canalización de una Red Telefónica.
- En el Levantamiento de la Canalización fue un trabajo muy arduo y de mucho esfuerzo físico pues el desconocimiento de las cámaras de revisión que se debía encontrar llevo mucho más tiempo de lo que se tenía previsto, se identificó una infinidad de pozos, como son los típicos de tapa de hierro fundido y otras como los pozos de mano con tapa de hormigón, conocer internamente su forma, tamaño y lo principal las vías por las cuales son guiados los cables multipares de la red telefónica.
- Los pozos que se revisaron tienen grandes falencias que la empresa debe tener en cuenta si no quiere tener daños de su red a un corto tiempo puesto que varios de este se encontraban llenos de basura, agua, lodo que impedía el ingreso para realizar la revisión, además no todos los empalmes que se

encontraban dentro estaban debidamente colocados en las consolas, quedando propensos a daños a futuro puesto que la humedad misma de los pozos puede deteriorar los cables en el interior del empalme.

- Lo que llama la atención es la existencia una gran cantidad de red telefónica canalizada principalmente en la parte centro de la ciudad, debido a esto las cámaras de revisión están copadas; ya no existe espacio suficiente para poder ingresar al mismo y es preocupante puesto que la ciudad sigue creciendo y se requerirá más el servicio telefónico nuevas ampliaciones de la red serán necesarias.
- Como acotación a la revisión de canalización se destaca en la revisión de las cámaras la presencia de fibra óptica utilizada para el enlace entre centrales alternas.
- Al tratar la parte de Red Primaria se puede establecer que las rutas detalladas en este proyecto son unas de las primeras en entrar en funcionamiento para dar el servicio telefónico a la ciudad de Ambato y por tal motivo han sufrido su deterioro por el transcurso del tiempo.
- Existen varios tipos de cables de gran capacidad que componen la red primaria como son los de cubierta de plomo que son los más antiguos y defectuosos pues al momento de realizar las pruebas eléctricas se obtuvo valores de voltaje en la red lo cual indica que esas rutas están en mal estado y son particularmente las que están hechas con este tipo de cable.
- Predominan actualmente en Red Primaria los cables de cobre recubiertos de gelatina de petróleo siendo estos los que presentan menores falencias pues al haber realizado las pruebas eléctricas correspondientes no se obtuvieron mayores inconvenientes.
- Existen cables multipares primarios tanto de plomo como de plástico olvidados en los ductos de la canalización telefónica que sin lugar a dudas impiden que nuevos proyectos telefónicos puedan realizarse, además esto conlleva a otro problema al momento de realizar una limpieza de todos los cables de los ductos que provocan pérdidas económicas a la empresa.

- La Red Secundaria en si está formada por cables de baja capacidad como son de 150 pares, y llegando a los más baja capacidad como son los de 10 pares, el reconocimiento de estos infringe un gran trabajo en el momento de realizar el levantamiento pues estos son los más próximos a los clientes.
- Existen de igual manera como en Red Primaria varios tipos de empalmes pero de un tamaño más reducido pero de igual manera deben estar bien colocados en las consolas si están internos en los pozos y si están en postes o muralizados deben estar bien cerrados para que no estén expuestos daños.
- La Red Secundaria se la puede localizar distribuida en forma canalizada, las cajas de dispersión y cables de baja capacidad grapados y sujetos en paredes de casas y edificios así como aérea colocadas en postes y luego siendo templadas hacia otros postes cercanos.
- Las acometidas que van hacia los usuarios del servicio telefónico tienen su forma de ser instalados tanto de manera aérea en partes alejadas del centro de la ciudad así como muralizada en la parte centro.
- La gran mayoría de Red Secundaria y de dispersión esta muralizada en la parte central de la ciudad para mejorar la estética de la red y que la ciudad pueda verse mejor y ordenada.
- En lo referente a Pruebas Eléctricas se puede concluir que la mayor parte de la red telefónica tanto Primaria como Secundaria está en mal estado debido principalmente a los cables primarios antiguos de plomo, la presencia de agua en pozos y por no tener un mejor aislamiento a tierra de las cajas de dispersión ni de sus armarios de distribución.
- Se particularizan estos daños pues los resultados de las pruebas eléctricas mostraban la presencia de voltaje entre los pares primarios y secundarios, valores de resistencia (ohmios) en circuitos abiertos, grandes valores de atenuación así como ruido tanto del mismo par como en pares cercanos (diafonía).

5.2 Recomendaciones

- Como recomendación principal se destaca que la limpieza de las cámaras de revisión telefónica de la ciudad de Ambato es la mayor prioridad en este momento puesto que por ahí recorre la parte inicial y principal como es la Red Primaria y por consiguiente es la que mayor importancia debe tener para que los cables puedan mantenerse en óptimas condiciones y que los empalmes de los cable no sufran ningún daño ya que la principal avería que puede presentarse es la presencia de agua dentro de las cámaras y a su vez penetre en el interior del empalme dañando el mismo.
- Otra recomendación es el realizar un retiro de todos los cables olvidados en los ductos de los pozos pues estos están inútilmente ocupando espacio que puede ser útil en algún instante cuando se necesite hacer alguna ampliación de la red así como reparación de la misma.
- El cambio de cajas de dispersión antiguas es una buena alternativa para el mejoramiento del servicio pues que las instaladas actualmente son más vulnerables a cambios que pueden darse en el medio ambiente siendo el más perjudicial la lluvia que daña los contactos de los cables.
- La principal recomendación es realizar un mantenimiento continuo de la red acerca de todos los problemas anotados que se han encontrado puesto que si no se realizan estas rectificaciones la red telefónica puede verse en graves problemas a futuro.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

El desarrollo del Levantamiento Catastral de la Planta Externa de Andinatel S.A. Central Ambato Centro Rutas 11, 16, 19, 21 y 21A, y la representación grafica en el sistema ACAD, permite aportar a la empresa con el siguiente Plan de Mejoramiento.

6.1 Antecedentes encontrados en las Rutas 11, 11D, Montalvo 1, 21 y Cevallos

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 Ruta 11 abarca distritos centrales de la ciudad de Ambato y puesto que es una red antigua sus empalmes ya se encuentran deteriorados por el transcurso del tiempo.

b) Solución 1

Sería recomendable realizar una limpieza de los pozos afectados con la presencia de agua y verificar si los empalmes de la ruta no sufrieron en parte o en su totalidad alguna avería.

c) Antecedente 2

A razón de ser una ruta corta que va desde la central hasta el distrito 01B, ruta 11D que lo conforma un solo cable de 400P no tiene defecto alguno, lo que sí se puede resaltar es que el armario de destino comprobando con las Pruebas

Eléctricas no tiene una buena puesta a tierra y además las regletas primarias como secundarias están en mal estado y los puentes que se realizan no son tan buenos como deben serlo

d) Solución 2

Para poder solucionar este inconveniente se sugiere colocar una mejor puesta a tierra y constatar que regletas del armario no están en perfecto estado.

e) Antecedente 3

Con respecto a la Ruta Montalvo 1 se puede señalar conjuntamente las mismas falencias con la Ruta Cevallos pues los pozos por donde estas recorren la ciudad son los que más problemas presentan pues están llenos de agua, y como los empalmes no están debidamente sujetos a las consolas es evidente el daño a producirse si no se procede a revisarlos.

f) Solución 3

Es la inmediata limpieza de los pozos afectados y revisar los empalmes dentro de ellos para verificar si no sufrieron algún daño pues esto afectaría a una gran parte de la red telefónica del centro de la ciudad.

g) Antecedente 4

Con respecto a red secundaria las mayores fallas en la red son: cajas mal armadas, cajas en mal estado o sin tapas para cubrirlas y que no afecten los conectores, cables que no se encuentran bien empotrados en las paredes, con las pruebas eléctricas realizadas se pudo constatar que no existía continuidad de pantalla ni que las puesta a tierra eran buenas y es un grave problema en el supuesto caso en que la red sufra un fuerte descarga eléctrica y las líneas no puedan ser aisladas.

6.2 Alternativas de Solución:

La Propuesta va dirigida a los siguientes aspectos:

Limpieza general de las cámaras de revisión pues son las que más conflictos dan al momento de dar mantenimiento a la red ya que no existe un fácil acceso a estos y de

igual manera existen pozos llenos de agua y esto hace que los empalmes se humedezcan y por consiguiente generen un valor de voltaje no deseados entre los pares telefónicos.

En la Red Secundaria la sugerencia primordial es revisar todo el sistema de puesta a tierra tanto en las cajas de dispersión como en los armarios pues estos también están propensos a daños por descargas eléctricas.

El cambio de cajas de dispersión antiguas es una buena alternativa para el mejoramiento del servicio pues estas son más vulnerables a cambios que puedan presentarse en el medio ambiente siendo el más perjudicial la lluvia que daña los contactos de los cables y dañan las acometidas.

En vista que la Red Primaria y específicamente Ruta 21 llega a lugares alejados del centro de la ciudad y a una distancia considerable se ha constatado la necesidad de las personas por adquirir una línea telefónica y una de las mejores opciones para poderles servir sería la implementación de pequeñas centralillas telefónicas conocidas como ADNG's (armarios de nueva generación), esto implica el cambio de la red primaria de cobre por hilos de fibra óptica, no utilizarían gran espacio en los ductos de la canalización y como la tendencia actual no es tan solo de transmitir voz sino llegar al usuario con las nuevas tecnologías de comunicación como son la transmisión de datos y video estos tipos de armarios son capaces de realizar esta labor pues como sabemos la fibra óptica es el mejor medio para la transmisión de información a gran velocidad y que puede abarcar mayores distancias.

6.3. Bibliografía

6.3.1. 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

Red Primaria, Secundaria, Canalización, Red de Dispersión:

Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones Normas para la Planta Externa.
Volumen I, II, III, IV. Ing. Marcelo López Arjona

6.3.2. Direcciones Web

a) Introducción a la Telefonía:

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

http://www.xunta.es/galicia2004/es/03_01_02.htm

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

http://grupoice.com/esp/cencon/gral/infocom/glosario_telecom.htm

http://www.conatel.gob.ve/Ceditel/cursos_2007_2/18_redes_de_cables_telefonicos_normas_recomendaciones_proyecto_&_mantenimiento_v_3.pdf

<http://www.ahciet.net/portales/1000/10002/10007/10714/21777/docs/111-010.pdf>

<http://www.sincompromisos.com/Documentos/Telefonia-Fija/Red-Telefonica-Descripcion.pdf>

b) Planta Externa

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

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

<http://www.quiminet.com/pr0/Instalaci%F3n%2Bde%2Bplanta%2Bexterna.htm#m-provedores>

c) Red Primaria:

<http://www.indecopi.gob.pe/ArchivosPortal/publicaciones/5/2003/1-45/4/9/Exp36-2002.pdf>

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

<http://www.emb.cl/gerencia/articulo.mv?sec=3&num=434&mag=1&wmag=>

http://www.subtel.cl/prontus_procesostarifarios/site/artic/20070121/asocfile/20070121234735/omca.pdf

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

d) Canalización:

http://www.comdiel.cl/download/Epuyen/telef_ext_ducto_epuyen.pdf

<http://www.cinit.org.mx/content/guias/GuiaPlantaExterna.pdf>

http://www.comdiel.cl/download/Epuyen/19001E_epuyen.pdf

e) Dynatel:

<http://www.3m.com/intl/kr/network/pdf/965DSP.pdf>

http://www.incerval.com/incerval/panel/documentos/17_Especificaciones.pdf

http://spw.cl/08oct06_ra/doc/MEDICIONES%20xDSL/Dynatel965DSPINTERACTIVA.pdf