

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

CARRERA DE ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

TEMA:

**“Levantamiento Catastral de las Rutas 13, 15, 18 y 20 para la
actualización de la planimetría de la Central Ambato Centro”**

AUTOR: Freddy Rigoberto Matute Cuji

TUTOR: Ing. Mario García

Ambato – Ecuador

Enero 2010

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: "LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LAS RUTAS 13, 15, 18 Y 20 PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA PLANIMETRÍA DE LA CENTRAL AMBATO CENTRO", de Freddy Rigoberto Matute Cuji, 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. Mario García

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: "LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LAS RUTAS 13, 15, 18 Y 20 PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA PLANIMETRÍA DE LA CENTRAL AMBATO CENTRO".

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

Freddy Rigoberto Matute Cuji

CC: 180360051-7

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo de graduación conformada por los señores docentes Ing. M.Sc. Marco Jurado e Ing. Patricio Córdova, aprueban el presente trabajo de graduación titulado "LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LAS RUTAS 13, 15, 18 Y 20 PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA PLANIMETRÍA DE LA CENTRAL AMBATO CENTRO", presentada por el señor Freddy Rigoberto Matute Cuji, de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

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

Ing. M.Sc. Marco Jurado
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Patricio Córdova
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo principalmente a Dios, a mis Padres: Rigoberto Matute y María Cuji que con su apoyo total han logrado de mi la persona que hoy soy, y a todas las personas que de verdad me aprecian. Eternamente Gracias!

Freddy Rigoberto Matute Cuji

AGRADECIMIENTO:

Agradezco principalmente a Dios por amarnos,
iluminarnos, guiarnos y bendecirnos en todo momento.
A mis padres por su amor, comprensión, apoyo y esfuerzo.
Y a1 Ing. Mario García, por dirigirnos en la realización de este trabajo.

Freddy Rigoberto Matute Cuji

ÍNDICE

Carátula	I
Aprobación del tutor	II
Autoría	III
Aprobación de la comisión calificadora	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Índice	VII
Índice de tablas y figuras	XII
Resumen ejecutivo	XV
Introducción	XVI

Capítulo I

El Problema

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

Capítulo II

Marco Teórico

2.1	Antecedentes Investigativos	6
2.2	Fundamentación	6
2.2.1	Fundamentación Legal	6
2.2.2	Fundamentación Teórica	9
2.2.2.1	Los cables telefónicos	9
2.2.2.2	Empalmes telefónicos	9
1.	Clasificación de empalmes	9
1.1	Empalme Recto	9
1.2	Empalme Múltiple	10
1.3	Empalme de Lazo	10
1.4	Empalme Puente	11
1.5	Empalme Derivado	11
2.2.2.3	Instalaciones Telefónicas	12
1	Red telefónica	12
1.1	Planta interna	12
1.1.1	Sala de conmutación	13
1.1.2	Sala de transmisiones	13
1.1.3	Sala de energía o cuadro de fuerza	13
1.1.4	Sala de MDF o Distribuidor Principal	13
1.1.5	Centro de Prueba	14
1.1.6	Sala de Telmet	14
1.2	Planta externa	14
1.2.1	Central telefónica	16
1.2.2	Distribuidor General (MDF)	16
1.2.3	Red Primaria	17
1.2.4	Armario de distribución	18
1.2.5	Red Secundaria	19
1.2.6	Red de dispersión	20
1.2.7	Caja de Distribución	21

	1.2.8	Canalización	21
	1.2.9	Galería de cables	22
1.3		Pozo de Revisión	25
	1.3.1	Obra Civil	25
	1.3.2	Pruebas Eléctricas	26
		1.3.2.1 Aislamiento	26
		1.3.2.2 Resistencia	27
		1.3.2.3 Capacitancia	29
		1.3.2.4 Voltaje Inducido AC	31
		1.3.2.5 Voltaje DC	31
		1.3.2.6 Atenuación	31
		1.3.2.7 Diafonía	32
2.3		Variables	34
	2.3.1	Variable Independiente	34
	2.3.2	Variable Dependiente	34
2.4		Hipótesis	34

Capítulo III

Metodología

3.1		Enfoque	35
	3.1.1	Enfoque Cualitativo	35
	3.1.2	Enfoque Cuantitativo	35
3.2		Modalidad básica de la investigación	35
	3.2.1	Investigación de Campo	35
	3.2.2	Investigación documental – bibliográfica	36
	3.2.3	Proyecto factible	36
3.3		Nivel de investigación	36
3.4		Recolección de información	37
3.5		Procesamiento y análisis de la información	37
	3.5.1	Procesamiento para la información	37
	3.5.2	Comprobación de la hipótesis	37

Capítulo IV

Análisis e Interpretación de Resultados

4.1	Generalidades	38
4.2	Canalización y red primaria	39
4.3	Red secundaria	41
4.4	Pruebas eléctricas	42
	4.4.1 Voltajes presentes en la línea (DC y AC).	43
	4.4.2 Resistencia de aislamiento.	43
	4.4.3 Longitud del hilo A, hilo B e hilos A/B.	44
	4.4.4 Balance resistivo (resistencia especial).	44
	4.4.5 Atenuación.	45
	4.4.6 Diafonía.	45

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1	Conclusiones	47
5.2	Recomendaciones	48

Capítulo VI

Propuesta y Plan de Mejoramiento

6.1	Propuesta	50
	6.1.1 Red Primaria	51
	6.1.1.1 Ruta 13 de Abril	52
	6.1.1.2 Ruta Miraflores 2	55
	6.1.1.3 Ruta Montalvo 2	57
	6.1.1.4 Ruta Miraflores 1	60
	6.1.2 Red Secundaria	62
	6.1.2.1 Ruta Miraflores 2	63
	1 Distrito 22	63

2	Distrito 01A	65
6.1.2.2	Ruta Miraflores 1	66
1	Distrito 08	66
6.1.2.3	Ruta 13 de Abril	67
1	Distrito 12A	67
6.1.2.4	Ruta Montalvo 2	68
1	Distrito 09	68
2	Distrito 06A	69
3	Distrito 06	70
6.1.3	Obra Civil	72
6.1.3.1	Ruta Miraflores 1	72
6.1.3.2	Ruta Miraflores 2	73
6.1.3.3	Ruta Montalvo 2	73
6.1.3.4	Ruta 13 de Abril	73
6.2	Plan de Mejoramiento	73
6.2.1	Ruta 13 de Abril	74
6.2.2	Ruta Miraflores 2	74
6.2.3	Ruta Montalvo 2	75
6.2.4	Ruta Miraflores 1	75
6.3	Registro Planimétrico	76
6.4	Pruebas Eléctricas	76
	Glosario	77
	Bibliografía	81
	ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<u>TABLAS</u>	<u>Nº. Pag.</u>
TABLA 1. Resistencia de un conductor	28
TABLA 2. Valores típicos de capacitancia en cables telefónicos	30
TABLA 3. Dirección y capacidad de c/distrito. Ruta 13 de Abril	53
TABLA 4. Regletas del distrito. Ruta 13 de Abril	54
TABLA 5. Numero de pares del distrito. Ruta 13 de Abril	54
TABLA 6. Pares libres del distrito 12A. Ruta 13 de Abril	54
TABLA 7. Cantidad de cable utilizado. Ruta 13 de Abril	55
TABLA 8. Dirección y capacidad de c/distrito. Ruta Miraflores 2	56
TABLA 9. Regletas de cada distrito. Ruta Miraflores 2	56
TABLA 10. Numero de pares del distrito. Ruta Miraflores 2	56
TABLA 11. Pares libres del distrito 22. Ruta Miraflores 2	57
TABLA 12. Pares libres del distrito 01A. Ruta Miraflores 2	57
TABLA 13. Cantidad de cable utilizado. Ruta Miraflores 2	57
TABLA 14. Dirección y capacidad de c/distrito. Ruta Montalvo 2	58
TABLA 15. Regletas de cada distrito. Ruta Montalvo 2	58
TABLA 16. Numero de pares de cada distrito. Ruta Montalvo 2	59
TABLA 17. Pares libres del distrito 6. Ruta Montalvo 2	59
TABLA 18. Pares libres del distrito 9. Ruta Montalvo 2	59
TABLA 19. Pares libres del distrito 6A. Ruta Montalvo 2	59
TABLA 20. Cantidad de cable utilizado. Ruta Montalvo 2	60
TABLA 21. Dirección y capacidad de c/distrito. Ruta Miraflores 1	61
TABLA 22. Regletas de cada distrito. Ruta Miraflores 1	61
TABLA 23. Numero de pares de cada distrito. Ruta Miraflores 1	61
TABLA 24. Pares libres del distrito 8. Ruta Miraflores 1	61
TABLA 25. Cantidad de cable utilizado. Ruta Miraflores 1	62
TABLA 26. Cajas de dispersión existentes. Distrito 22	64

TABLA 27. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 22	64
TABLA 28. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 22	64
TABLA 29. Cajas de dispersión existentes. Distrito 01A	65
TABLA 30. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 01A	65
TABLA 31. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 01A	66
TABLA 32. Cajas de dispersión existentes. Distrito 08	66
TABLA 33. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 08	67
TABLA 34. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 08	67
TABLA 35. Cajas de dispersión existentes. Distrito 12A	67
TABLA 36. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 12A	68
TABLA 37. Cajas de dispersión existentes. Distrito 09	68
TABLA 38. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 09	68
TABLA 39. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 09	69
TABLA 40. Cajas de dispersión existentes. Distrito 06A	69
TABLA 41. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 06A	69
TABLA 42. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 06A	70
TABLA 43. Cajas de dispersión existentes. Distrito 06	70
TABLA 44. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 06	70
TABLA 45. Cantidad de cable utilizado en metros. Distrito 06	71
TABLA 46. Cantidad total de cable utilizado en metros	71

<u>FIGURAS</u>	<u>Nº. Pag.</u>
FIGURA 1. Empalme Recto	10
FIGURA 2. Empalme Múltiple	10
FIGURA 3. Empalme A lazo	10
FIGURA 4. Empalme Puente	11
FIGURA 5. Empalme Derivado	11
FIGURA 6. División de la planta telefónica	12
FIGURA 7. Planta interna	14
FIGURA 8. Estructura de Planta externa	15
FIGURA 9. Central Telefónica	16
FIGURA 10. Panel de Distribución Principal	17
FIGURA 11. Red primaria	18
FIGURA 12. Armario de distribución	19
FIGURA 13. Red secundaria	20
FIGURA 14. Red de dispersión	20
FIGURA 15. Caja de Dispersión de 10 pares	21
FIGURA 16. Canalización	22
FIGURA 17. Galería de cables	23
FIGURA 18. Pozo de revisión.	25
FIGURA 19. Levantamiento de canalización	26
FIGURA 20. Resistencia de un conductor	27
FIGURA 21. Efectos de la resistencia en la señal de transmisión	28
FIGURA 22. Resistencia total de bucle	29
FIGURA 23. Capacitancia de un par trenzado	30
FIGURA 24. Atenuación	31
FIGURA 25. Diafonía	33
FIGURA 26. Circuito equivalente del par trenzado	33
FIGURA 27. Canalización y red primaria	38

FIGURA 28. Medición de voltaje inducido.	43
FIGURA 29. Medición de Resistencia de aislamiento.	43
FIGURA 30. Medición de la longitud de un par.	44
FIGURA 31. Medición de la resistencia de bucle.	44
FIGURA 32. Medición de la atenuación de un par.	45
FIGURA 33. Medición de la diafonía de un par.	45
FIGURA 34. Distribución de la red primaria.	52

RESUMEN EJECUTIVO

La CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones) regional Tungurahua Central Ambato Centro, debido a los cambios continuos que efectúa día a día para el desarrollo de su infraestructura de planta externa, ésta central no cuenta con una estimación total tanto cuantitativa como económica que le permita conocer con certeza la capacidad de dicha infraestructura, ésto provoca muchos inconvenientes a la empresa especialmente al departamento de planificación, el cual se encarga del desarrollo de nuevos proyectos telefónicos.

Este problema no permite que se explote en su totalidad los recursos existentes en esta central, y por consecuencia de esto en la actualidad no se pueden realizar muchos proyectos telefónicos que requiere ésta central para abastecer la alta demanda de la zona central. También este desconocimiento causa muchas dificultades y pérdida de recursos al momento de realizar el mantenimiento de la red telefónica, esto se debe principalmente al desconocimiento de algunas trayectorias primordiales de las redes telefónicas, y en otras ocasiones por la ignorancia de la ubicación exacta de determinadas cajas de dispersión.

INTRODUCCIÓN

El proyecto del Levantamiento Catastral de las Rutas 13 de Abril, Montalvo 2, Miraflores 1 y Miraflores 2 de la Infraestructura de Planta Externa de la Central Ambato Centro de la CNT S.A. y la representación en el sistema AUTOCAD es el resultado de una investigación de campo, realizada específicamente para la optimización de recursos de las Unidades Técnica y Planificación de la CNT S.A., a los cuales se les proporcionó la información y documentación actualizada de esta investigación.

Las actividades realizadas que se describen en forma general en el transcurso de este proyecto tienen como finalidad proporcionar una herramienta bibliográfica complementaria a presentes y futuras investigaciones.

El Capítulo I “El problema”, presenta una síntesis de las fortalezas y debilidades de la CNT S.A., describe las causas por las cuales se originan las deficiencias de la infraestructura de su Planta Externa de la Central Ambato Centro, incluye además la delimitación del problema, la justificación y cuáles son los objetivos alcanzados en este proyecto.

El Capítulo II “Marco Teórico”, tiene los antecedentes y fundamentación legal de la evolución de la CNT S.A., los organismos que lo regulan y controlan, algunos conceptos que nos permitieron conocer más profundamente las partes que constituyen una empresa de telecomunicaciones, especialmente la infraestructura de Planta Externa, la cual nos sirvió para la realización de nuestro proyecto.

El Capítulo III “Metodología”, en este capítulo se describen aspectos tales como; enfoque, modalidad, tipo de investigación, recolección de información, procesamiento y análisis de datos para la ejecución de nuestro proyecto.

El Capítulo IV “Análisis e Interpretación de Resultados”, consiste específicamente en el desarrollo del Levantamiento Catastral de las Rutas 13 de Abril, Montalvo 2, Miraflores 1 y Miraflores 2 de la Infraestructura de Planta Externa de la Central Ambato Centro de la CNT S.A., y la representación en el sistema AUTOCAD de las rutas antes mencionadas, además un desglose detallado de todos los datos recopilados tales como; pruebas eléctricas, planos de canalización, enrutamiento y esquemas de empalmes tanto de red primaria como de red secundaria.

El Capítulo V “Conclusiones y Recomendaciones”, tiene un análisis crítico de las falencias encontradas durante el desarrollo del presente proyecto de investigación, fundamentalmente en la infraestructura de planta externa de la Central Ambato Centro, y algunas posibles alternativas de mantenimiento para la infraestructura de dicha central.

El Capítulo VI “Propuesta y Plan de Mejoramiento”, en este capítulo se describe de una manera general la forma en la que se realizó cada una de las fases de este proyecto, tales como: canalización, red primaria, red secundaria y pruebas eléctricas de cada unas de las rutas antes mencionadas. Además se describe un plan de mejoramiento para la infraestructura de planta externa de la central Ambato Centro de la CNT S.A.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema:

“Levantamiento catastral de las rutas 13, 15, 18 y 20 para la actualización de la planimetría de la Central Ambato Centro”

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

El sector de las telecomunicaciones en el país está bajo la regulación del Consejo Nacional de Telecomunicaciones (Conatel), bajo las políticas definidas por la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones, y es atendido por varias empresas públicas de telefonía: Andinatel y Pacifictel, operadoras que suministran servicios de telefonía fija local y de larga distancia nacional e internacional al 93% de los abonados; y Etapa (Cuenca), empresa municipal que cubre el 7% restante. Tanto en telefonía fija local como de larga distancia, existe competencia parcial en el mercado.

Andinatel S.A. fue una compañía de telefonía, de capital público, con sede en Quito. Opera los servicios de telefonía fija, telefonía pública, servicio de internet, servicios portadores y de valor agregado. Andinatel S.A. fue una de las dos compañías en que se dividió al monopolio estatal Emetel S.A., compañía estatal que prestaba servicios de telefonía en todo el Ecuador.

Cubría las provincias de la región andina del país (de allí su nombre) más la Amazonía y la provincia de Esmeraldas. El área de concesión para Andinatel S.A. comprendía las provincias de: Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Bolívar, Napo, Pastaza, Sucumbíos y Orellana.

El área de concesión para Pacifictel S.A. comprendía las provincias de: Guayas, El Oro, Azuay (sin incluir el cantón Cuenca), Cañar, Manabí, Loja, Morona Santiago, Los Ríos, Zamora Chinchipe y Galápagos.

Recibió una concesión de parte del Estado ecuatoriano el 29 de diciembre de 1997. El 100% de sus acciones son de propiedad del ente estatal Fondo de Solidaridad. Aunque fue creada para ser privatizada, este proceso fracasó, por ello el Estado continúa administrando esta compañía.

Al momento, Andinatel tenía un total de 983.870 abonados y Pacifictel contaba con 707.190, según cifras de la SUPTEL. El Fondo de Solidaridad (FS) posee el 100% del paquete accionario de las dos empresas.

Actualmente las dos empresas telefónicas del estado, Pacifictel y Andinatel, se fusionaron y ahora conforman la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT S.A.).

La nueva compañía, que absorbe a ambas telefónicas, tendrá su sede en Quito por una duración de 50 años y arrancará con un capital de \$ 245'920.000 dividido en 2'459.000 acciones ordinarias de \$ 100 cada una.

El objeto de la CNT será la explotación de los servicios de telecomunicaciones filiales, portadores de voz, imagen, datos, video, servicios de valor agregado y multimedia.

Además proveerá otros servicios que se creen, desarrollen o deriven por los progresos tecnológicos y técnicos en materia de telecomunicaciones.

La provincia de Tungurahua posee el sector comercial más grande del centro del país, y las necesidades de comunicación dentro y fuera de la provincia son vitales para mantener el desarrollo y un comercio competitivo, por ello dentro de la

provincia existen varias centrales telefónicas que hacen posible que la comunicación hacia dentro y fuera de la provincia sea lo más eficientemente posible. Las centrales más importantes de la provincia se encuentran en su capital Ambato, las cuales son: la Central Ambato Sur y la Central Ambato Centro, debido a que son utilizadas como centrales de tránsito de la zona centro del país, abarcan las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar y Pastaza.

A pesar de todo lo expuesto anteriormente, actualmente la CNT S.A. regional Tungurahua, no posee un inventario total que le pueda dar una información precisa, la cual permita conocer la cantidad, ubicación y costo de una manera real de toda su infraestructura de planta externa de la Central Ambato Centro.

1.2.2 Análisis crítico

En la Central Ambato Centro, debido a los cambios continuos que se efectúan día a día para el desarrollo de su infraestructura de planta externa, ésta no contaba con una estimación planimétrica y económica total, que le permita conocer con certeza la información actualizada de dicha infraestructura, motivo por el cual cuando se presentaban averías, se obtenía de su base de datos una información errónea de la ubicación, estado funcional y porcentaje utilizado de las redes primarias y secundarias como también de las cajas de dispersión existentes, lo que provocaba una pérdida de tiempo a los técnicos que se encargan del mantenimiento de la misma.

1.2.3 Prognosis

Si no se efectuaba este proyecto, no se obtendría una cuantificación exacta de la infraestructura de planta externa que posee la Central Ambato Centro, especialmente en lo que concierne a canalización, red primaria y secundaria, y por ende no se tendría una estimación económica total de la infraestructura de esta central, lo que conllevaría a una pérdida de recursos en el momento que se requiera ampliar y/o renovar la red telefónica.

1.3 Formulación del problema

El levantamiento Catastral de las Rutas 13, 15, 18 y 20 de la Central Ambato Centro, brindó una estimación total sobre la infraestructura de planta externa existente.

1.3.1 Preguntas directrices

- ¿A que se refiere el levantamiento catastral de la planta externa de la Central Ambato Centro?
- ¿Que beneficios se alcanzó al realizar el levantamiento catastral de la planta externa de la Central Ambato Centro?
- ¿Cuáles fueron las desventajas de no contar con una planimetría actualizada de la infraestructura de la planta externa de la Central Ambato Centro?
- ¿Cómo afectó a la Central Ambato Centro el desconocimiento de una estimación económica aproximada de su infraestructura de planta externa?

1.3.2 Delimitación del problema

El presente proyecto obedeció a la necesidad de conocer con exactitud la magnitud de la infraestructura de planta externa que posee la Central Ambato Centro, este proyecto abordó el levantamiento catastral, el cual consta de canalización, red primaria, red secundaria, y pruebas eléctricas de dicha central, la cual está ubicada en la calle Castillo entre Bolívar y Rocafuerte. Este proyecto tuvo una duración aproximada de un año a partir del mes de septiembre del 2008 hasta el mes de septiembre del 2009.

1.4 Justificación

Al finalizar este proyecto se logró cuantificar la dimensión total en lo que respecta a canalización, red primaria y red secundaria de la infraestructura de planta

externa con la que cuenta la central Ambato Centro de la CNT S.A., con lo cual esta empresa consiguió optimizar sus recursos y por consecuencia mejoró la calidad de los servicios brindados por la misma.

El proyecto técnicamente fue viable porque tuvimos los conocimientos necesarios para realizarlo, y existió el compromiso de colaboración desinteresada por parte de las personas involucradas tanto en la empresa como en la facultad.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general

Realizar el Levantamiento Catastral de las Rutas 13, 15, 18 y 20 de la Central Ambato Centro

1.5.2 Objetivos específicos

- Actualizar la planimetría de canalización, red primaria y red secundaria de las rutas 13, 15, 18 y 20 de la central Ambato Centro.
- Verificar el porcentaje utilizado de la capacidad total de canalización existente para la red primaria.
- Verificar la cantidad de pares de reserva existentes tanto para red primaria como para red secundaria.
- Verificar la cantidad y capacidad de cables utilizados para red primaria y red secundaria en cada distrito.
- Verificar la cantidad y tipos de empalmes existentes tanto en red primaria como en red secundaria.
- Verificar la cantidad de pares utilizados en red primaria y red secundaria de cada distrito.
- Verificar el estado funcional de canalización, red primaria y red secundaria de la central Ambato Centro.
- Realizar las pruebas eléctricas para la verificación de las normas establecidas para planta externa.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Luego de una revisión bibliográfica en la biblioteca de la F.I.S.E.I. se pudo verificar la existencia de proyectos relacionados con el levantamiento catastral para la Central de Ambato Sur de Andinatel S.A., pero en este caso el proyecto ha sido orientado específicamente para la central de Ambato Centro, lo cual hace factible la realización del tema de proyecto propuesto.

2.2 Fundamentación

2.2.1 Fundamentación legal

El desarrollo del sector de comunicaciones en el Ecuador, y en especial la telefonía nacional, tiene su origen en el Decreto Supremo No. 254 del 11 de febrero de 1971, en el cual se expidió la Ley General de Telecomunicaciones que dispuso que “la explotación de los servicios de la Red General de Vías de Comunicaciones”, la ejercerán dos empresas estatales adscritas al Ministerio de Obras Públicas, que se denominarán: Empresa de Telecomunicaciones Norte, con sede en Quito y Empresa de Telecomunicaciones Sur, con sede en Guayaquil. Cada una tendrá personería jurídica, patrimonio y fondos propios.

En 1972, como producto de la fusión entre la Empresa de Telecomunicaciones Norte y Sur, la Empresa Cables y Radios del Estado y el Departamento Nacional de Frecuencias; y, bajo el amparo de la Ley Básica de Telecomunicaciones, se creó el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones (Ietel) como entidad de derecho público, con personería jurídica, patrimonio, recursos propios y capacidad para ejercer derechos y contraer obligaciones, adscrito al Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

En julio de 1992 empieza la etapa de “modernización del Estado ecuatoriano”, que incluye al sector de las telecomunicaciones. En este contexto, mediante la Ley No. 184, del 30 de julio de 1992, se expidió la Ley Especial de Telecomunicaciones, en la cual se crea la Empresa Estatal de Telecomunicaciones “Emetel”, con personería jurídica, patrimonio y recursos propios, con autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, cuya sede sería la ciudad de Quito.

Dentro de este proceso de modernización, en agosto de 1995, se expide la Ley No. 94 denominada Ley Reformativa a la Ley Especial de Telecomunicaciones, que estableció reformas profundas al marco legal de este sector.

La principal reforma, contenida en el Artículo 15 del mencionado cuerpo legal y referido a Emetel, establece que dicha Empresa se transformará en una sociedad anónima Emetel S.A., con domicilio principal en Quito, con el mandato de que “luego de su aprobación e inscripción en el Registro Mercantil del cantón Quito, se escindirá en el número de compañías anónimas que recomienden los estudios que para el efecto llevarán a cabo los consultores internacionales debidamente calificados”.

Este proceso, que no estuvo exento de dificultades, fue auspiciado por el Gobierno de ese entonces a través de la Comisión de Modernización de las Telecomunicaciones (Comotel), como organismo ejecutor delegado por el Consejo Nacional de Modernización (Conam) con funciones específicas de llevar

adelante la venta de las nuevas empresas, de reciente creación, a inversionistas extranjeros.

El 26 de septiembre de 1997, por escritura pública, se logra escindir a Emetel S.A. en dos operadoras Andinatel S.A. y Pacifictel S.A., cuyo propietario es el Estado Ecuatoriano, representado por el Fondo de Solidaridad.

En marzo de 2000, se expidió la Ley de Transformación Económica del Ecuador (Trole I) la cual modifica, nuevamente, el marco legal vigente y señala que “todos los servicios de telecomunicaciones se brindarán en régimen de libre competencia”.

Esta Ley, en la parte correspondiente a la composición accionaria de las telefónicas nacionales, contempla para su privatización dos opciones: la primera es la venta de hasta el 51% de las acciones propiedad del Fondo de Solidaridad; y, la segunda, se refiere al derecho preferente en la suscripción de acciones de dichas empresas.

La opción de venta accionaria ha sido abandonada en razón de los profundos cambios en el mercado internacional, en especial en el campo tecnológico, de la escasa viabilidad política que se prevé para un nuevo proceso y la consideración en firme de optar por la contratación de una firma internacional especializada para la administración de Andinatel S.A. y Pacifictel S.A.

En la actualidad desde 01 de noviembre del 2008 se fusionaron las empresas ANDINATEL S.A y PACIFICTEL S. A. formándose la CORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CNT S. A. con RUC 1792162068001. La Junta General de Accionistas será el órgano supremo de la Corporación, y el directorio, el gobierno interno. La sociedad será administrada por el gerente general, quien será su representante legal, judicial y extrajudicial.

2.2.2 Fundamentación teórica

2.2.2.1 Los cables telefónicos

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

Los cables parten de la oficina central en forma subterránea y aérea y se extienden hacia los abonados.

2.2.2.2 Empalmes telefónicos

Es la unión de 2 conjuntos de cables del mismo o distinto número de pares y de iguales o diferentes cubiertas, aplicando diferentes técnicas que estudiaremos a continuación.

Las principales operaciones que se deben distinguir en todo empalme son:

- Continuidad de pantalla
- Conexión de conductores
- Cierre de cubiertas

1. Clasificación de Empalmes

Los empalmes telefónicos de acuerdo a su estructura se clasifican de la siguiente manera:

1.1 Empalme Recto

Es la unión de dos segmentos de cables de la misma capacidad, 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.

En la figura 1 se muestra este tipo de empalme.



Fig. 1 Empalme Recto

1.2 Empalme Múltiple

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

En la figura 2 se muestra este tipo de empalme.

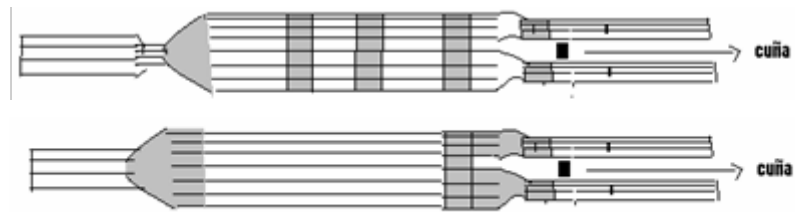


Fig. 2 Empalme Múltiple

1.3 Empalme de Lazo

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

En la figura 3 se muestra este tipo de empalme.

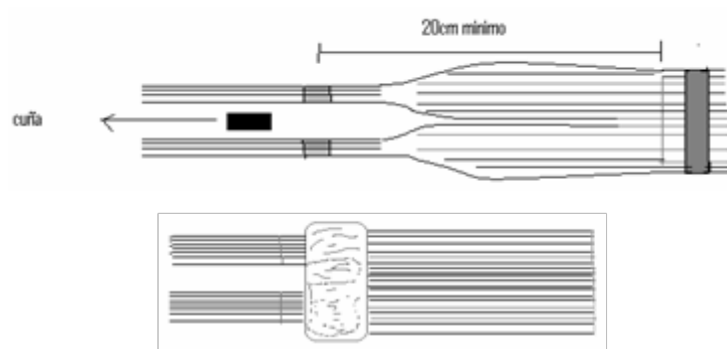


Fig. 3 Empalme de lazo

1.4 Empalme Puente

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

En la figura 4 se muestra este tipo de empalme.

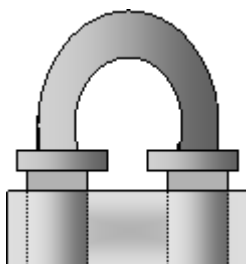


Fig. 4 Empalme Puente

1.5 Empalme Derivado

Se origina al multiplicar sobre un cable de distribución en servicio, un cable ramal en un punto. 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.

En la figura 5 se muestra este tipo de empalme.

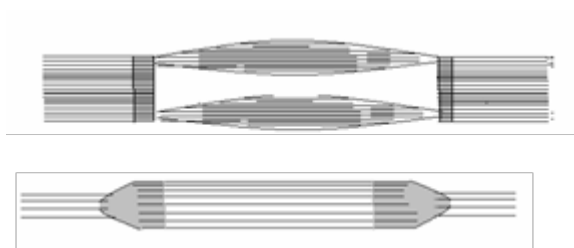


Fig. 5 Empalme Derivado

2.2.2.3 Instalaciones Telefónicas

1 Red Telefónica

Se denomina en forma genérica red telefónica al conjunto de elementos que hacen posible el sistema de comunicaciones de telefonía fija.

Este conjunto de elementos se diseña y ordena de tal manera que forma una verdadera red, extendiéndose desde los equipos más complejos en la central telefónica hasta el aparato telefónico del abonado.

En la red telefónica se puede distinguir básicamente dos partes, como se ilustra en la figura 6.

Los elementos que forman la planta interna

Los elementos que forman la planta externa.

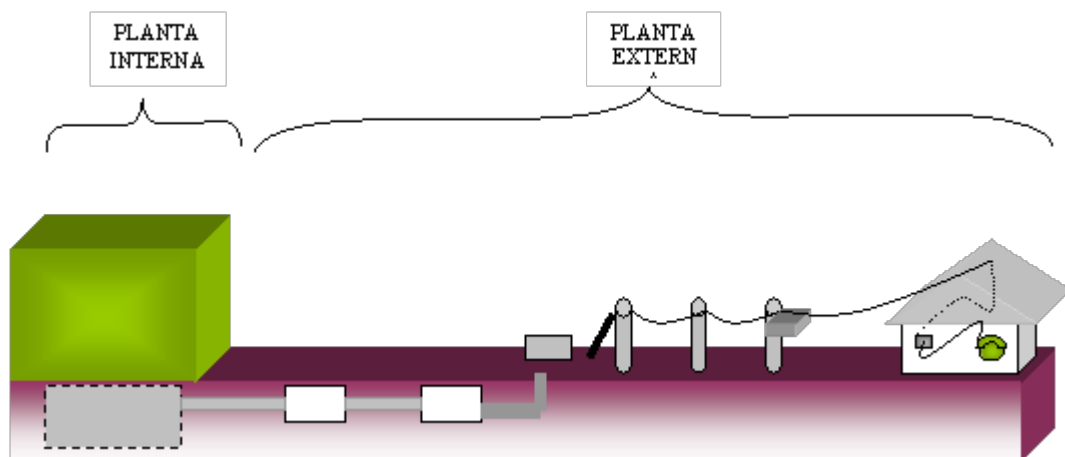


Fig. 6 División de la red telefónica

1.1 Planta Interna

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

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

Rotary (RY)

Pentaconta (PC)

Digital

Y ella le da la característica a la oficina central.

1.1.2 Sala de transmisiones.- Contienen los equipos que generan las señales que permitirán el intercambio de información necesaria.

1.1.3 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 red telefónica. La carga se efectúa con corriente de 220 voltios y alimentan la red con 48 voltios de C.C.

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

1.1.4 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).

1.1.5 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.

1.1.6 Sala de Telmet.- 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.

En la figura 7 se muestran las partes que constituyen la planta interna.

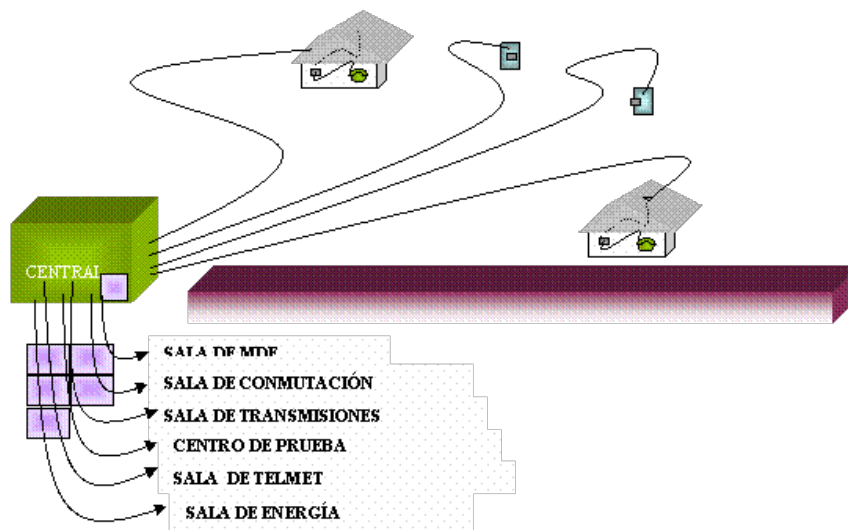


Fig. 7 Planta interna

1.2 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. 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.

En la figura 8 se muestran la estructura que constituye la planta externa.

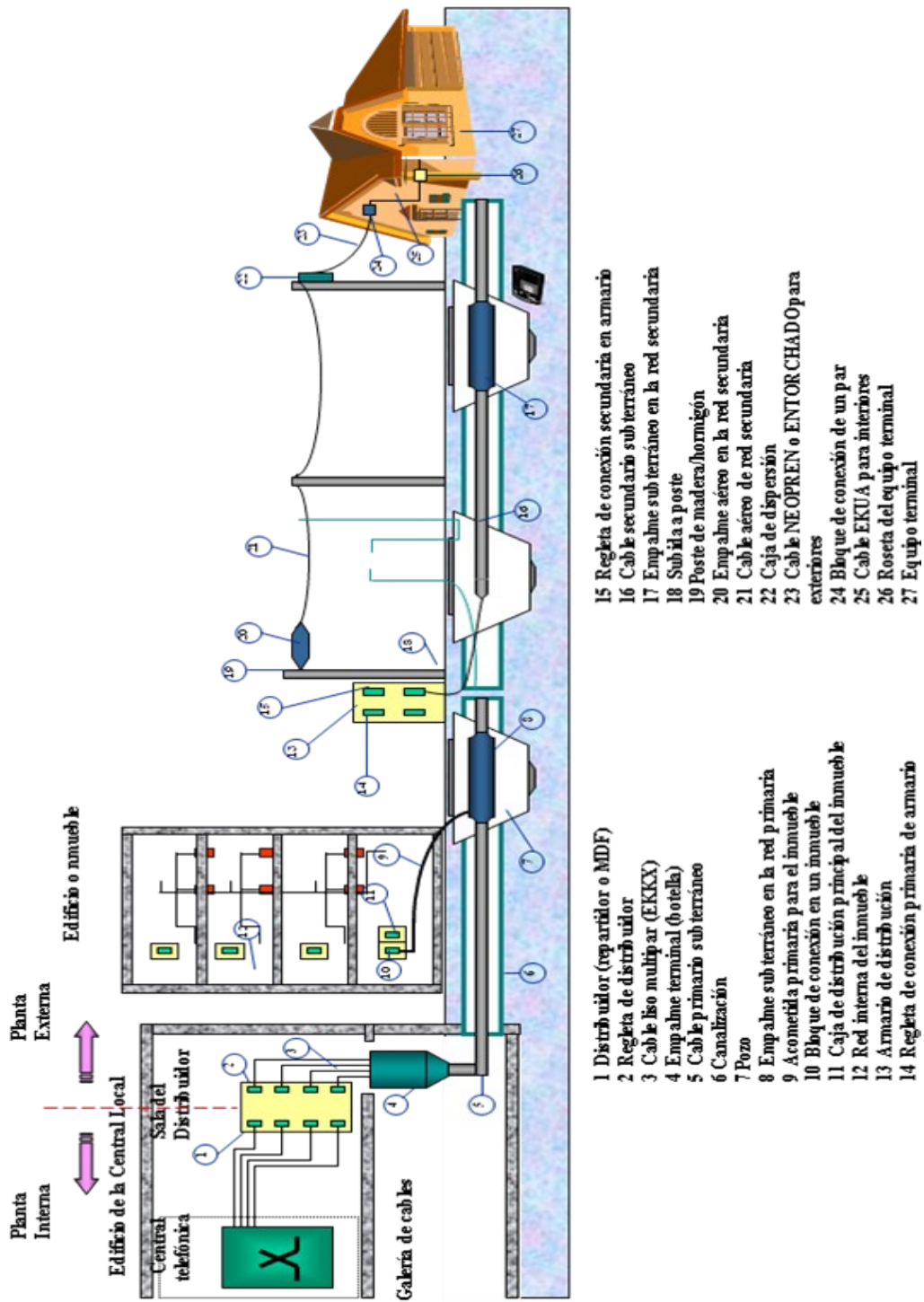


Fig. 8 Estructura de Planta externa

1.2.1 Central telefónica

Las centrales telefónicas se ubican en edificios, destinados a albergar los equipos de transmisión y de conmutación que hacen posible la comunicación entre los diferentes abonados. Allí también se localizan los equipos de fuerza de energía y el repartidor general o MDF “Main distribution frame”.

En la figura 9 se muestra la ubicación de un edificio de una central telefónica.

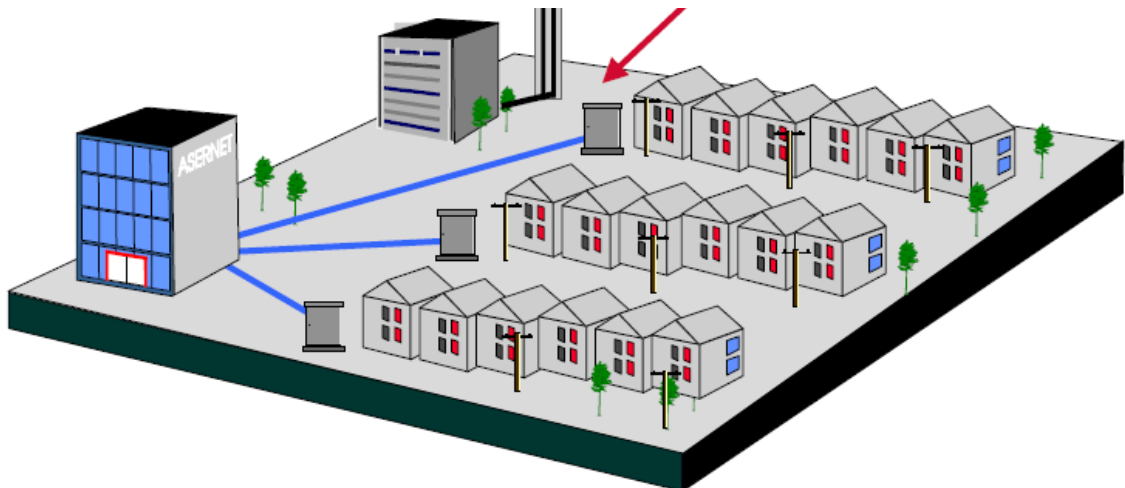


Fig. 9 Central Telefónica

Son llamados también nodos telefónicos. Se encuentran jerarquizadas, de lo que se derivan las llamadas Centrales Tandeo “jerarquía alta”, las cuales facilitan la interconexión con otros operadores de telefonía pública básica conmutada o de otros servicios de telecomunicación.

1.2.2 Distribuidor General o Repartidor (MDF)

Su nombre técnico es MDF “Main distribution frame” es el punto de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica.

En la figura 10 se ilustra lo que conforma la sala de MDF.

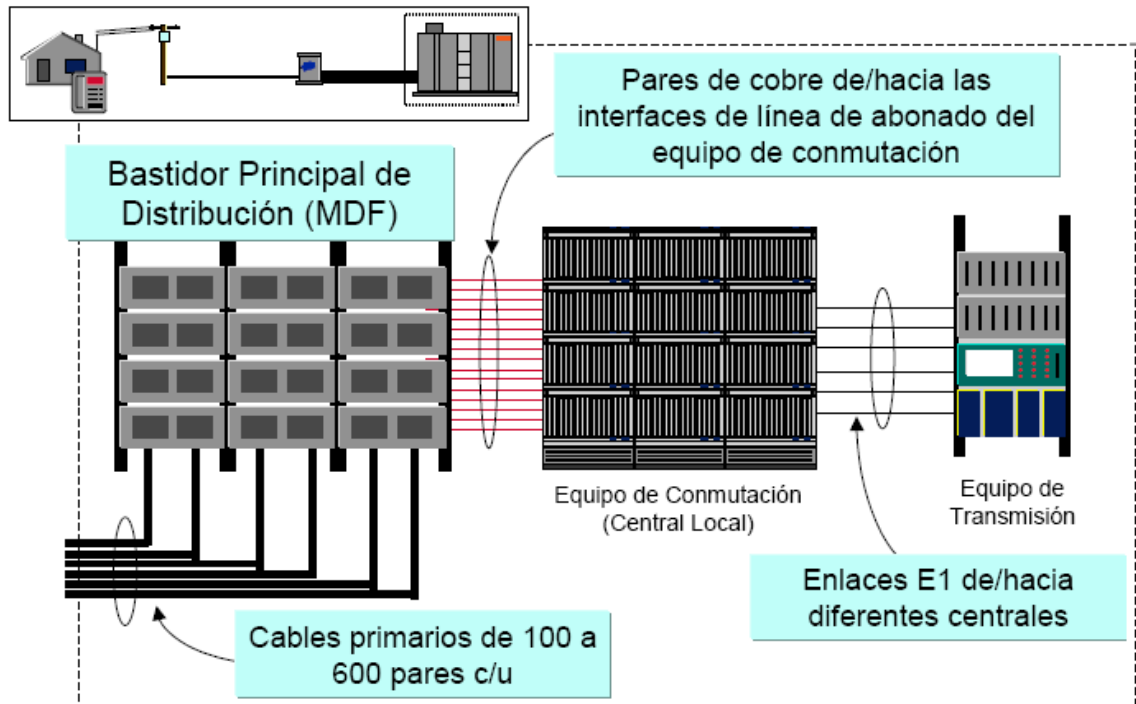


Fig. 10 Panel de Distribución Principal

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

1.2.3 Red Primaria

Es toda la red que sale del distribuidor general y llega hasta el armario de distribución. 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.

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.

En la figura 11 se muestra la cobertura de la red primaria.

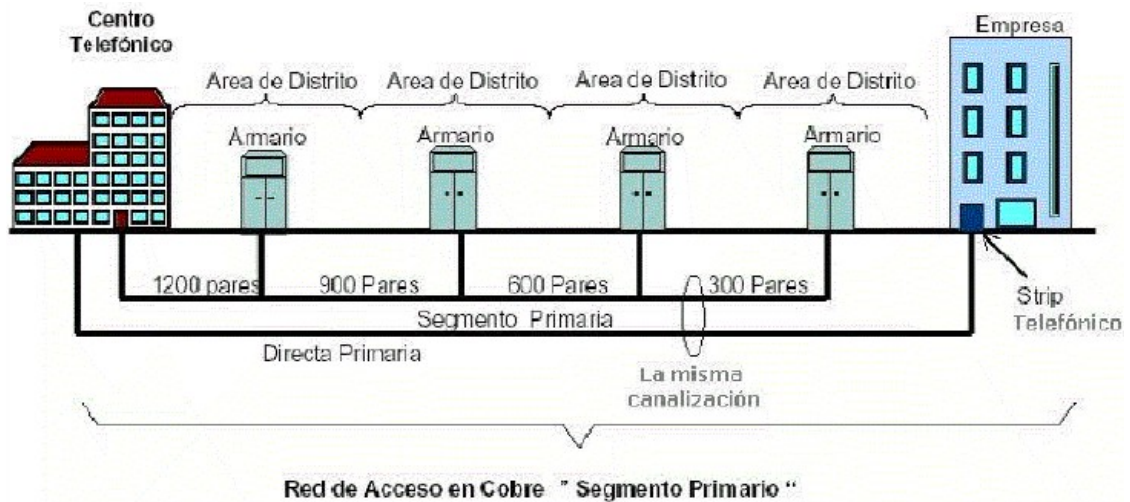


Fig. 11 Red primaria

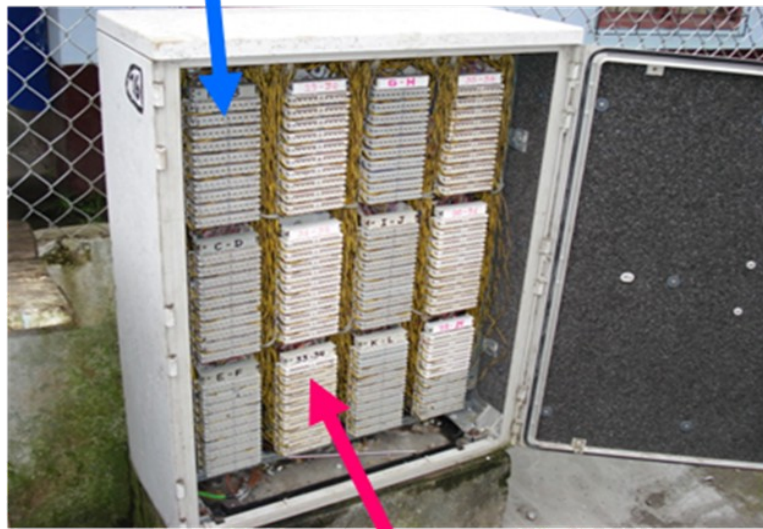
1.2.4 Armario de distribución.

Está ubicado en un determinado punto del distrito y es el lugar de conexión entre los cables primarios y los secundarios por medio de bloques de conexión de 50 o 100 pares. Permiten en forma separada las ampliaciones de red primaria y de red secundaria.

Por regla general, la red con la cual se alimenta un armario llega canalizada “primaria”, mientras que la red que de allí sale puede hacerlo vía aérea o subterránea “secundaria”.

En la figura 12 se muestra un armario de distribución de fibra de vidrio.

Red Secundaria



Red Primaria

Fig. 12 Armario de distribución

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.

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

1.2.5 Red Secundaria

Es la red que une el armario de distribución con cada una de las cajas de dispersión.

Cada caja de dispersión tiene una nomenclatura alfanumérica con una letra y un número que va desde el 1 al 5, por ejemplo A1, B3, C5, D2, E4, F2, G4, etc.

La red secundaria está construido por cables de menor capacidad que la red primaria, es por eso que para efectos de mantenimiento, es preferible si un par secundario está dañado, cambiarlo por otro que este libre y de esa manera solucionar el problema.

En la figura 13 se muestra el área de cobertura de la red secundaria.

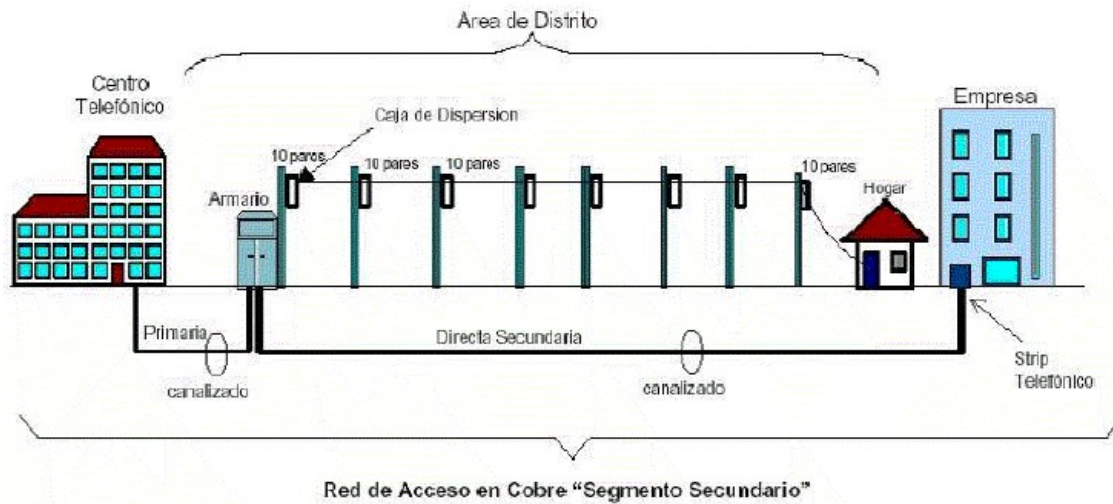


Fig. 13 Red secundaria

Los distritos son divididos en sectores más pequeños que se denominan *aéreas de dispersión*, cada una de éstas, está servida por una caja de dispersión (en algunos casos por dos cajas de dispersión) de 10 pares, en la cual se concentra el servicio telefónico de ese pequeño sector.

1.2.6 Red de dispersión

Este segmento está comprendido entre la caja de distribución localizada en el poste y el punto de conexión en el cajetín telefónico (strip telefónico) en el lado del cliente. La utilización de la caja es del 80%, es decir, 8 pares por caja de 10 pares, con acometidas de no más de 300 metros.

En la figura 14 se muestra el área de cobertura de la red de dispersión.

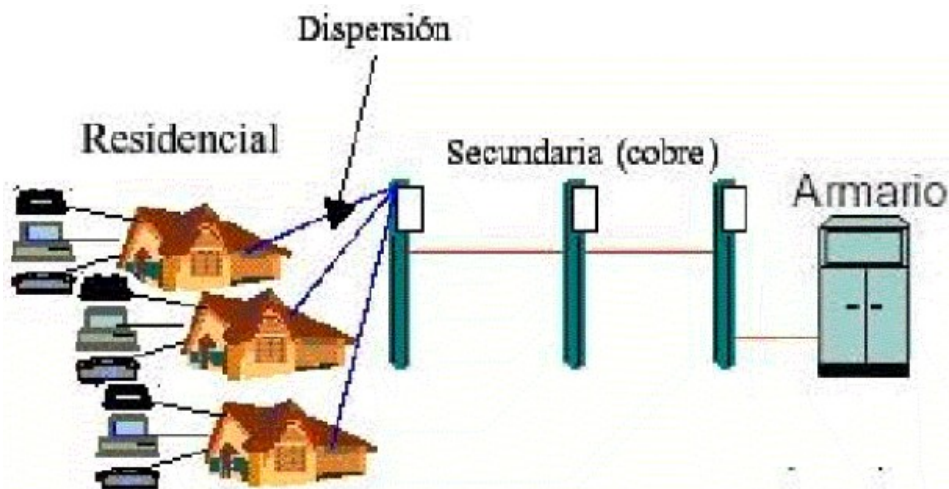


Fig. 14 Red de dispersión

1.2.7 Caja de Distribución.

Son de 10 pares, permite la unión entre la red secundaria y la red de distribución o de abonado, están construidas de material plástico resistente a las diferentes condiciones climáticas, pueden ser instaladas en los postes o en las paredes.

Está provisto de un bloque plástico del tipo poli carbonato, tiene terminales fabricados de un material antioxidante que permiten conectar el cable multiplexado de 10 pares por un lado y los cables de acometida por el otro lado por medio de tornillos.

En la figura 15 se muestra una caja de distribución de 10 pares

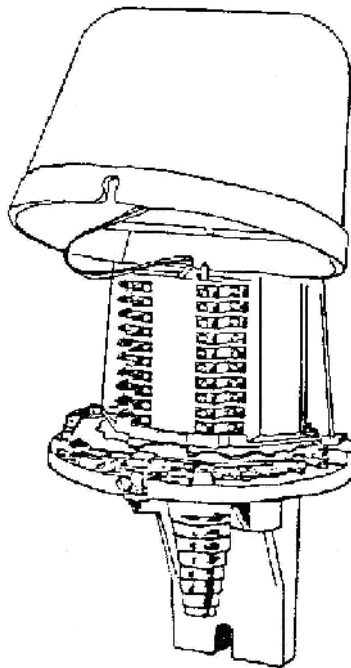


Fig. 15 Caja de dispersión de 10 pares

1.2.8 Canalización

Es la red de ductos que sirven para enlazar: dos cámaras entre sí, una cámara y un armario, una cámara y una caja de distribución, etc.

Está formada por los bancos de ductos de PVC instalados en zanjas y mediante los cuales se interconectan las cámaras para proveer una infraestructura para el tendido de cables subterráneos.

En la figura 16 se muestra un ejemplo de canalización.

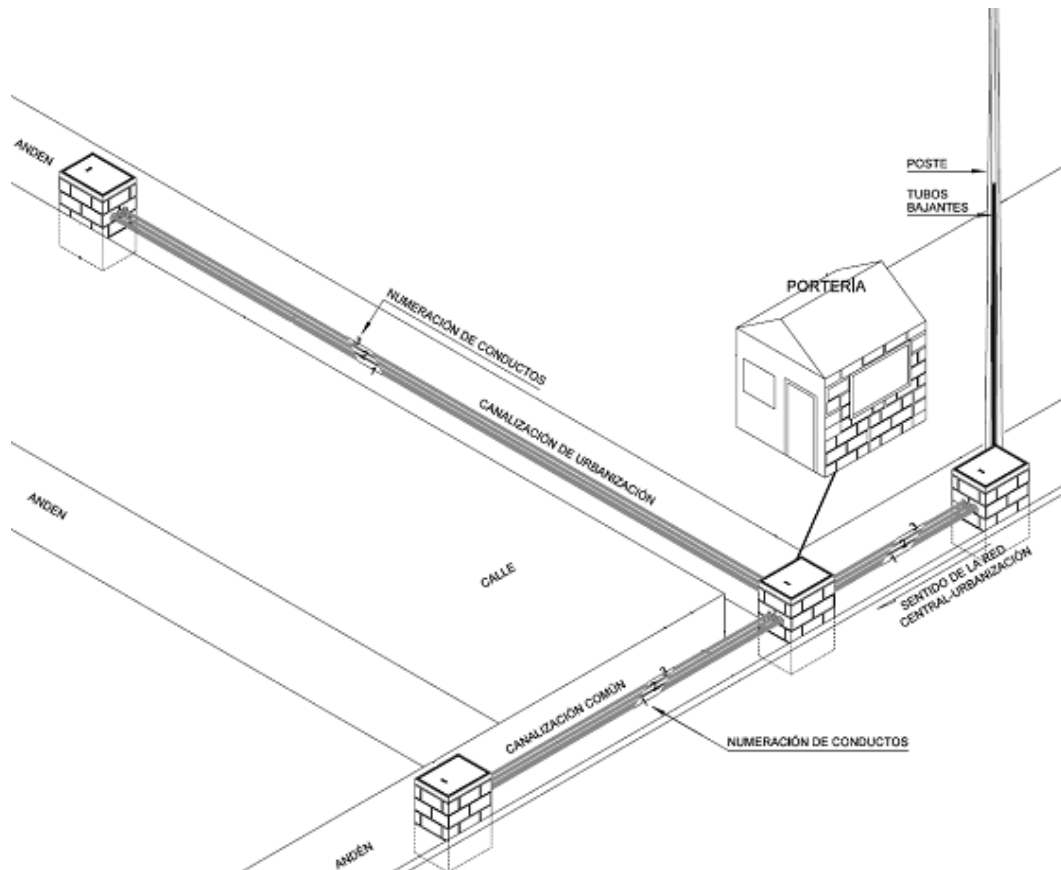


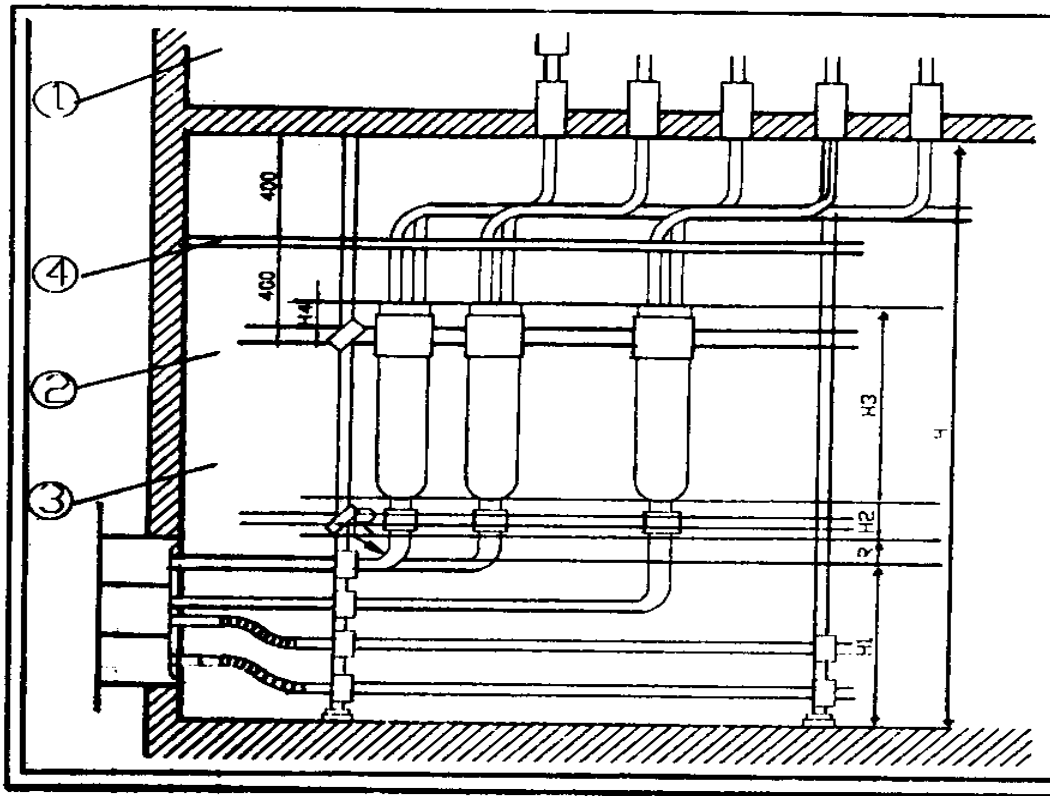
Fig. 16 Canalización.

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

1.2.9 Galería de cables

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

En la figura 17 se muestra un esquema general de la galería de cables.



- 1. Repartidor**
- 2. Galería o entrada de cables**
- 3. Ductos de canalización o túnel**
- 4. Escalera para cables**
- H. Altura total de la galería o entrada de cables**
- H1. Altura del cable colocado más alto**
- r. Radio de la curvatura del cable más grueso, para cable de 1800 pares, 0.4 mm r = 70 mm.**
- H2. Mín. 300 mm.**
- H3. Altura de empalme terminal más grande, para 1800 pares 0.4 mm H3 = 800 mm**
- H4. Mín. 100 mm.**
- H. $H1 + r + H2 + H3 - 100 + 400 + 400$ mm.**
- H. $H1 = 900$ mm, la altura mínima de la galería de cables será:
 $H = 900 + 700 + 300 + 800 - 100 + 400 + 400 = 3400$ mm.**

Fig. 17 Galería de cables

Para diseñar la canalización se debe tomar en cuenta los cables que se van a instalar en forma subterránea y aquellos que deben pasar por el subsuelo hacia la postería o pared.

Los tramos de canalización se interconectan por medio de pozos, en forma descriptiva y mediante la ampliación de detalles, para generar un plano llamado canalización y subidas.

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

- Hacer un levantamiento de la canalización existente, indicando su configuración y ocupación.
- Verificar el estado mecánico de las canalizaciones existentes.

Las distancias a identificarse son:

- Centro de pozo- centro de pozo
- Centro de pozo- centro de poste
- Centro de pozo- base de pared
- Centro de pozo- base de hormigón

Cuando se trate de salvar obstáculos como cajas de revisión, sumideros, hidrantes, etc. se debe desviar el eje de la canalización mediante pozos diagonales. Cuando la canalización deba salvar obstáculos como gradas, puentes, quebradas, etc. se harán los detalles, cortes y estudios estructurales del caso.

Las tapas rectangulares de los pozos se deben sustituir por tapas circulares de hierro.

Las subidas proyectadas tendrán en lo posible una longitud máxima entre centro de pozo y centro de poste de 25 metros. La nomenclatura será alfanumérica.

En la canalización proyectada, la longitud máxima de centro de pozo a centro de pozo será de 150 metros cuando el tramo sea recto.

Los tramos mixtos de canalización, los pozos diagonales y los pozos mixtos, deben especificarse en volúmenes de acuerdo a sus características particulares.

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

El desbanque y desalojo de los volúmenes de obra de canalización se refiere a obstáculos en alto relieve.

1.3 Pozo de revisión

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

En la figura 18 se muestra en corte la vista frontal de un pozo de revisión.

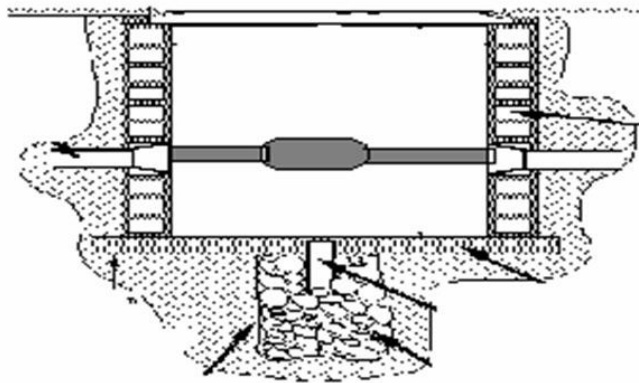


Fig. 18 Pozo de revisión.

1.3.1 Obra Civil

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

En la figura 19 se muestra un levantamiento de canalización.

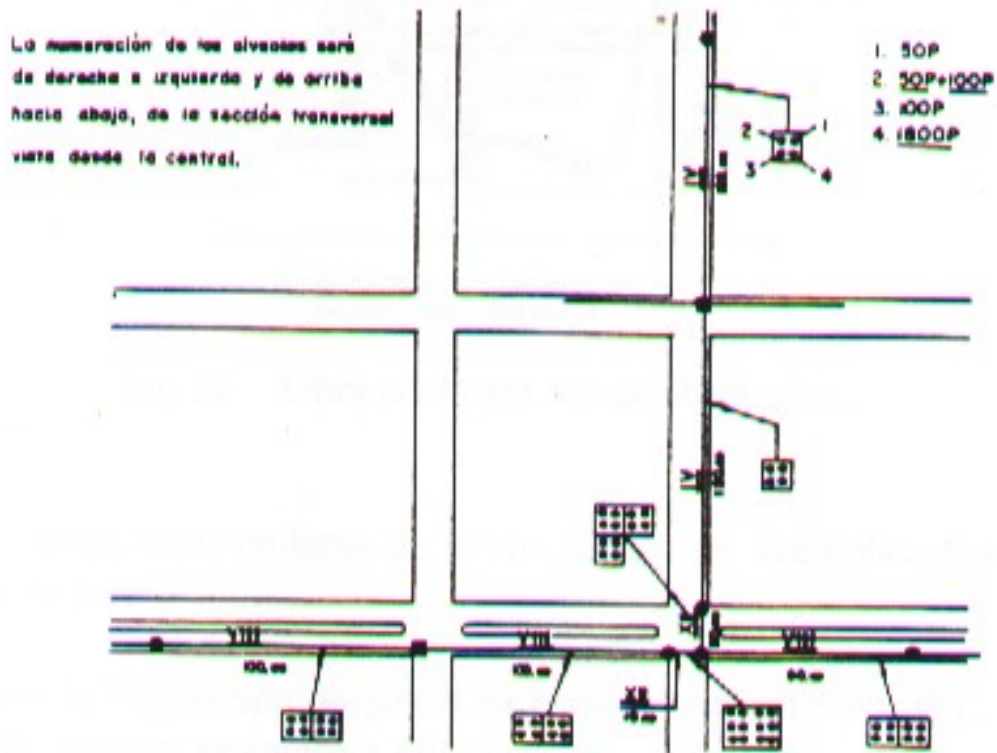


Fig. 19 Levantamiento de canalización

1.3.2 Pruebas eléctricas

Estas pruebas se realizan 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.

1.3.2.1 Aislamiento

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

1.3.2.2 Resistencia

Es una característica natural de cualquier conductor eléctrico, cobre, aluminio, níquel, plata, oro, etc; y representa la oposición a que fluya la corriente a través de él.

En las figuras 20 y 21 se muestra la oposición que presenta un material al fluido de electrones a través del mismo.

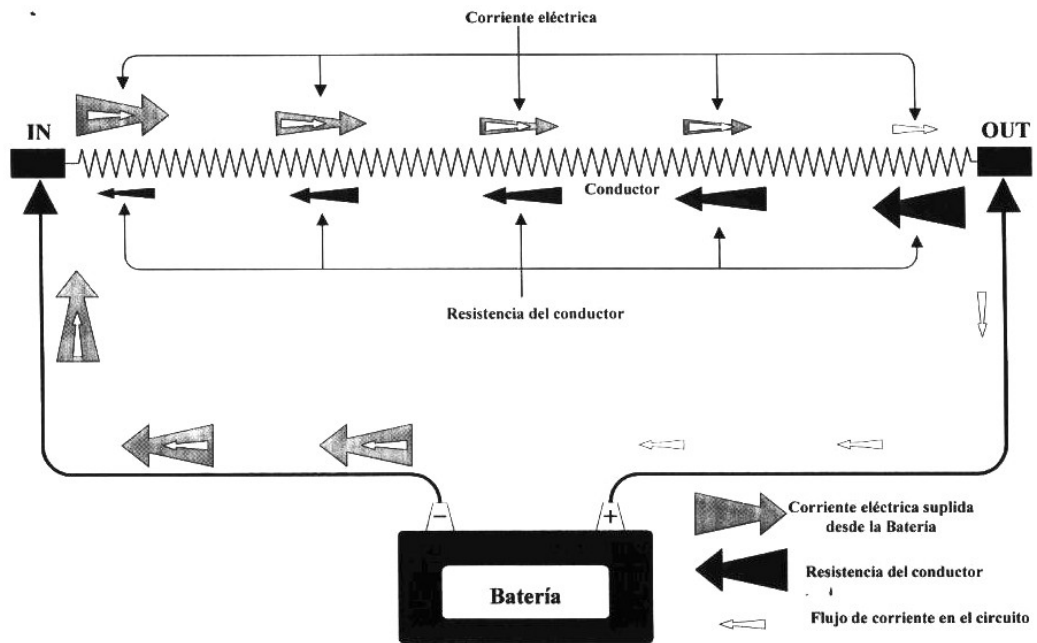


Fig. 20 Resistencia de un conductor

En circuito puramente resistivo, la señal es únicamente atenuada pero mantiene su forma original, la señal no sufre ninguna distorsión.

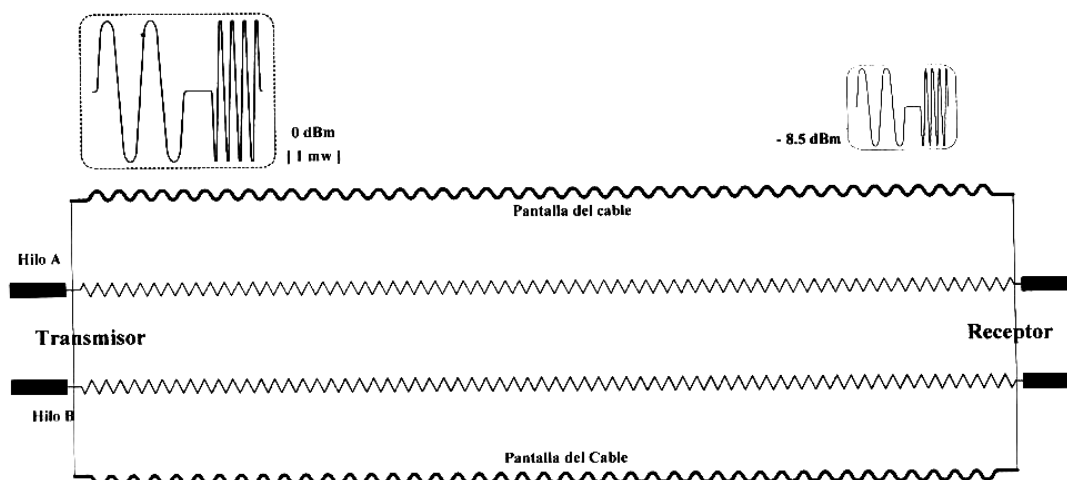


Fig. 21 Efectos de la resistencia en la señal de transmisión

Resistencia de un conductor	
Calibre AWG (mm)	Longitud de conductor por ohmio
19 AWG (0.91mm)	37.87 m.
22 AWG (0.64mm)	18.82 m.
24 AWG (0.51mm)	11.75 m.
26 AWG (0.41mm)	7.32 m.
28AWG (0.32mm)	4.60 m.

Tabla 01. Resistencia de un conductor

Factores que afectan la resistencia del conductor:

La Resistencia está determinada por la sección transversal A y la resistividad de los hilos de cobre que es una propiedad intrínseca del material, existe también una dependencia con la longitud l .

La resistencia de un conductor está dada por la expresión:

$$R = \frac{\ell}{A} \rho$$

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

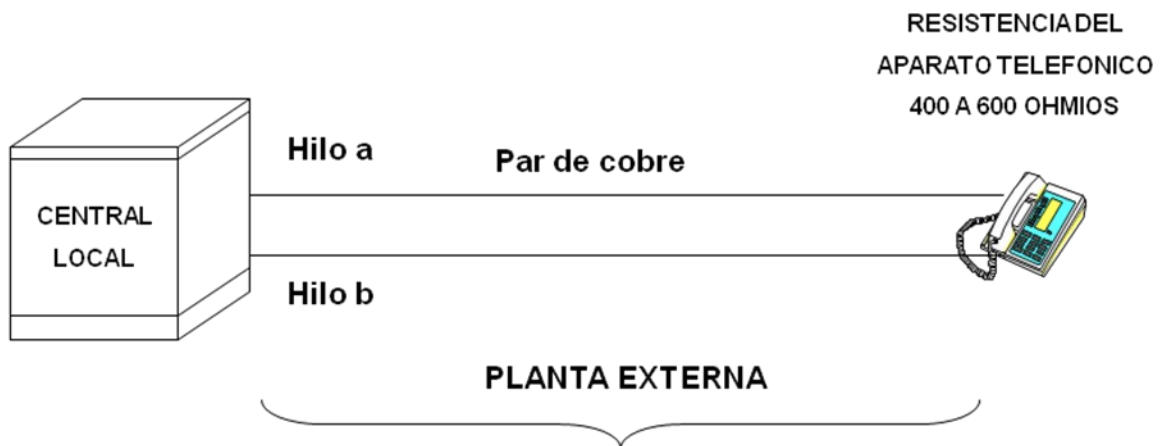


Fig. 22 Resistencia total de bucle < 1200 Ohmios

1.3.2.3 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).

Capacitancia Normalizada en cables Telefónicos		
Tipo	Mutua	Hilo 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 02. Valores típicos de capacitancia en cables telefónicos

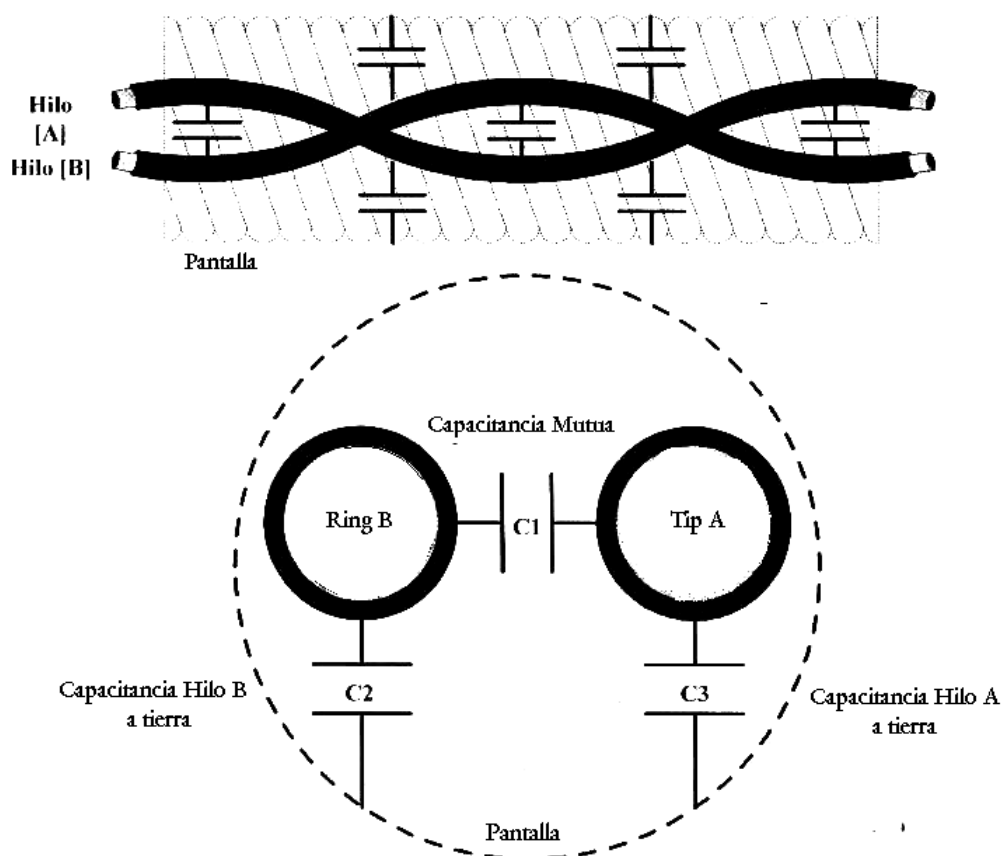


Fig. 23 Capacitancia de un par trenzado

Algunos equipos de medición utilizan el valor capacitivo de la línea para determinar la longitud de la misma.

1.3.2.4 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.

1.3.2.5 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.

1.3.2.6 Atenuación

La atenuación de la señal en las redes telefónicas se debe a dos factores:

- 1.- Las pérdidas en el “cobre” debido a la resistencia de bucle, que son ineludibles iguales para todo par de cobre de igual diámetro.
- 2.- Las pérdidas en el dieléctrico (disipación), debidas a los materiales de aislamiento y recubrimiento de los conductores y el cable.

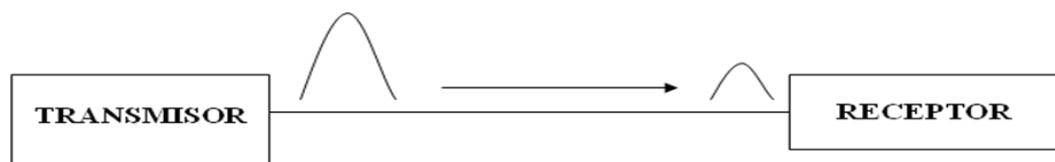


Fig. 24 Atenuación

La atenuación viene determinada por la relación entre la potencia entregada en el punto A y la potencia medida en el punto B, tal y como se expresa en la siguiente relación:

$$\alpha_v [dB] = 10 \log \left(\frac{P_A}{P_B} \right)$$

La atenuación está determinada principalmente por la resistencia y capacitancia del cobre. Para frecuencias altas, la atenuación se ve aumentada sustancialmente por las pérdidas en el material dieléctrico de aislamiento en el núcleo. Una baja atenuación mejora las prestaciones del sistema de cableado.

La atenuación de los cables y de los dispositivos de conectorización es acumulativa, si bien el factor dominante es la atenuación introducida por el cable.

Los niveles de atenuación permisibles en una red de comunicaciones por pares trenzados de cobre, depende principalmente de la potencia de transmisión y la sensibilidad del receptor en los equipos. Primero se deben tomar en cuenta las distancias máximas con las que se puede obtener una buena comunicación entre los equipos.

En condiciones donde se tengan niveles altos de ruido e inducción debido a los sistemas de energía o comunicación cercanos al cable, se deben reducir las distancias máximas del cable entre un 10 y 30%, según el criterio y la experiencia del diseñador, para así reducir la atenuación de las señales a través de la red.

Otra de las causas de altos niveles de atenuación a través de la red es la presencia de agua en el cable multipar, se genera un bajo aislamiento, cambia la capacitancia mutua entre los pares y por consiguiente aumenta la atenuación.

1.3.2.7 Diafonía

El concepto de diafonía, también conocido como atenuación transversal, tal como su nombre lo indica, significa dos fonías. Esto quiere decir que la señal transmitida por un par logra pasar a los demás pares adyacentes del cable, produciendo de esta forma interferencias entre las líneas del cable.

Mientras mayor sea el valor en dB el aislamiento de la DIAFONIA de un cable, menor será el acople no deseado hacia otros pares, y por lo tanto mejor será el cable.

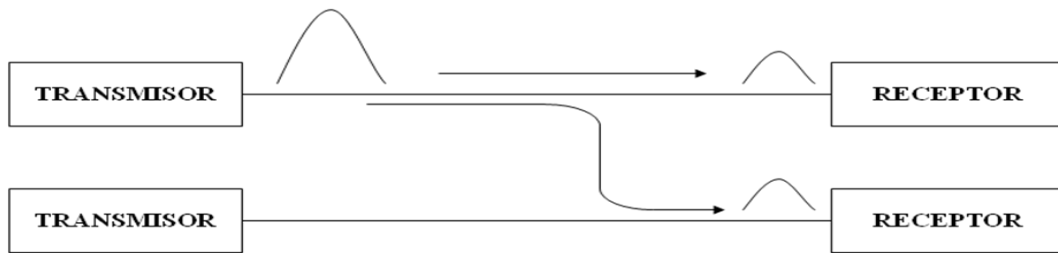


Fig. 25 Diafonía

Las principales causas que generan la diafonía, son los desequilibrios capacitivos y el bajo aislamiento entre los pares del cable, lo que normalmente son producidos al realizar los empalmes.

La diafonía se define como la relación de potencia o voltaje que existe entre el par interferido y el par interferente. Esta relación se expresa con una potencia de 1mW la cual corresponde a 0dBm, un buen sistemas de comunicaciones funciona perfectamente con niveles de diafonía abajo de 60 dB.

Efectos de la resistencia y capacitancia del cable en la señal de transmisión

Como se observa en la figura 26 se tiene la representación eléctrica de un par trenzado, en donde existe un valor capacitivo entre las líneas A y B y de ambas a la pantalla del cable, además del efecto resistivo por la naturaleza del conductor.

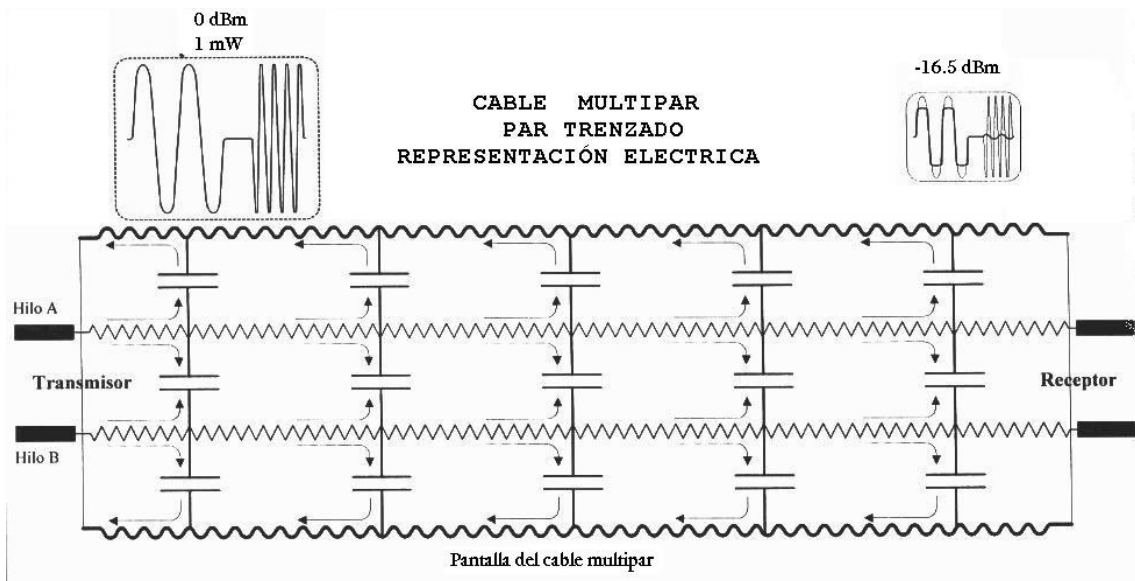


Fig. 26 Circuito equivalente del par trenzado

En un circuito telefónico o de datos existen ambas: Resistencia y capacitancia, el tono transmitido se verá **atenuado** y al mismo tiempo, la forma original también se alterará o cambiará. En otras palabras la señal será distorsionada, sin poder ser interpretada o decodificada correctamente la señal en el receptor.

Normalmente son las altas frecuencias las más afectadas debido al filtro que resultada de la combinación del efecto Resistivo-Capacitivo. En la figura 26, la señal de alta frecuencia fue casi absorbida en su totalidad por el efecto de la capacitancia distribuida a través del cable.

La combinación del arreglo de la resistencia representada por los conductores y la capacitancia generada entre ellos, genera un filtro del tipo pasa bajos.

2.3 Variables

2.3.1 Variable independiente

Levantamiento Catastral de las rutas 13, 15, 18 y 20 de la Central Ambato Centro.

2.3.2 Variable dependiente

Actualizar la base de datos de la Central Ambato Centro, en lo que se refiere a la planimetría de planta externa de la central antes mencionada.

2.4 Hipótesis

La realización del levantamiento catastral de la planta externa de la Central Ambato Centro ayudó a cuantificar con exactitud los recursos con los cuales cuenta la CNT S.A., esto se consiguió actualizando su planimetría en lo que se refiere a canalización, red primaria y secundaria, y a la vez ésto optimizará los recursos para así brindar un mejor servicio a la colectividad.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

3.1.1 Enfoque Cualitativo

La investigación tuvo un enfoque cualitativo, ya que se puso énfasis en el proceso en el cual se resolvió el problema de la Central Ambato Centro de la CNT S.A., analizando la validez del conocimiento utilizando técnicas y observando la realidad de la empresa sometida a una investigación crítica.

3.1.2 Enfoque Cuantitativo

Es cuantitativo porque los objetivos y el proceso de la investigación fueron manejados por el investigador, y las decisiones se tomaron desde un ámbito técnico. Con los datos reales logramos determinar el inconveniente de esos resultados, los cuales fueron orientados a la solución del problema de la empresa antes mencionada, luego se buscaron las causas que provocaron el problema.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Investigación de campo

El estudio del problema necesitó una investigación de campo, porque se realizó un estudio sistemático del problema en el lugar en el cual se originó el mismo, del

cual se obtuvo la información específica de acuerdo con los objetivos planteados en el proyecto.

3.2.2 Investigación documental – bibliográfica

Se empleó una investigación bibliográfica para validar científicamente los posibles motivos que generaron el problema, y las medidas correctivas que dieron la solución más apropiada para éste, esta validación fue fundamental al momento de plantear la metodología para el desarrollo del proyecto.

3.2.3 Proyecto factible

El proyecto fue considerado factible, porque determinó la realidad del problema mediante una evaluación directa a la empresa, conociendo sus implicaciones se realizó la fundamentación teórica del inconveniente y el planteamiento práctico el cual proporcionó solución al problema.

3.3 Nivel de investigación

El nivel de la investigación es exploratorio, porque para poder conocer las causas del problema fue necesario conocer la estructura interna de ésta empresa, y cómo se está desarrollando en sus actividades diarias careciendo de una planimetría actualizada. Además es descriptivo porque describe en forma detallada; ¿Cómo se inicio el problema? y ¿A quienes afecta directa e indirectamente?, de esta forma permitió identificar de una manera más adecuada las variables de análisis, restableciendo relaciones entre causa y efecto, variable dependiente e independiente, para así determinar el proceso de solución del problema de la manera más adecuada.

3.4 Recolección de información

Para la recolección de la información del proyecto se realizó una verificación física en los sitios correspondientes a cada una de las rutas de red primaria, red secundaria y canalización de la infraestructura de la planta externa de la central Ambato Centro, la cual fue necesaria ya que permitió obtener datos referentes a las falencias internas en la cual se desempeñaba la empresa en su labor cotidiana, la misma que resultó beneficiada ya que consiguió actualizar su planimetría existente.

3.5 Procesamiento y análisis de la información

3.5.1 Procesamiento para la información

El análisis y procesamiento de la información recolectada se lo realizó a través de hojas de cálculo (Excel) y el sistema Autocad, esta documentación se obtuvo según se fue desarrollando el proyecto correspondiente a red primaria, red secundaria, canalización y pruebas eléctricas de cada una de las rutas y distritos.

3.5.2 Comprobación de la hipótesis

Se cumplió la hipótesis debido a que se ha logrado actualizar de forma total la planimetría de las rutas correspondientes a la infraestructura de planta externa de la central Ambato Centro, y además se ha logrado cuantificar con exactitud los recursos existentes en dicha central, con lo cual especialmente se conseguirá optimizar sus recursos, y un mejor desarrollo en futuros proyectos.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Generalidades.

Para este proyecto se inició con el reconocimiento de la red primaria, la misma que al revisar en la galería de cables se encontró que muy pocas tenían nombres y regletas y gran parte de estas rutas no tenían nomenclatura establecida, a las cuales en cada tramo de su trayectoria las íbamos marcando con nombres temporales según su dirección y capacidad, este trabajo se realizaba al mismo tiempo que se iba revisando la canalización, en la cual se procedió a abrir cada uno de los pozos desde la Central Ambato Centro, siguiendo cada una de las trayectorias de las convergencias correspondientes a cada una de las rutas, hasta llegar a los respectivos armarios los cuales son alimentados por cada ruta.

En la figura 27 se muestra el inicio de la canalización y de la red primaria en la Central Ambato Centro.

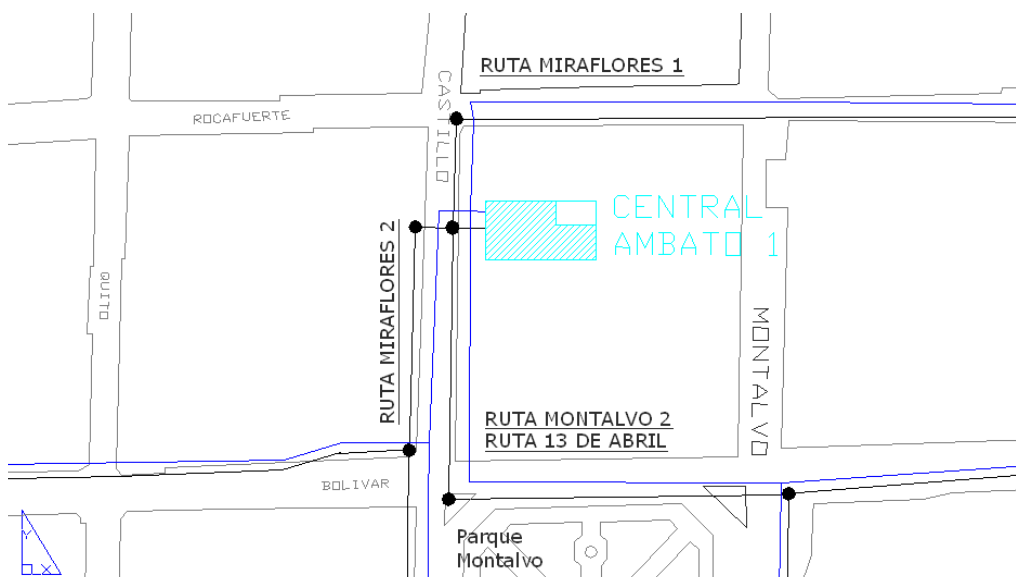


Fig. 27 Canalización y red primaria de la Central Ambato Centro.

4.2 Canalización y Red primaria

La canalización para todas las rutas empieza en el pozo que se encuentra a la entrada de la central en la calle Castillo, al mismo que llegan todas las rutas provenientes de la galería de cables a través de una gran cámara que une al pozo con la central, desde este pozo existen convergencias con dirección hacia la calle Rocafuerte donde se encuentra el siguiente pozo en la intersección con la calle antes mencionada, éstas convergencias son utilizadas por las rutas que tienen dirección hacia la parte noroeste de la ciudad entre las cuales tenemos a la ruta Miraflores 1, y por las convergencias con dirección hacia la intersección con la calle Bolívar donde se encuentra el siguiente pozo, éstas convergencias son utilizadas por las rutas que tienen dirección hacia la parte sureste de la ciudad entre las cuales tenemos a las rutas, 13 de Abril, Montalvo 2 y Miraflores 2.

La ruta 13 de Abril continua por la convergencia de la calle Castillo hasta llegar al pozo que se encuentra en la intersección con la calle Bolívar, donde esta ruta cambia de convergencia siguiendo esta calle hasta llegar a la intersección con la calle Montalvo donde vuelve a cambiar de convergencia siguiendo por ésta, hasta llegar al pozo que se encuentra en la intersección con la Av. Cevallos donde continua por la convergencia de esta avenida hasta llegar a la intersección con la calle Mera donde ésta se divide a través de dos convergencias; la primera convergencia continua por la misma Av. Cevallos, llegando al armario 12A y continua hasta llegar a la intersección con la calle Manuela Cañizares donde cambia de convergencia siguiendo esta calle hasta terminar en el armario 12, y la otra convergencia continua por la calle Mera donde al llegar a la intersección con la calle J. B. Vela vuelve a dividirse en tres convergencias, la primera convergencia llega hasta el armario 3, la segunda convergencia continua por la misma calle J. B. Vela y al llegar a la intersección con la calle Martínez vuelve a dividirse; una convergencia se dirige por la calle Martínez hasta llegar al armario 4 y la otra convergencia continua por la misma calle J. B. Vela hasta terminar en el armario 5, la tercera convergencia continua por la misma calle Mera y al llegar a la intersección con la calle 13 de Abril vuelve a dividirse, una convergencia se

dirige por la calle antes mencionada hasta llegar al armario 35 y la otra convergencia continua por la misma calle 13 de Abril pero en sentido contrario, la cual a la intersección con la calle Espejo cambia de nombre a la Av. Los Andes donde continúa por la convergencia de esta avenida llegando al armario 33 y continúa hasta llegar la intersección con la calle Cotacachi donde cambia de convergencia siguiendo esta calle hasta terminar en el armario 32.

La ruta Montalvo 2 continua por la convergencia de la calle Castillo hasta llegar al pozo que se encuentra en la intersección con la calle Bolívar, donde esta ruta cambia de convergencia siguiendo esta calle hasta llegar a la intersección con la calle Montalvo donde ésta se divide a través de dos convergencias; la primera convergencia se prolonga por la misma calle Bolívar llegando al armario 06, luego continua su trayectoria por esta misma calle hasta terminar en el armario 09 el cual se encuentra en la intersección con la calle Mariano Eguez, y la otra convergencia continua por la calle Montalvo donde antes de llegar a la intersección con la Av. Cevallos se vuelve a dividir en tres convergencias de las cuales, dos son acometidas para los edificios El Heraldito y el Psje. Ama y el resto continua por la misma calle hasta termina su trayectoria en el distrito 06A

La ruta Miraflores 1 continúa por la convergencia de la calle Castillo, hasta llegar al pozo que se encuentra en la intersección con la calle Rocafuerte, donde continúa por la convergencia de esta calle llegando al armario 07, prolongándose luego hasta llegar a la intersección con la calle Lalama donde termina su trayectoria en el armario 08.

La ruta Miraflores 2 continua por la otra convergencia de la calzada paralela a la de la central hasta llegar a un pozo esquinero que se encuentra en la misma intersección con la calle Bolívar, del cual se divide y continúan por dos convergencias; la primera continua por la misma calle Castillo hasta llegar al armario 2, y la otra convergencia continua por la calle Bolívar atravesando los armarios 01 y 01A donde vuelve a dividirse en dos convergencias, la primera

continúa con la misma dirección hasta llegar al armario 22 y la otra continúa por la calle Fco. Flor hasta llegar al armario 24 donde termina su trayectoria.

4.3 Red secundaria

La información inicial para el desarrollo de la fase de red secundaria se la obtuvo en el departamento de planificación, donde nos facilitaron varios planos antiguos de la ubicación de cajas de dispersión de algunos distritos, los cuales nos sirvieron de mucha ayuda ya que con estos optimizamos mucho tiempo al ubicar la dirección exacta de algunas cajas de dispersión, y para el caso de cajas de dispersión extraviadas pedimos colaboración al departamento de operaciones, los cuales nos ayudaron con la información extraída del sistema informático Open, el cual maneja toda la base de datos de las redes telefónicas de la CNT. S.A.

El levantamiento catastral de la red secundaria consistía en seguir cada una de las series, en nuestro caso se lo realizó desde la caja más lejana hasta la más cercana en cada uno de los distritos, en este trayecto se iba registrando aspectos tales como: la ruta que sigue cada una de las series, las series sucesivas que se empalman entre sí, la cantidad de pares que alimentan a cada serie sucesiva, cantidad de cajas por cada distrito, cantidad y tipo de cable utilizado por cada serie, cantidad de cajas de reserva, las distancias entre cajas de dispersión, el tipo de empotramiento de las cajas de dispersión, tipo de enrutamiento de cables, empalmes aéreos o canalizados, subidas a postes, cajas internas en edificios o urbanizaciones privadas.

Al efectuar el seguimiento de las series de cada distrito de la red secundaria se fue encontrando las siguientes novedades: cajas de dispersión sin tapas, cajas murales desprendidas, falta de nomenclatura de varias cajas, varias cajas abandonadas sin servicio, no se logró revisar algunas cajas internas en edificios y urbanizaciones privadas ya que no se nos permitió el ingreso a estas infraestructuras, se encontró también en varios sectores algunos tramos de cable multipar destemplado y cajas

de dispersión en el aire a causa del cambio de postera realizado por la empresa eléctrica.

Luego de una recolección minuciosa de la información de cada uno de los distritos se procedió a actualizar los planos de red secundaria, los cuales se entregaron al final del proyecto a la empresa para que ésta actualice su base de datos y así pueda optimizar sus recursos.

4.4 Pruebas eléctricas.

Para la realización de las pruebas eléctricas se solicitó al departamento de operaciones dos equipos para la medición de los parámetros eléctricos de las redes telefónicas, como son los Dynatel modelo 965DSP con los cuales procedimos a medir los siguientes parámetros:

- Diafonía
- Voltaje DC
- Atenuación
- Distancia del par
- Resistencia de bucle
- Voltaje inducido AC
- Resistencia de aislamiento

La ejecución de las pruebas eléctricas se lo realizó tanto para red primaria como para red secundaria, lo cual consistía en medir los parámetros eléctricos anteriormente mencionados y compararlos éstos con las normas establecidos para una red telefónica, esto se lo realizaba de la siguiente manera; para red primaria se seleccionaba un par el cual lo desconectábamos del modulo en el distribuidor, y la interconexión física (puente) en el armario, y para red secundaria del igual manera se seleccionaba un par el mismo que se lo desconectaba la interconexión física (puente) en el armario y la acometida en la caja de dispersión, y se procedía a medir en cada uno de los pares de la siguiente manera:

4.4.1 Voltajes presentes en la línea (DC y AC).

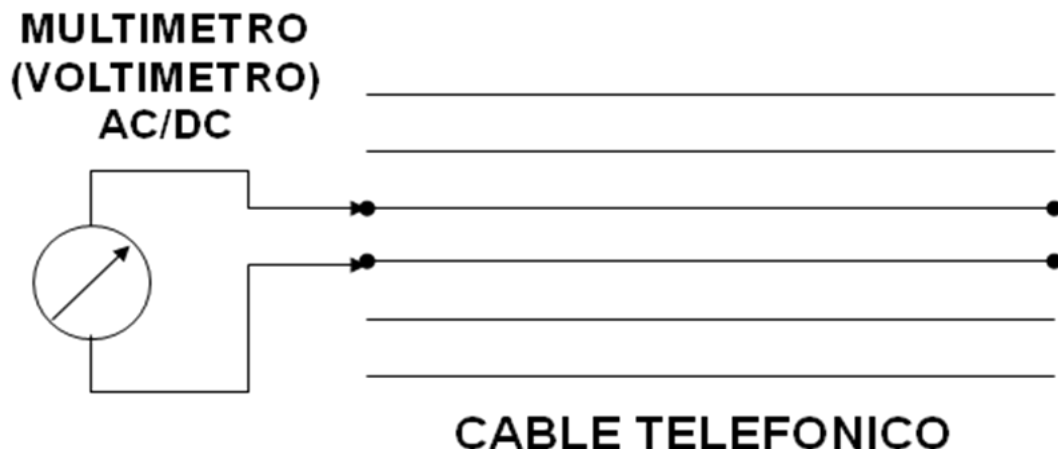


Fig. 28 Medición de voltaje inducido.

- Voltaje entre A y B
- Voltaje entre B y Tierra
- Voltaje entre A y Tierra

4.4.2 Resistencia de aislamiento.

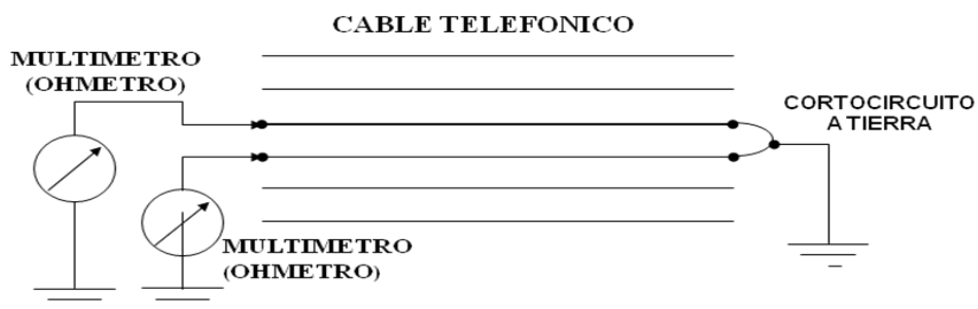


Fig. 29 Medición de Resistencia de aislamiento.

- Aislamiento (Ω) entre A y B
- Aislamiento (Ω) entre A y Tierra
- Aislamiento (Ω) entre B y Tierra

4.4.3 Longitud (Capacitancia) del hilo A, hilo B e hilos A/B.

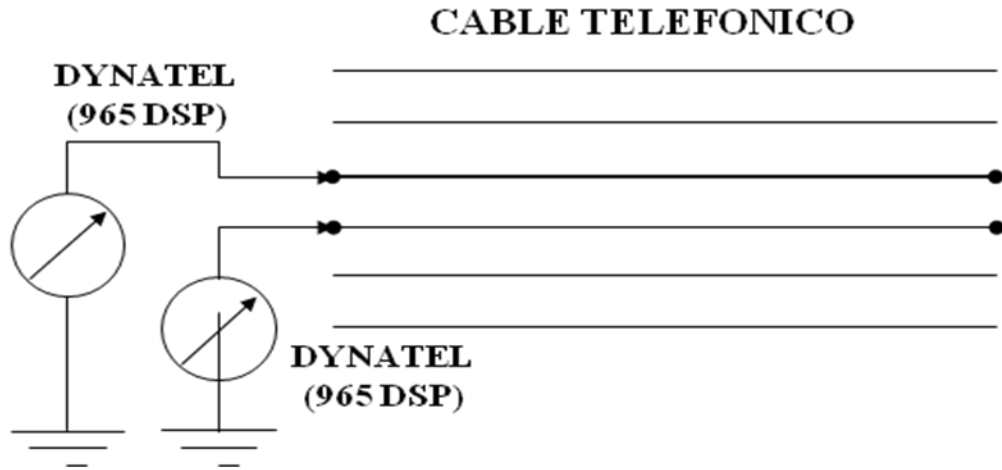


Fig. 30 Medición de la longitud de un par.

- Las longitudes deben ser iguales o diferir en menos del 10% entre el hilo A y el hilo B.

4.4.4 Balance resistivo (resistencia especial).



Fig. 31 Medición de la resistencia de bucle.

- Puente entre A y B y la Pantalla/Tierra del cable en el extremo del par.
- Resistencia entre A y la Pantalla/Tierra del cable.
- Resistencia entre B y la Pantalla/Tierra del cable.

- Resistencia de Bucle, $R_a + R_b$ en (ohmios)

4.4.5 Atenuación.

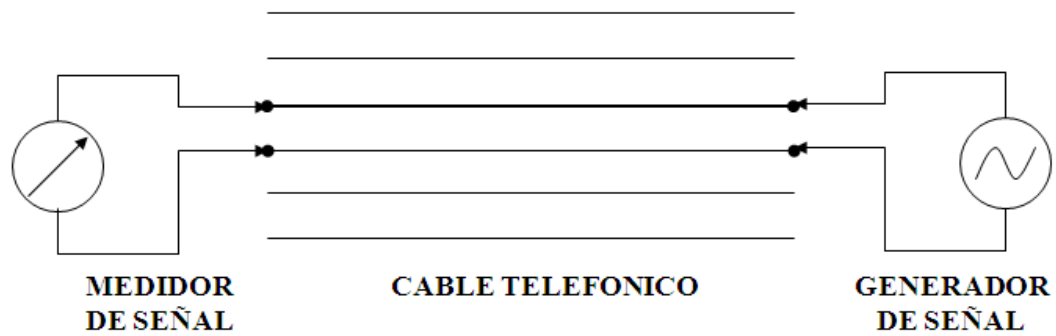


Fig. 32 Medición de la atenuación de un par.

- Envío de 1000 Hz y 1600 Hz en el otro extremo del par
- Frecuencia entre A y B del par

4.4.6 Diafonía.

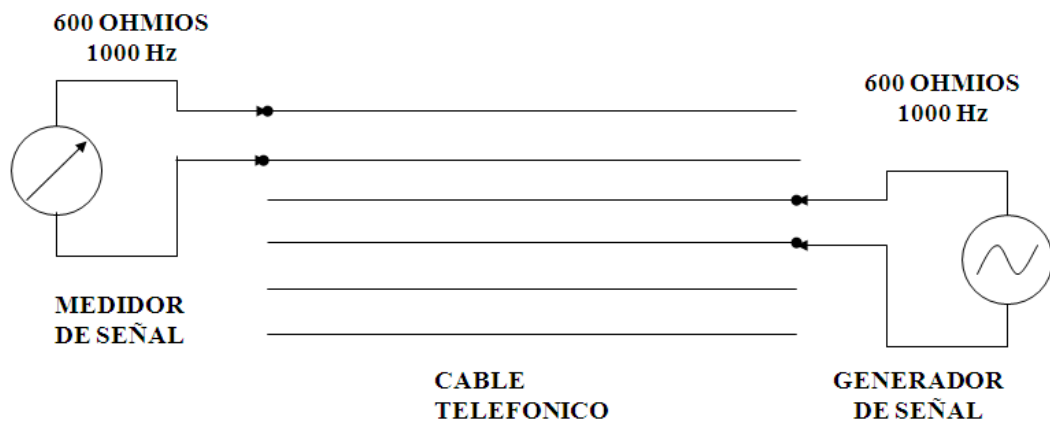


Fig. 33 Medición de la diafonía de un par.

- Envío de 1000 Hz y 1600 Hz en el otro extremo del par
- Inducción al hilo A y B del par adyacente

La ejecución de las pruebas eléctricas se las realizó de una pequeña muestra tanto para red primaria como para red secundaria, de las cuales en las primeras se encontró que en varios pares existe un bajo aislamiento especialmente en las redes de plomo las cuales son las más antiguas, además se encontró en algunos pares un voltaje inducido debido a que también la empresa eléctrica lleva algunas de sus líneas de transmisión canalizadas, y algunos pozos de esta empresa se han utilizado para realizar acometidas telefónicas a edificios.

Al realizar las pruebas eléctricas en la red secundaria se ha encontrado voltajes DC y atenuaciones fuera de los parámetros establecidos para un buen funcionamiento de una red telefónica, debido a una mala conexión de continuidad de tierra en la pantalla del cable multipar y también la falta de conexión a tierra en algunas cajas de dispersión y armarios, del mismo modo se ha encontrado la presencia de voltaje inducido debido a que en muchos tramos existen líneas de transmisión de energía eléctrica muy cercanas a la red telefónica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al finalizar el presente proyecto denominado **“Levantamiento Catastral de las Rutas 13, 15, 18 y 20 para la actualización de la planimetría de la Central Ambato Centro”** se ha llegado a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

5.1 Conclusiones

- Al revisar la canalización se encontró que en algunos sectores la canalización está destruida y especialmente en el centro de la ciudad algunos pozos de revisión se encuentran llenos de agua, tierra o residuos de materiales de construcción lo que ocasiona que la humedad ingrese a los empalmes provocando corrosión en el interior de los mismos y daños considerables a la red telefónica.
- En algunos tramos de canalización se encontró pedazos obsoletos de cable de plomo y plástico de red primaria, los mismos que ocupan ductos disponibles que podrían ser utilizados para nuevos proyectos telefónicos.
- Observamos la falta de canaletas en algunas subidas a poste, las cuales son muy importantes para la protección del cable multipar, también encontramos algunas tapas de pozos de revisión en mal estado, y la ubicación de tapas correspondientes a otras empresas de servicios públicos en lugar de las tapas de la CNT.
- A causa de la reubicación de algunos postes, existen algunas cajas de dispersión suspendidas en el aire, lo cual imposibilita trabajos en las

mismas, además se observó la falta de nomenclatura o tapas en varias cajas lo que dificulta la identificación de las mismas.

- Al realizar las pruebas eléctricas se encontró que en algunos armarios y cajas de dispersión antiguas no existe una buena puesta a tierra, por lo tanto no existe una protección adecuada de diafonía, y al realizar las pruebas eléctricas de algunos pares no se tuvo los valores óptimos establecidos para una red telefónica.
- En el centro de la ciudad a causa de la cantidad de cables existentes, es muy difícil tener los cables multipares tanto murales como aéreos a una distancia considerable con respecto a las líneas de transmisión de energía, ya que la CNT no cuenta con postearía propia para todas sus redes telefónicas.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda dar un mantenimiento a los pozos y canalizaciones ya que en algunos sectores están destruidas, y especialmente en el centro de la ciudad algunos pozos se encuentran llenos de agua o tierra, lo que ocasiona que la humedad ingrese a los empalmes y provoque daños en los pares primarios o secundarios.
- Se debería extraer los cables obsoletos de red primaria, los cuales ocupan ductos importantes de canalización, ya que los mismos se podrían utilizar para nuevos proyectos telefónicos.
- Se requiere colocar canaletas faltantes para ciertas subidas a postes y reemplazar algunas tapas ya obsoletas y de otras empresas de servicios públicos ubicadas en lugar de las tapas de los pozos de revisión de la CNT, ya que estas podrían ocasionar accidentes y/o confusión al momento de realizar un mantenimiento preventivo de la red telefónica.
- En algunos lugares donde se haya dejado cajas de dispersión en el aire a causa del cambio de postería, se debería colocar éstas en su lugar apropiado, ratificar la nomenclatura o colocar las tapas faltantes de las

mismas si fuera necesario, para establecer con certeza la ubicación exacta de las cajas requeridas.

- Es conveniente revisar los sistemas de puesta a tierra tanto en los armarios como en las cajas de dispersión, ya que al momento de realizar las pruebas eléctricas se encontraron parámetros eléctricos fuera de las normas técnicas establecidas para una red telefónica.
- Un plan de mantenimiento reduciría la posibilidad de falla de los servicios a través de la red, es importante revisar el estado y la ruta de los cables para red primaria y especialmente para red secundaria para evitar tener líneas de transmisión de energía eléctrica muy cercanas, ya que un gran porcentaje de la red telefónica tiene un voltaje inducido.

CAPITULO VI

PROPUESTA Y PLAN DE MEJORAMIENTO

6.1 Propuesta

La primera información para el desarrollo de este proyecto se la obtuvo en la central, donde nos facilitaron unos planos antiguos de red primaria y canalización, sobre todo nos guiarnos del sistema informático **Open**, el cual maneja toda la información de las redes telefónicas de la CNT S.A., la cual no fue tan exacta en forma práctica, ya que en el momento de revisar el número de pares, regletas y las nomenclaturas de las rutas obtenidas por dicho sistema informático, la mayor parte de éstas no eran las mismas que observamos en el distribuidor, por este motivo no concuerdan la nomenclatura de algunas rutas que se señalan en el tema de pasantía con las que se realizó el levantamiento catastral.

La información real se la obtuvo realizando una investigación de campo, revisando cada uno de los pozos y canalizaciones en las cuales se observa la trayectoria que tiene cada una de las siguientes rutas: 13 de abril, Montalvo 2, Miraflores 1 y 2, las cuales terminan en muchos armarios distribuidos dentro y fuera del casco central, pero para nuestro tema de pasantía analizaremos solo los siguientes: 01A, 06, 06A, 08, 09, 12A, 22, los cuales fueron asignados en función al mayor número de pares que llegan de las rutas anteriormente mencionadas.

Al revisar los armarios que son alimentados por estas rutas, se obtuvo la información sobre la cantidad de regletas, pares ocupados y pares libres que tiene cada regleta, las cajas de dispersión utilizadas y en reserva de cada uno de los distritos.

Para la realización de las pruebas eléctricas se tomo una pequeña muestra tanto de red primaria como de red secundaria, estas pruebas se realizaron utilizando un equipo llamado Dynatel modelo 965DSP, el cual fue proporcionado por la empresa, con el cual tomamos las siguientes medidas: distancia, voltaje, resistencia, atenuación y diafonía para comprobar el estado funcional de las redes telefónica de la central Ambato centro.

6.1.1 Red Primaria

La red primaria parte de la central, la cual está ubicada en la calle Castillo entre Bolívar y Rocafuerte, desde el distribuidor baja la red primaria por medio de las botellas, y a través de la galería de cables hasta el primer pozo (P1) el cual se encuentra en la entrada de la central, y desde allí a través de convergencias la red primaria se divide con 2 direcciones, hacia la calle Rocafuerte las rutas que se distribuyen hacia la parte norte de la ciudad y con dirección a la calle Bolívar las rutas que se distribuyen al centro y sur de la ciudad, siguiendo las diferentes trayectorias de cada una de las rutas.

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron convergencias de 1, 2, 4, 8,12 y 16 vías, para identificar cada vía se proceden a numerar con nomenclatura romana en sentido anti horario partiendo del ducto superior derecho.

La ruta 13 de Abril sale de la central al primer pozo (P1), y desde allí se dirige por la convergencia con dirección hacia el parque Montalvo, donde llega hasta el pozo que se encuentra en la intersección de las calles Bolívar y Castillo al mismo que se lo denominará como cuarto pozo (P4). Las rutas Miraflores 2 y Montalvo 2 cruzan la calle mediante la convergencia que une al primer pozo (P1) con el pozo que se encuentra al frente de la central al cual denominaremos segundo pozo (P2), y la ruta Miraflores 1 continua desde el primer pozo (P1) por la convergencia con dirección hacia la calle Rocafuerte, la cual se conecta con un pozo que se encuentra en la esquina de las calles Rocafuerte y Castillo al mismo que lo denominaremos como tercer pozo (P3).

En la figura 34 se muestra el inicio de la distribución de la red primaria en la Central Ambato Centro.

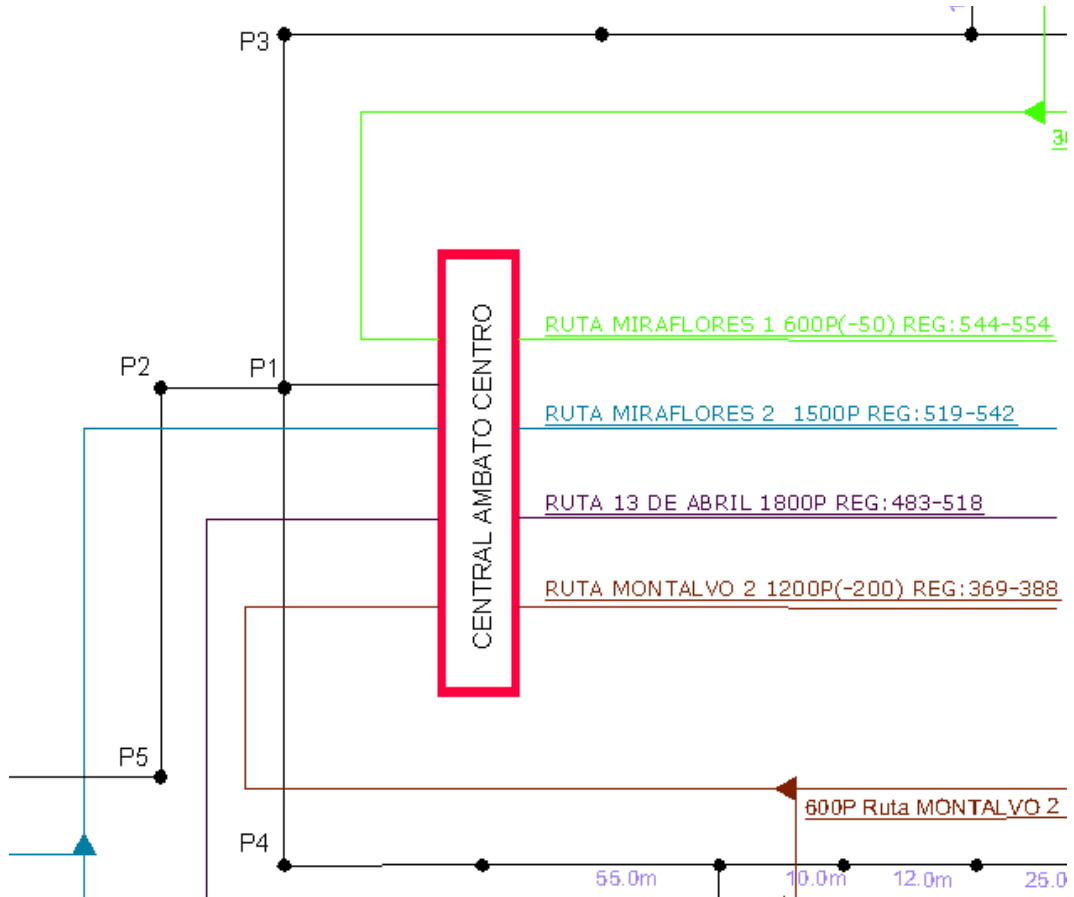


Fig. 34 Distribución de la red primaria de la Central Ambato Centro.

6.1.1.1 Ruta 13 de Abril

Esta ruta tiene una capacidad de 1800 pares y contiene las regletas desde la 483 hasta la 518, la misma que sale del distribuidor y por medio de la galería de cables llega hasta el primer pozo (P1) que se encuentra en la entrada de la Central, desde allí se dirige por la convergencia que tiene dirección hacia el cuarto pozo (P4) el cual se encuentra en la intersección de las calles Bolívar y Castillo, donde continua su trayectoria bajando por la calle Bolívar hasta llegar hacia la otra intersección donde cambia su trayectoria hacia la derecha siguiendo la calle Montalvo hasta llegar a la Av. Cevallos la cual baja, y en la intersección con la calle Mera se divide hacia los diferentes distritos que corresponden a esta ruta.

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

Esta ruta en su trayectoria alimenta a los siguientes distritos, pero para su estudio solo se analizará el distrito 12A de esta ruta, el cual corresponde al tema de pasantía.

- Distrito 03
- Distrito 04
- Distrito 05
- Distrito 12
- Distrito 12A
- Distrito 32
- Distrito 33
- Distrito 35

Detalle de la capacidad y dirección de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
3	J. B. VELA Y MERA	550/600
4	MARTINEZ Y AV. CEVALLOS	550/600
5	J. B. VELA Y ESPEJO	550/680
12	BOLIVAR Y M. CAÑIZARES	550/650
12A	AV. CEVALLOS Y MALDONADO	500/600
32	COTACACHI Y CARIHUAYRAZO	650/770
33	AV. LOS ANDES Y T. SEVILLA	650/750
35	13 DE ABRIL Y MONTALVO	600/700

Tablas 03. Dirección y capacidad de cada distrito. Ruta 13 de Abril

Detalle de regletas de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	REGLETAS
3	499-501
4	505-508
5	502-504
12	510-514
12A	515-518
32	483-487
33	488-492
35	493-498

Tablas 04. Regletas de cada distrito. Ruta 13 de Abril

Detalle de pares primarios de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	Nº DE PARES
3	150
4	200
5	150
12	250
12A	200
32	250
33	250
35	300

Tablas 05. Numero de pares de cada distrito. Ruta 13 de Abril

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria de esta ruta, los cuales se detallan a continuación:

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
12A	515	1,6,28,31,41,44,49,50
12A	516	1,21,35,46,49,50
12A	517	1,2,14,18,25,30,32,33,38,42,44,49,50
12A	518	2,8,9,12,16,24,25,47,49,50

Tablas 06. Pares libres de las regletas del distrito 12A. Ruta 13 de Abril

Los datos anteriores están sometidos a cambios posteriores dependiendo de la necesidad de la CNT para poder brindar un mejor servicio en el futuro.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
1800	457
1500	93
900	219
600	921
400	103
300	801
200	39
150	228

Tablas 07. Cantidad de cable utilizado. Ruta 13 de Abril

6.1.1.2 Ruta Miraflores 2

Esta ruta tiene una capacidad de 1500 pares y contiene las regletas desde la 519 hasta la 542, la misma que sale del distribuidor y por medio de la galería de cables llega hasta el primer pozo (P1) el cual se encuentra en la entrada de la Central, luego siguiendo la convergencia que cruza la calle al frente de la central se encuentra el segundo pozo (P2) del mismo que continua hacia el quinto pozo (P5) el cual se encuentra en la esquina de las calles Bolívar y Castillo, donde se divide hacia los diferentes distritos que corresponden a esta ruta.

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

Esta ruta en su trayectoria alimenta a los siguientes distritos, pero para su estudio solo se analizará los distritos 22 y 01A de esta ruta, el cual corresponde al tema de pasantía.

- Distrito 01

- Distrito 02
- Distrito 22
- Distrito 24
- Distrito 01A

Detalle de la capacidad y dirección de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
1	BOLÍVAR Y GUAYAQUIL	700/820
2	J. B. VELA Y CASTILLO	750/900
22	AV. MIRAFLORES Y LOS GRADUADOS	600/750
24	J. B. VELA Y OLMEDO	700/800
01A	BOLIVAR Y FCO. FLOR	700/800

Tablas 08. Dirección y capacidad de cada distrito. Ruta Miraflores 2

Detalle de regletas de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	REGLETAS
1	536-539
2	540-543
22	519-523
24	524-529
01A	530-535

Tablas 09. Regletas de cada distrito. Ruta Miraflores 2

Detalle de pares primarios de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	Nº DE PARES
1	200
2	200
22	250
24	300
01A	300

Tablas 10. Numero de pares de cada distrito. Ruta Miraflores 2

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria de esta ruta, los cuales se detallan a continuación:

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
22	519	8,17,49,50
22	520	27,35,43,46,47,49,50
22	521	15,49,50
22	522	Reserva
22	523	Reserva

Tablas 11. Pares libres de las regletas del distrito 22. Ruta Miraflores 2

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
01A	530	49,50
01A	531	49,50
01A	532	28,49,50
01A	533	28,49,50
01A	534	20-22,25,28,30,33,35,45-47,49,50
01A	535	1-12,14-50

Tablas 12. Pares libres de las regletas del distrito 01A. Ruta Miraflores 2

Los datos anteriores están sometidos a cambios posteriores dependiendo de la necesidad de la CNT para poder brindar un mejor servicio en el futuro.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
1500	101
1200	158
900	169
300	514
200	294

Tablas 13. Cantidad de cable utilizado. Ruta Miraflores 2

6.1.1.3 Ruta Montalvo 2

Esta ruta tiene una capacidad de 1200 pares y contiene las regletas desde la 369 hasta la 388, la misma que sale del distribuidor y por medio de la galería de cables llega hasta el primer pozo (P1) el cual se encuentra en la entrada de la Central, luego siguiendo la convergencia que cruza la calle al frente de la central se encuentra el segundo pozo (P2) del mismo que continua hacia el quinto pozo (P5) el cual se encuentra en la esquina de las calles Bolívar y Castillo, del mismo que continua su trayectoria bajando por la calle Bolívar hasta llegar hacia la intersección con la calle Montalvo donde se divide hacia los diferentes distritos que corresponden a esta ruta.

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

Esta ruta en su trayectoria alimenta a los siguientes distritos:

- Distrito 06
- Distrito 09
- Distrito 06A

Detalle de la capacidad y dirección de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
6	BOLÍVAR Y MERA	250/300
9	BOLÍVAR Y MARIANO EGUEZ	350/450
6A	CEVALLOS Y MONTALVO	300/400

Tablas 14. Dirección y capacidad de cada distrito. Ruta Montalvo 2

Detalle de regletas de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	REGLETAS
6	376-380
9	369-375
6A	381-386

Tablas 15. Regletas de cada distrito. Ruta Montalvo 2

Detalle de pares primarios de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	Nº DE PARES
6	250
9	350
6A	300

Tablas 16. Numero de pares de cada distrito. Ruta Montalvo 2

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria de esta ruta, los cuales se detallan a continuación:

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
6	376	43,49
6	377	49,50
6	378	16,30,37,40,44,49,50
6	379	2,3,4,14,21,41-50
6	380	14-50

Tablas 17. Pares libres de las regletas del distrito 6. Ruta Montalvo 2

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
9	369	29,44,49,50
9	370	49,50
9	371	46,49,50
9	372	20,29,39,42,48-50
9	373	1,2,6,7,9,11,28-30,32,39,40,41-50
9	374	4-50
9	375	- - -

Tablas 18. Pares libres de las regletas del distrito 9. Ruta Montalvo 2

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
6A	381	49
6A	382	49,50
6A	383	11,18,30,36,49,50
6A	384	13,16,32-34,37,39,43,47-50
6A	385	9,10,11,13,15,23,24,29,30,39,40,41,44,46,48
6A	386	2,3,4,21-23,25-30,48

Tablas 19. Pares libres de las regletas del distrito 6A. Ruta Montalvo 2

Los datos anteriores están sometidos a cambios posteriores dependiendo de la necesidad de la CNT para poder brindar un mejor servicio en el futuro.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
1200	214
600	80
400	433
300	5

Tablas 20. Cantidad de cable utilizado. Ruta Montalvo 2

6.1.1.4 Ruta Miraflores 1

Esta ruta tiene una capacidad de 600 pares y contiene las regletas desde la 544 hasta la 554, la misma que sale del distribuidor y por medio de la galería de cables llega hasta el primer pozo (P1) que se encuentra en la entrada de la Central, desde allí se dirige por la convergencia que tiene dirección hacia el tercer pozo (P3) el cual se encuentra en la intersección de las calles Castillo y Rocafuerte, donde continua su trayectoria bajando por la calle Rocafuerte hasta llegar hacia la intersección con la calle Mera donde se divide hacia los diferentes distritos que corresponden a esta ruta.

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

Esta ruta en su trayectoria alimenta a los siguientes distritos, pero para su estudio solo se analizará el distrito 08 de esta ruta, el cual corresponde al tema de pasantía.

- Distrito 07
- Distrito 08

Detalle de la capacidad y dirección de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	DIRECCION	CAPACIDAD
7	ROCAFUERTE Y MERA	700/850
8	ROCAFUERTE Y LALAMA	650/820

Tablas 21. Dirección y capacidad de cada distrito. Ruta Miraflores 1

Detalle de regletas de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	REGLETAS
7	549-554
8	544-548

Tablas 22. Regletas de cada distrito. Ruta Miraflores 1

Detalle de pares primarios de cada uno de los distritos correspondiente a esta ruta.

DISTRITO	Nº DE PARES
7	300
8	250

Tablas 23. Numero de pares de cada distrito. Ruta Miraflores 1

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria de esta ruta, los cuales se detallan a continuación:

DISTRITO	REGLETA	PARES LIBRES
8	544	49,50
8	545	23,30,35,44,48-50
8	546	30,48-50
8	547	Reserva
8	548	Reserva

Tablas 24. Pares libres de las regletas del distrito 8. Ruta Miraflores 1

Los datos anteriores están sometidos a cambios posteriores dependiendo de la necesidad de la CNT para poder brindar un mejor servicio en el futuro.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
600	230
300	227

Tablas 25. Cantidad de cable utilizado. Ruta Miraflores 1

6.1.2 Red Secundaria

La red secundaria se dividió en función al mayor número de pares que llegan a cada uno de los distritos o armarios de las diferentes rutas. Por este motivo los distritos a detallarse en este proyecto son los siguientes:

- Distrito 06
- Distrito 08
- Distrito 09
- Distrito 22
- Distrito 01A
- Distrito 06A
- Distrito 12A

El recorrido de la red secundaria parte desde los distritos o armarios hasta las cajas de dispersión las cuales se encuentran en postes, paredes (cajas murales) y edificios.

Para que exista conexión entre las regletas de la red primaria y la red secundaria las cuales se encuentran dentro del armario, se debe realizar una interconexión física, la cual consiste en la conexión entre el par primario con el par secundario por medio de un par de alambres de cobre de menor espesor. Las regletas de la red secundaria tienen conexión directa con las cajas de dispersión que se encuentran ubicadas en postes o también pueden ser murales; en el caso de urbanizaciones privadas o edificios a las cajas de dispersión se las denomina **CDF** (Caja de dispersión final) porque estas se encuentran dentro de la infraestructura. 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 al número de pares secundarios es la más común, debido a que se proyecta más la red secundaria que la primaria, ya que en el futuro con un crecimiento rápido en la demanda de servicio, solo se debe realizar el tendido de la red primaria desde la central hacia los distritos o armarios y realizar la conexión a las regletas 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.

6.1.2.1 Ruta Miraflores 2

1 Distrito 22

Capacidad del Armario (600/750)

El D-22 dispone de 72 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo, existe 3 cajas de reservas y esta información se encuentra en el desglose planimétrico.

REGLE TA	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	H2,H3,H4,H5
I	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,O4,O5

Tablas 26. Cajas de dispersión existentes. Distrito 22.

REGLE TA	CAJAS DE DISPERSION
H	H1
I	I1
O	O3

Tablas 27. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 22.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	3002
70	618
50	1765
30	1203
20	1171
10	3492

Tablas 28. Cantidad de cable utilizado. Distrito 22.

2 Distrito 01A

Capacidad del Armario (700/800)

El D-01A dispone de 74 cajas de dispersión las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo, existe 2 cajas de reservas y esta información se encuentra en el desglose 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
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
J	J1
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
----------	----------------

Tablas 29. Cajas de dispersión existentes. Distrito 01A.

REGLE TA	CAJAS DE DISPERSION
D	D5
G	G1

Tablas 30. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 01A.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	1626
70	836
50	1661
30	596
20	1499
10	3365

Tablas 31. Cantidad de cable utilizado. Distrito 01A.

6.1.2.2 Ruta Miraflores 1

1 Distrito 08

Capacidad del Armario (650/820)

El D-08 dispone de 69 cajas de dispersión de 10 pares y 10 cajas de dispersión de 20 pares, las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo, existe 3 cajas de reservas y esta información se encuentra en el desglose planimétrico.

REGLE TA	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
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,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

Tablas 32. Cajas de dispersión existentes. Distrito 08.

REGLE TA	CAJAS DE DISPERSION
F	F4,F5
L	L4

Tablas 33. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 08.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	821
70	67
50	651
30	344
20	845
10	1575

Tablas 34. Cantidad de cable utilizado. Distrito 08.

6.1.2.3 Ruta 13 de Abril

1 Distrito 12A

Capacidad del Armario (500/600)

El D-12A dispone de 53 cajas de dispersión de 10 pares y 7 cajas de dispersión de 20 pares, las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo, y esta información se encuentra en el desglose planimétrico.

REGLE TA	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

Tablas 35. Cajas de dispersión existentes. Distrito 12A.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	723
70	101
50	604
30	138
20	444
10	1227

Tablas 36. Cantidad de cable utilizado. Distrito 12A.

6.1.2.4 Ruta Montalvo 2

1 Distrito 09

Capacidad del Armario (350/450)

El D-09 dispone de 27 cajas de dispersión de 10 pares y 14 cajas de dispersión de 20 pares, las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo,

existe 3 cajas de reservas y esta información se encuentra en el desglose planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	D1,D2,D3,D4,D5
E	E2,E3,E4,E5
F	F1,F2,F3,F4,F5
G	G1,G2,G3,G4,G5
H	H1,H2,H3,H4,H5
I	I1,I2,I3,I4,I5

Tablas 37. Cajas de dispersión existentes. Distrito 09.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A3,A4
E	E1

Tablas 38. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 09.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	108
70	103
50	387
30	37
20	219
10	84

Tablas 39. Cantidad de cable utilizado. Distrito 09.

2 Distrito 06A

Capacidad del Armario (300/400)

El D-06A dispone de 30 cajas de dispersión de 10 pares y 8 cajas de dispersión de 20 pares, las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo,

existe 2 cajas de reservas y esta información se encuentra en el desglose planimétrico.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
A	A1,A2,A3,A4,A5
B	B1,B2,B3,B4,B5
C	C1,C2,C3,C4,C5
D	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

Tablas 40. Cajas de dispersión existentes. Distrito 06A.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
D	D1,D2

Tablas 41. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 06A.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	340
70	163
50	93
30	382
20	185
10	104

Tablas 42. Cantidad de cable utilizado. Distrito 06A.

3 Distrito 06

Capacidad del Armario (250/300)

El D-06 dispone de 20 cajas de dispersión de 10 pares y 7 cajas de dispersión de 20 pares, las mismas que se distribuyen por toda el área de cobertura del mismo, existe 2 cajas de reservas y esta información se encuentra en el desglose 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
F	F3,F4,F5

Tablas 43. Cajas de dispersión existentes. Distrito 06.

REGLETA	CAJAS DE DISPERSION
F	F1,F2

Tablas 44. Cajas de dispersión de reserva. Distrito 06.

La cantidad de cable utilizado por número de pares se detalla en la siguiente tabla:

CABLE (Nº DE PARES)	CANTIDAD (METROS)
100	120
70	23
50	266
30	19
20	199
10	267

Tablas 45. Cantidad de cable utilizado. Distrito 06.

A continuación en la siguiente tabla se detalla la cantidad total de cable utilizado por número de pares, tanto para cada una de las rutas como para todo este proyecto.

CAP/RUTA	13DEABRIL	MIRAFLORES2	MONTALVO2	MIRAFLORES1	TOTAL(m)
1800P	457	0	0	0	457
1500P	93	101	0	0	194
1200P	0	158	214	0	372
900P	219	169	0	0	388
600P	921	0	80	230	1231
400P	103	0	433	0	536
300P	801	514	5	227	1547
200P	39	294	0	0	333
150P	228	0	0	0	228
100P	723	4628	568	821	6740
70P	101	1454	289	67	1911
50P	604	3426	746	651	5427
30P	138	1799	438	344	2719
20P	444	2670	603	845	4562
10P	1227	6857	455	1575	10114

Tablas 46. Cantidad total de cable utilizado.

6.1.3 Obra Civil

Al obtener la información de obra civil se encontró que la mayor parte del cableado de la red primaria de esta central se encuentra canalizado, respetando las normas técnicas de construcción de red telefónica y en sitios donde la CNT no puede construir canalización debido a la topología del terreno, es cableado aéreo especialmente en red secundaria.

Los pozos de revisión dependiendo de su ubicación y utilidad están contruidos de 48 y 80 bloques, además se encontró dos tipos de tapas en los pozos de revisión; redondas de hierro fundido y rectangulares de hormigón.

Lo que se refiere a las convergencias, las vías son de 20, 16, 12, 8, 4, 2, 1; las cuales son ubicadas verticalmente y horizontalmente; el material utilizado en los ductos de canalización es el PVC y en construcciones antiguas los ductos son de hormigón

Los armarios son construidos en su mayoría de fibra de vidrio, pero todavía existen armarios de metal.

Las subidas a poste se construyen desde el pozo al poste utilizando como ductos mangueras de plástico de 2 1/2" y a partir del poste se protege el cable con conos y canaletas, las cuales son sujetadas con cinta acerada Eriband.

La mayoría de postes son de hormigón propiedad de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. la misma que renta a la CNT para instalar su red telefónica, en los sitios donde la Empresa Eléctrica Ambato S.A. no tienen postes la CNT coloca sus propios postes de hormigón.

6.1.3.1 Ruta Miraflores 1

La Ruta Miraflores 1 en sus tramos de canalización ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad, la principal trayectoria que sigue esta ruta es la calle Rocafuerte entre Castillo y Lalama. En la Ruta Miraflores 1 tiene un total de 13 pozos de revisión.

6.1.3.2 Ruta Miraflores 2

La Ruta Miraflores 2 en sus tramos de canalización ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Castillo, Bolívar, Francisco Flor, Av. Cevallos, Olmedo y la Av. Miraflores. En la Ruta Miraflores 2 tiene un total de 33 pozos de revisión.

6.1.3.3 Ruta Montalvo 2

La Ruta Montalvo 2 en sus tramos de canalización ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Castillo, Bolívar y Montalvo. En la Ruta Montalvo 2 tiene un total de 24 pozos de revisión.

6.1.3.4 Ruta 13 de Abril

La Ruta 13 de Abril en sus tramos de canalización ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Castillo, Bolívar, Montalvo, Av. Cevallos, M. Cañizares, Mera, J. B. Vela, Martínez, 13 de Abril, Av. Los Andes y Cotacachi. En la Ruta 13 de Abril tiene un total de 84 pozos de revisión.

6.2 Plan de mejoramiento.

Al finalizar el presente proyecto y luego de haber analizado el estado y trayectoria de cada una de las rutas estudiadas, en este último capítulo, se describen las soluciones empíricas que llevarán a mantener o mejorar el buen funcionamiento de los servicios de la red telefónica.

6.2.1 Ruta 13 de Abril.

Esta ruta tiene una capacidad de 1800 pares y contiene las regletas desde la 483 hasta la 518, de los cuales 50 pares se encuentran de reserva en un empalme de 400 pares ubicado en la intersección de las calles J. B. Vela y Martínez, éstos corresponden a la regleta 509. Esta reserva es muy importante ya que con esta se puede realizar la ampliación de algún distrito o realizar una acometida para algún edificio que lo requiera.

En el aspecto de canalización, esta ruta necesita un mantenimiento en su trayectoria ya que muchos de los pozos en ésta se encuentran están llenos de agua

y fango, lo que produce corrosión en el interior de sus empalmes y daños considerables a la red telefónica.

Esta ruta en su trayectoria alimenta a varios distritos ya antes mencionados, pero la mayor parte de ellos no presentan muchas novedades, excepto en el distrito 03 el cual necesita un cambio urgente de armario ya que este se encuentra en muy malas condiciones. Para el caso de los demás armarios, sólo se necesita un mantenimiento en sus sistemas de seguridad y una revisión de las puestas a tierra, ya que en el momento que realizamos las pruebas eléctricas tuvimos varias dificultades por este motivo.

6.2.2 Ruta Miraflores 2.

Esta ruta tiene una capacidad de 1500 pares y contiene las regletas desde la 519 hasta la 542. Esta ruta en su trayectoria alimenta a varios distritos ya antes mencionados, pero la mayor parte de ellos no presentan muchas novedades, excepto en el distrito 01A el cual necesita un mantenimiento en su red secundaria, como por ejemplo encontramos cajas de dispersión sin servicio como es el caso de la G3, cajas en el aire sostenidas tan solo por la red secundaria que las alimenta como la caja A1 y A2, cajas sin nomenclatura como la I5 y sin tapa como la B1. Para el caso de los demás distritos, varios armarios necesitan una revisión de sus puestas a tierra ya que en el momento que realizamos las pruebas eléctricas tuvimos varias dificultades por este motivo.

En el aspecto de canalización esta ruta también necesita un mantenimiento, especialmente en los pozos de la calle Bolívar, ya que algunos de éstos se encuentran llenos de agua y fango, y a causa de esta humedad se produce corrosión en el interior de sus empalmes y daños considerables a la red telefónica.

6.2.3 Ruta Montalvo 2.

Esta ruta tiene una capacidad de 1200 pares y contiene las regletas desde la 369 hasta la 388. Esta ruta en su trayectoria alimenta a varios distritos ya antes mencionados, pero la mayor parte de ellos no presentan muchas novedades,

excepto los distritos 6 y 6A los cuales tienen la mayor parte de su red secundaria enrutada en forma mural, y por motivo de la reconstrucción de algunas edificaciones en el centro de la ciudad existen cables multipares y cajas de dispersión desprendidas de su respectiva posición. Para el caso de los demás distritos, varios armarios necesitan una revisión de sus puestas a tierra ya que en el momento que realizamos las pruebas eléctricas tuvimos varias dificultades por este motivo.

En el aspecto de canalización esta ruta también necesita un mantenimiento, especialmente en los pozos de la calle Bolívar, ya que algunos de éstos se encuentran llenos de agua y fango, y a causa de esta humedad se produce corrosión en el interior de sus empalmes y daños considerables a la red telefónica.

6.2.4 Ruta Miraflores 1.

Esta ruta tiene una capacidad de 600 pares y contiene las regletas desde la 544 hasta la 554. Esta ruta en su trayectoria alimenta a varios distritos ya antes mencionados, pero la mayor parte de ellos no presentan muchas novedades, excepto en el distrito 08 específicamente en el armario más antiguo, en el cual sus regletas primarias y secundarias se encuentran en muy mal estado debido a que ya han cumplido su vida útil. Para el caso de los demás distritos, varios armarios necesitan una revisión de sus puestas a tierra ya que en el momento que realizamos las pruebas eléctricas tuvimos varias dificultades por este motivo.

En el aspecto de canalización esta ruta también necesita un mantenimiento, especialmente en los pozos de la calle Rocafuerte, ya que en temporada de lluvia algunos de éstos se llenan de agua y fango, y al corto tiempo a causa de esta humedad se produce corrosión en el interior de sus empalmes y daños considerables a la red telefónica.

6.3 Registro Planimétrico

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

”REGISTRO PLANIMÉTRICO DEL LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE LA CENTRAL AMBATO CENRO DE LA CNT S.A. RUTAS 13 DE ABRIL, MIRAFLORES 1, MONTALVO 2 Y MIRAFLORES 2”.

6.4 Pruebas Eléctricas

La información detallada de las pruebas eléctricas tanto para red primaria como para red secundaria se presenta en el Anexo E, este se encuentra en un documento adjunto a este proyecto, el cual lleva el nombre:

”REGISTRO DE LAS PRUEBAS ELECTRICAS DEL LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE LA CENTRAL AMBATO CENRO DE LA CNT S.A. RUTAS 13 DE ABRIL, MIRAFLORES 1, MONTALVO 2 Y MIRAFLORES 2”.

GLOSARIO

Acometida Externa: Conjunto de obras, cables y ductos que hacen parte de una derivación de la red local desde el último punto donde es común a varios suscriptores, hasta el punto donde empieza la red interna del suscriptor o grupo de suscriptores.

Cable Primario: cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre el repartidor principal (distribuidor general) y un punto de sub repartición (armario). Este mismo término se aplica para la red primaria y para la red directa.

Cable Secundario: cable utilizado en la red de distribución de líneas locales entre dos puntos de sub repartición, o sea entre el armario y la caja de dispersión.

Cantidad de Líneas: número de líneas telefónicas adicionales en equipo a instalar por año, de acuerdo con el plan de ensanches de la empresa.

Capacidad Disponible: número de líneas libres en equipo instalado que en un momento dado pueden ser conectadas a clientes o usuarios que requieran el servicio. también se aplica para determinar la capacidad de ampliación de circuitos en los equipos de conmutación para centrales tandem o de desborde de tráfico local o de tránsito de larga distancia, así como de los equipos de transmisión (fibra óptica, radio, etc.) existentes en la red para la interconexión troncal entre centrales locales de una misma localidad, interconexión entre localidades, entre regiones, entre operadores locales y/o regionales y entre operadores locales y de larga distancia nacional e internacional.

Causa de la Falla: Motivo por el cual un elemento suspende su funcionamiento normal.

Central de Interconexión: Central telefónica de una red que facilita la interconexión con otra central de otra red de otro operador local o de larga distancia.

Central Matriz: Corresponde a la central principal a la cual están conectados o dependen directamente los concentradores o unidades remotas y/o centrales móviles.

Central Telefónica: Nombre que recibe la central de conmutación dentro de la localidad, la región o para el nodo de larga distancia o punto de código en canal común.

Central Telefónica (L.D.I.) central telefónica dedicada al tráfico internacional que conmuta una comunicación hacia o desde otro país.

Central Telefónica (L.D.N.) central telefónica dedicada al tráfico de larga distancia nacional que permite la comunicación entre dos usuarios del territorio nacional.

Centrales Tandem: nombre que recibe una central telefónica, que se utiliza como punto alternativo de conexión o que desvía el tráfico entre dos centrales telefónicas de la red.

Circuito de Larga Distancia Nacional: canal telefónico de transmisión y recepción que se utiliza para cursar información entre dos puntos de la red nacional.

Concentrador: corresponde a centrales de pequeña capacidad, tales como concentradores propiamente dichos, unidades remotas y/o centrales móviles, que requieren estar conectadas a una central principal o matriz, para ejercer las funciones de manejo de tráfico que demanda la red.

Interconexión: Es la vinculación de recursos físicos y soportes lógicos, incluidas las instalaciones esenciales necesarias, para permitir el interfuncionamiento de las redes y la interoperabilidad de los servicios de telecomunicaciones.

Interconexión Directa: Es la interconexión entre las redes de dos operadores que comparten al menos un punto de interconexión entre ellas, con el objeto de lograr el interfuncionamiento de las redes conectadas y la interoperabilidad de los servicios.

Interconexión Indirecta: Es aquella interconexión que permite a cualquiera de los operadores interconectados cursar el tráfico de otros operadores, donde uno de los operadores involucrados actúa como operador de tránsito, siempre que no se contravenga el reglamento de cada servicio.

Nodo: Es el elemento de red, ya sea de acceso o de conmutación, que permite recibir y re enrutar comunicaciones.

Nodo de Interconexión: Es la central matriz de conmutación vinculada directamente con el punto de interconexión.

Pares Red Primaria: se refiere a la capacidad medida en pares que posee la red directa más la red primaria existente en una red en particular.

Pares Red Secundaria: capacidad medida en pares que posee la red secundaria existente en una red en particular.

Punto de Interconexión: Es el punto físico en donde se efectúa la conexión entre dos redes, para permitir su interfuncionamiento y la interoperabilidad de los servicios que estos soportan.

Red de Telecomunicaciones del Estado. Es el conjunto de elementos que permite conexiones entre dos o más puntos definidos para establecer la telecomunicación entre ellos y a través de la cual se prestan los servicios al público. Hacen parte de la red los equipos de conmutación, transmisión y control, cables y otros elementos físicos, el uso de los soportes lógicos, y la parte del espectro electromagnético asignada para la prestación de los servicios y demás actividades de telecomunicaciones.

Red Telefónica Pública Conmutada "RTPC": Es el conjunto de elementos que hacen posible la transmisión conmutada de voz, con acceso generalizado al público, tanto en Colombia como en el exterior.

Sistema de Multiacceso: Es el mecanismo de acceso de los usuarios a los operadores en virtud del cual el usuario escoge uno de los operadores marcando un prefijo que lo identifica, para que le curse cada llamada.

Sistema de Conmutación: Equipos y/o elementos que intervienen en el proceso de la interconexión de unidades funcionales, canales de transmisión o circuitos de telecomunicación por el tiempo necesario para transportar señales.

Sistema de Transmisión para Interconexión: Equipos y/o elementos que intervienen en una transmisión para interconexión de centrales telefónicas.

Sitio de Interconexión: Áreas relacionadas directamente con el punto de interconexión.

Tecnología Digital: Sistemas de conmutación o transmisión que utilizan el sistema binario para el manejo de la información.

BIBLIOGRAFÍA

Referencias bibliográficas:

Libros:

- Diseño de Planta Externa de Ing. Carlos R. Aulestia C.

- Normas técnicas para planta externa:

Volumen 1	Equipos
Volumen 2	Construcción de Canalización Telefónica
Volumen 3	Construcción de Redes Telefónicas
Volumen 4	Diseño de Redes Telefónicas.

- Instituto ecuatoriano de telecomunicaciones Ietel (1991)

Internet:

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

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

http://www.supertel.gov.ec/telecomunicaciones/t_fija/legislacion.htm

http://www.sapiensman.com/old_wires/telegrafo_y_telefono4.htm

<http://www.plantaexterna.cl/Planta%20Externa/introd.htm>

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


http://conectividad.org/blog/?page_id=9

<http://es.wikipedia.org/wiki/Andinatel>



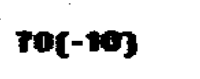

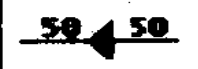




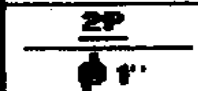
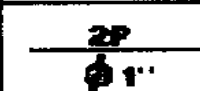











ANEXOS

ANEXO A

SIMBOLOGIA UTILIZADA EN PLANTA EXTERNA

SIMBOLO	INTERPRETACION
	TELEFONO
	TOMA EN PARED PARA TELEFONO DIRECTO
	TOMA EN PARED PARA TELEFONO DE EXTENSION DE PABX
	TOMA EN PARED PARA TELEFONO DERIVADO DE TELEFONO DIRECTO (PARALELO)
	TOMA EN PARED PARA TELEFONO DERIVADO DE UNA EXTENSION DE PABX
	TOMA EN PARED PARA TELEFONO MONEDERO
	TOMA EN PISO PARA TELEFONO
	CAJETIN DE PASO
	CAJETIN DE DISTRIBUCION FINAL
	CAJETIN DE DISTRIBUCION FINAL PARA LA RED DERIVADA DE UNA PABX
	CAJETIN DE DISTRIBUCION PRINCIPAL
	CAJETIN DE DISTRIBUCION PRINCIPAL PARA RED INTERNA DERIVADA DE UNA PABX
	CENTRAL TELEFONICA PABX

EXISTENTE	PROTECTADO	INTERPRETACION
		BASE PARA ARMARIO
		POZO DOMICILIARIO PARA ACO-METIDA
		POZO DE 80 BLOQUES EN LA CALZADA
		POZO DE 48 BLOQUES EN LA ACERA
		CANALIZACION 4 VIAS EN ACERA ENTRE POZOS DE 48 Y 80 BLOQUES
		CANALIZACION 4 VIAS EN CALZADA ENTRE POZOS DE 48 Y 80 BLOQUES
		CANALIZACION 4 VIAS EN ACERA ENTRE POZOS DE 48 Y 80 BLOQUES
		CANALIZACION 4 VIAS EN ACERA ENTRE POZOS DE 48 Y 80 BLOQUES
		CANALIZACION 4 VIAS EN CALZADA ENTRE POZOS DE 48 Y 80 BLOQUES
		SUBIDA A POSTE
		SUBIDA A POSTE
		SUBIDA A PARED

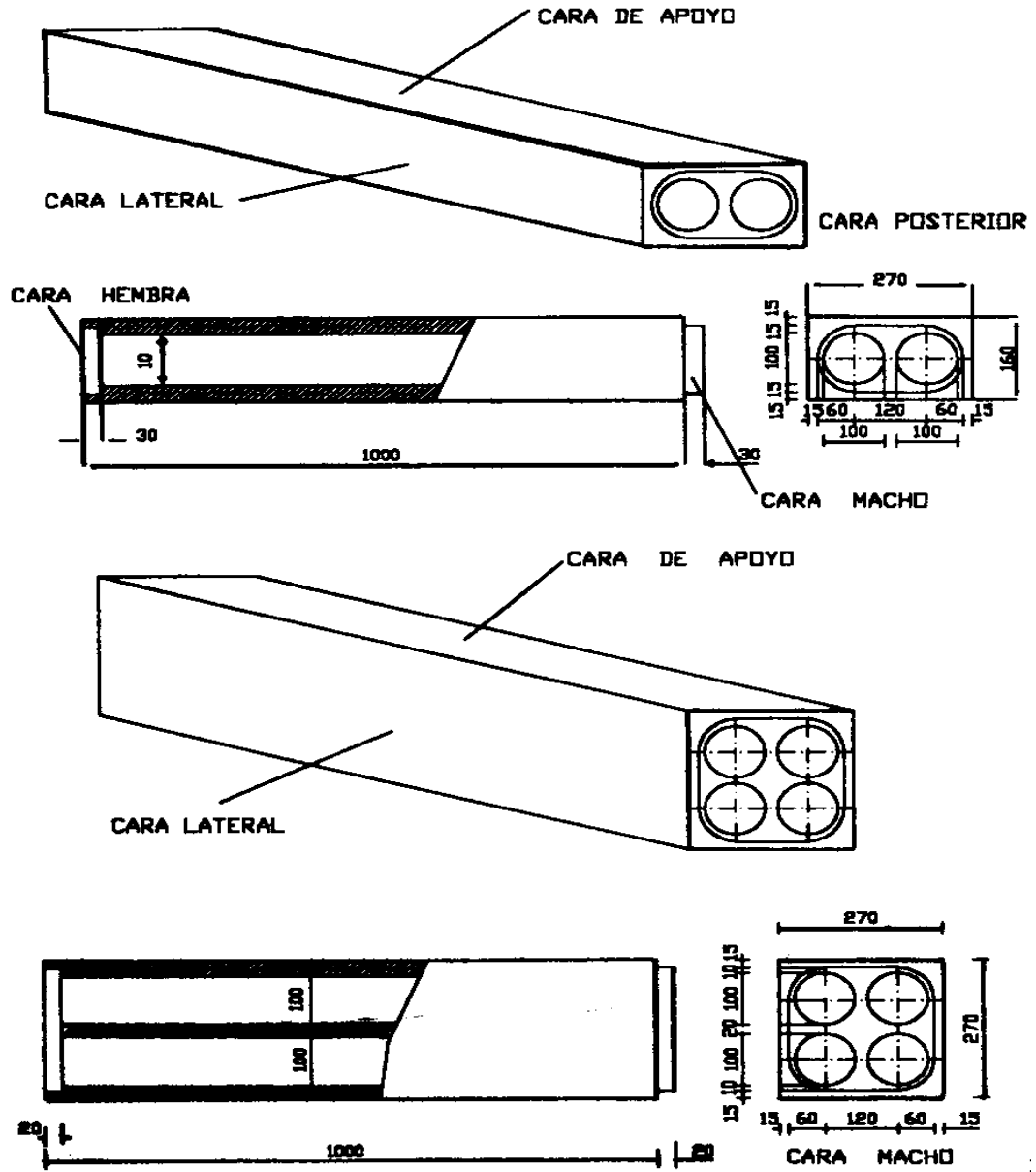
EXISTENTE	PROTECTADO	INTERPRETACION
		CABLE MURAL DE 20 PARES
		CABLE DE 70 PARES CON 10 PARES INUTILIZADOS (MUERTOS)
		30 PARES DE RESERVA
		EMPALME DE CABLE RECTO
		EMPALME DE UN CABLE DE 50 PARES CON DOS CABLES DE 30 Y 20
		POSTE
		CABLE DE DOS PARES EN TUBERIA DE UNA PULGADA, ACOMETIDA
		CAJA DE DISPERSION METALICA EMPOTRADA EN LA PARED
		CAJA - POSTE DE DISPERSION NONPOSTE
		TOMA TELEFONICA DOMICILIARIA
		BLOQUE DE CONEXION DE 100 PARES SERIES A Y B
		INSTALACION A TIERRA
		SUBIDA A POSTE DE UN CABLE DE 10 PARES

EXISTENTE	PROTECTADO	INTERPRETACION
		CENTRAL TELEFONICA
++++	++++	LIMITE DE AREA DE CENTRAL
+ - + -	+ - + -	LIMITE DE AREA DE DISTRITO
----	----	LIMITE DE AREA DE DISPERSION
		ARMARIO DE DISTRIBUCION
		CAPACIDAD PARES PRIMARIO CAPACIDAD PARES SECUNDARIOS
		CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES A1, INSTALADA EN EL INTERIOR
		CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES A1, MURAL EXTERIOR
		CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES A1, EXTERIOR EN POSTE
		CAJA DE DISPERSION PROTEGIDA DE 10 PARES B1, EXTERIOR EN POSTE
<u>100P</u>	<u>100P</u>	CABLE SUBTERRANEO EN CANALI- ZACION DE 100 PARES
<u>100P</u>	<u>100P</u>	CABLE AEREO DE 100 PARES
		CABLE MURAL DE 20 PARES CRU- ZANDO LA CALLE



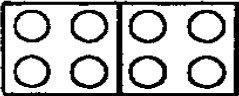
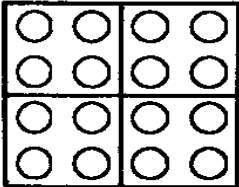
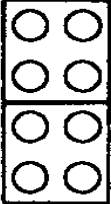
ANEXO B

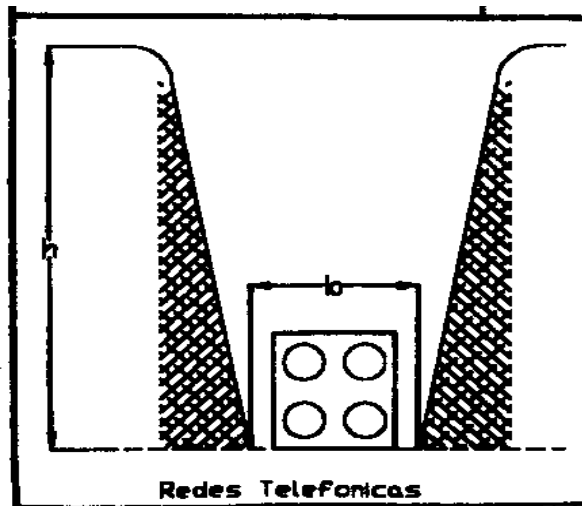
NORMAS TECNICAS UTILIZADAS EN PLANTA EXTERNA

CANALIZACION

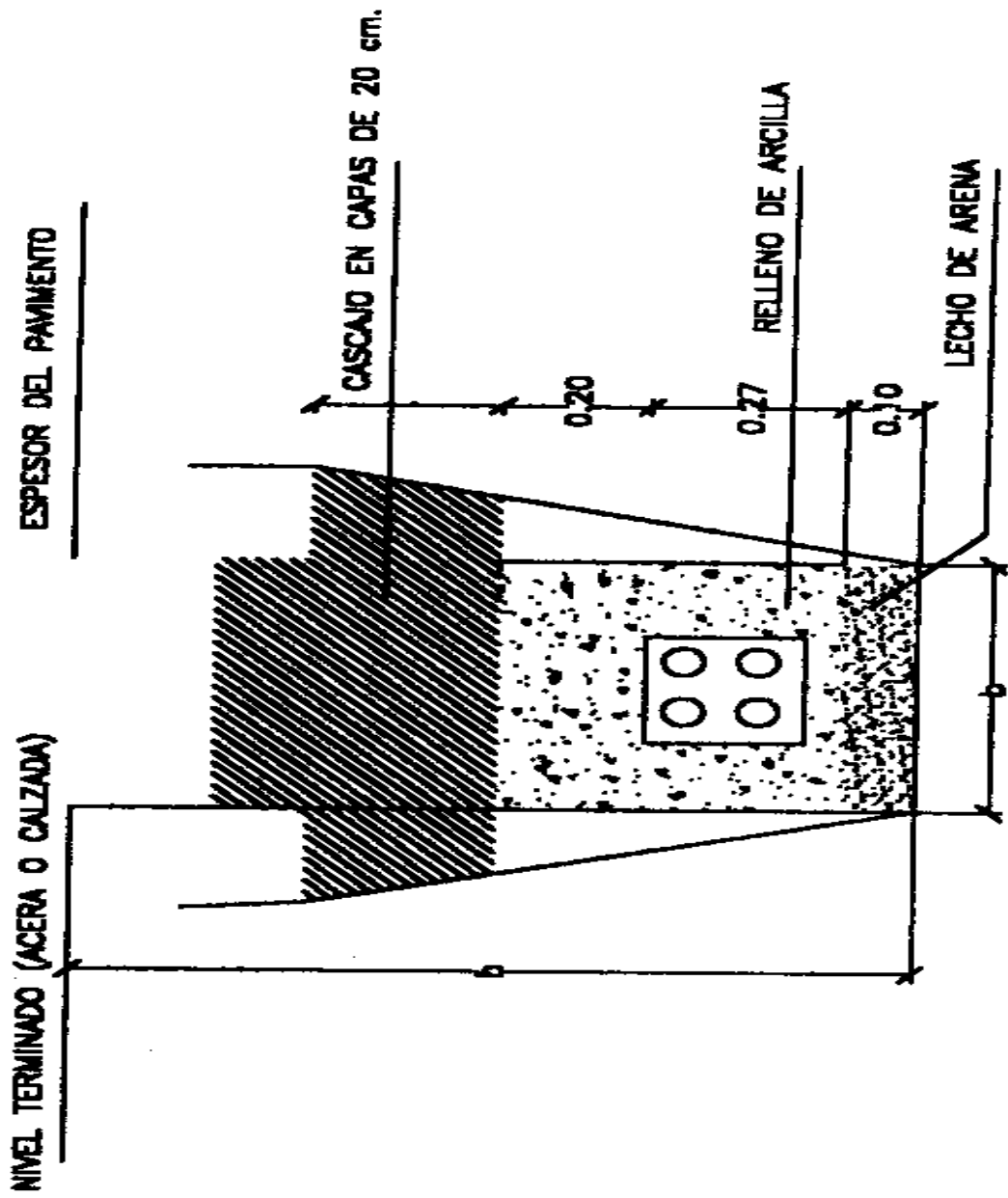


Ductos de hormigón

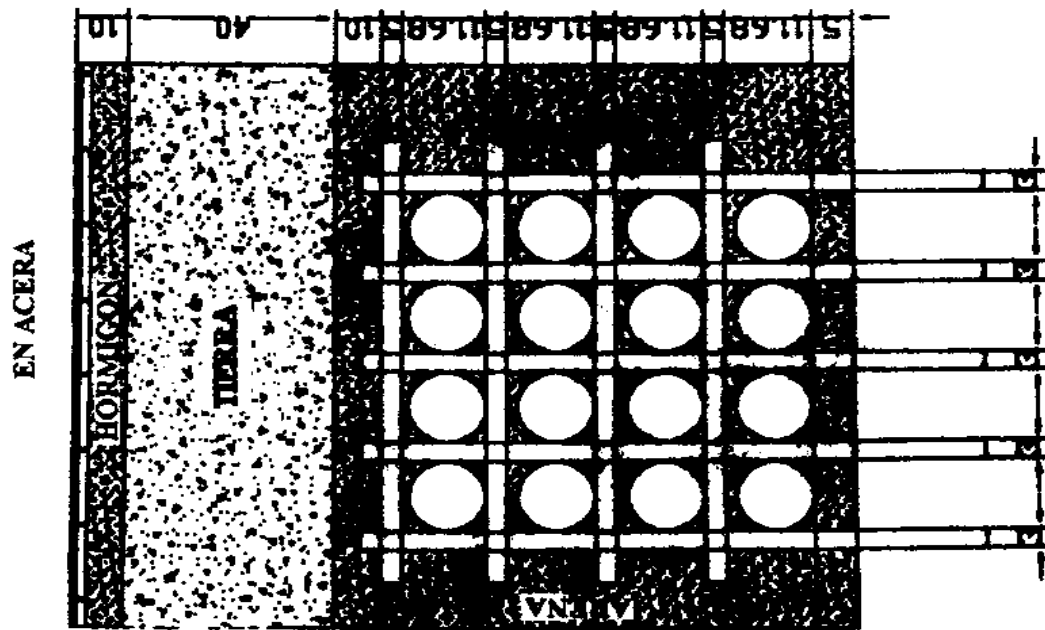
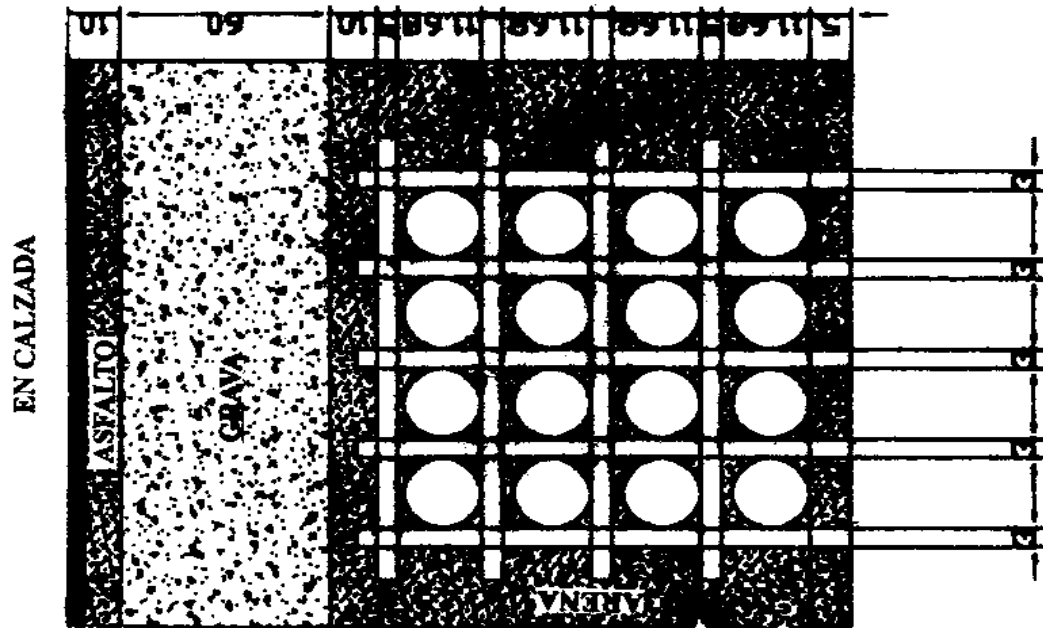
NUMERO DE VIAS	ACERA			CALZADA		
	ANCHO DE FONDO m EN N		PROFUNDIDAD DE LA ZANJA m EN N	b (m)		h (m)
	1	2		1	2	
	0.40	0.60	0.70	0.40	0.70	1.10
	0.50	0.70	0.85	0.50	0.70	1.10
	0.90	1.10	0.85	0.90	1.10	1.10
	0.90	1.10	1.15	0.90	1.10	1.35
	0.50	0.70	1.15	0.50	0.70	1.35



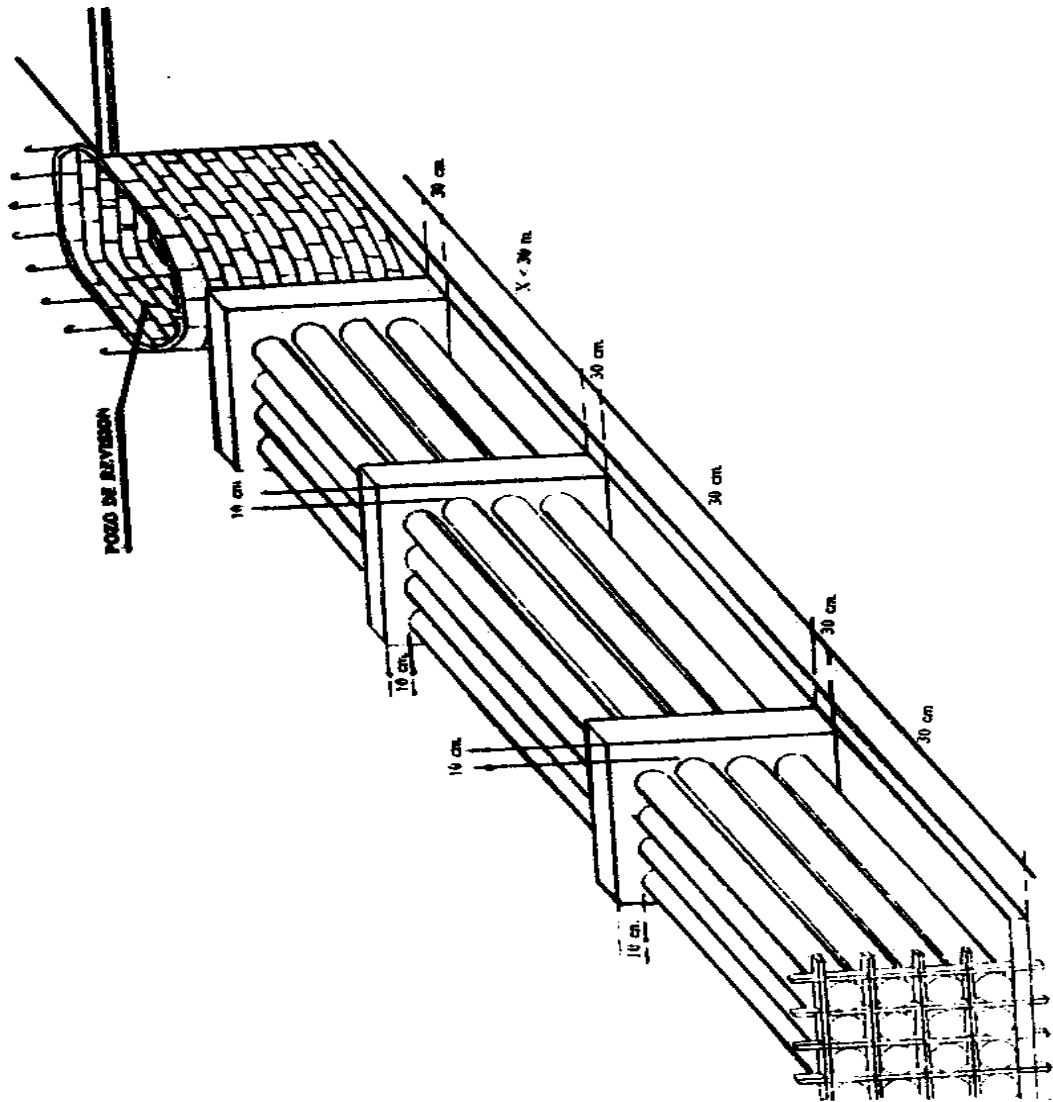
Excavaciones de zanjas



Relleno y compactación de zanjas

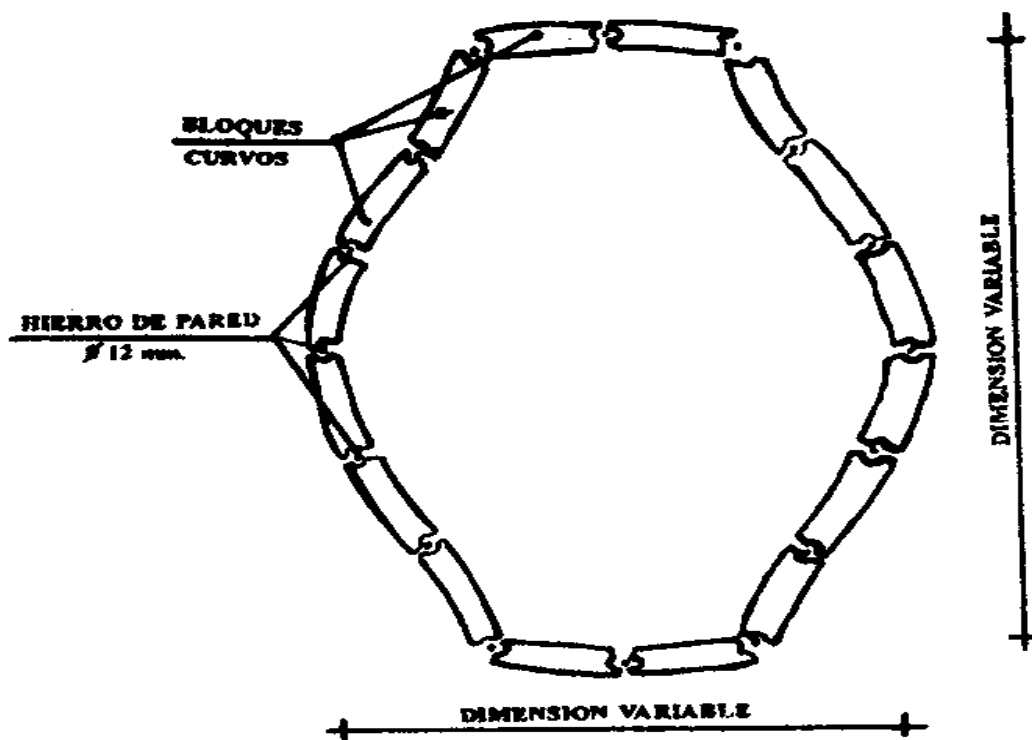


Colocación de tubos en acera y calzada



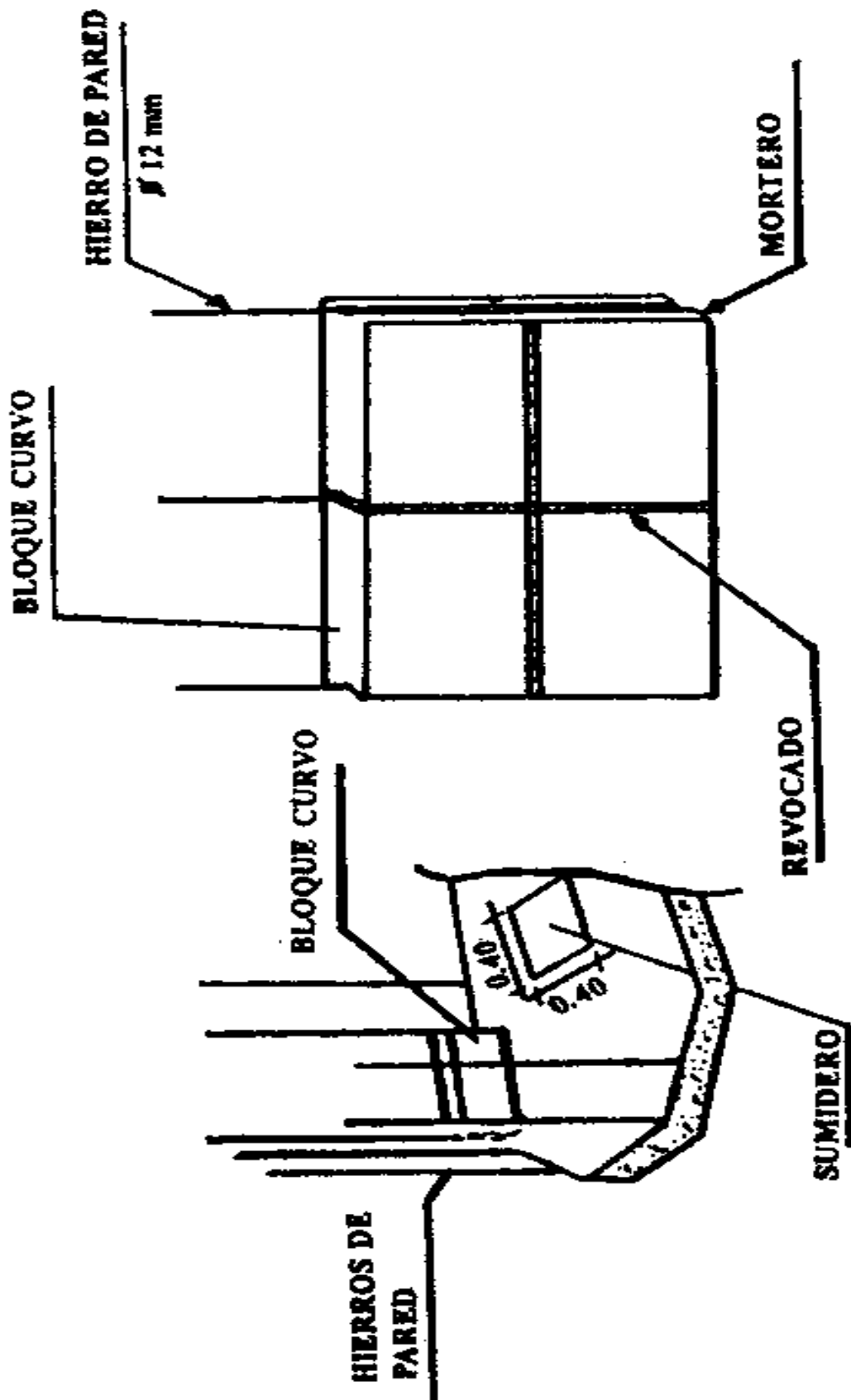
Canalización telefónica con tubo PVC

CAMARAS O POZOS DE REVISION

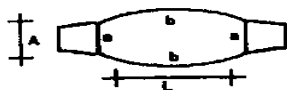

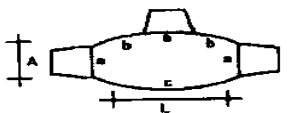
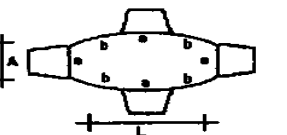
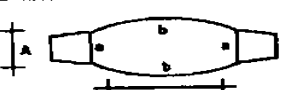


NOTA:
LAS DIMENSIONES DEL POZO SON INTERIORES
LOS BLOQUES CURVOS SE COLOCARAN EN OBRA
COMO SE INDICA

Forma del pozo



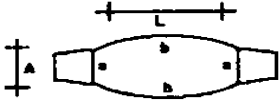
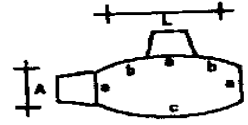
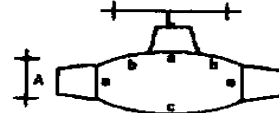
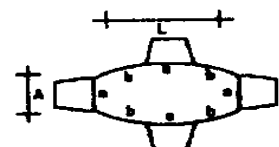
Estructura de las paredes del pozo

MEDIDAS LIBRES INTERIORES	POZOS DE IV Y VIII VIAS		
	N° BLOQUES EN C/FILA	ALTURA N° DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS 	1	a 2 x 1 b 2 x 5 12	4 48
TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERGENC. 	2	a 3 x 1 b 2 x 2 c 5 12	4 48
POZOS DE TRES CONVERGENCIAS 	3	a 3 x 1 b 2 x 2 c 5 12	4 48
POZOS DE CUATRO CONVERGENCIAS 	4	a 4 x 1 b 4 x 2 12	4 48
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS. 	5	a 2 x 1 b 2 x 3 8	4 32

DETALLE DE MEDIDAS:

1.	L = 1.90	A = 1.20
2.	L = 1.90	A = 1.20
3.	L = 1.90	A = 1.24
4.	L = 1.90	A = 1.31
5.	L = 1.50	A = 1.05

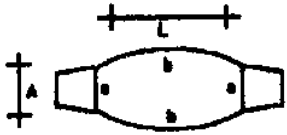
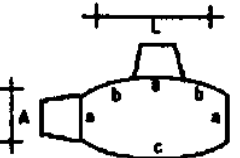
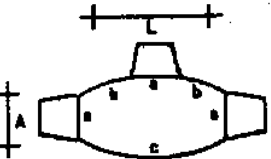
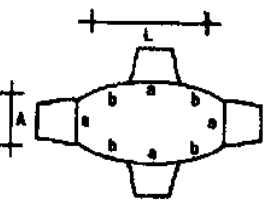
Numero de bloques y dimensiones de los pozos

MEDIDAS LIBRES INTERIORES		POZOS DE I Y II VIAS		
		N° DE BLOQUES EN C/FILA.	ALTURA N° DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES
TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS 	1	a 2 x 2 b 2 x 6 16	5	80
TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERGENCIAS 	2	a 3 x 2 b 2 x 2 c 6 16	5	80
POZOS DE TRES CONVERGENCIAS 	3	a 3 x 2 b 2 x 2 c 6 16	5	80
POZOS DE CUATRO CONVERGENCIAS 	4	a 4 x 2 b 4 x 2 16	5	80

DETALLE DE MEDIDAS:

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

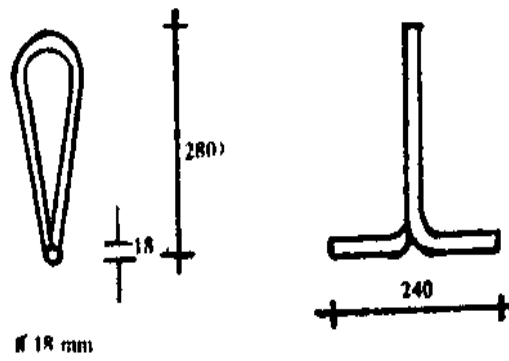
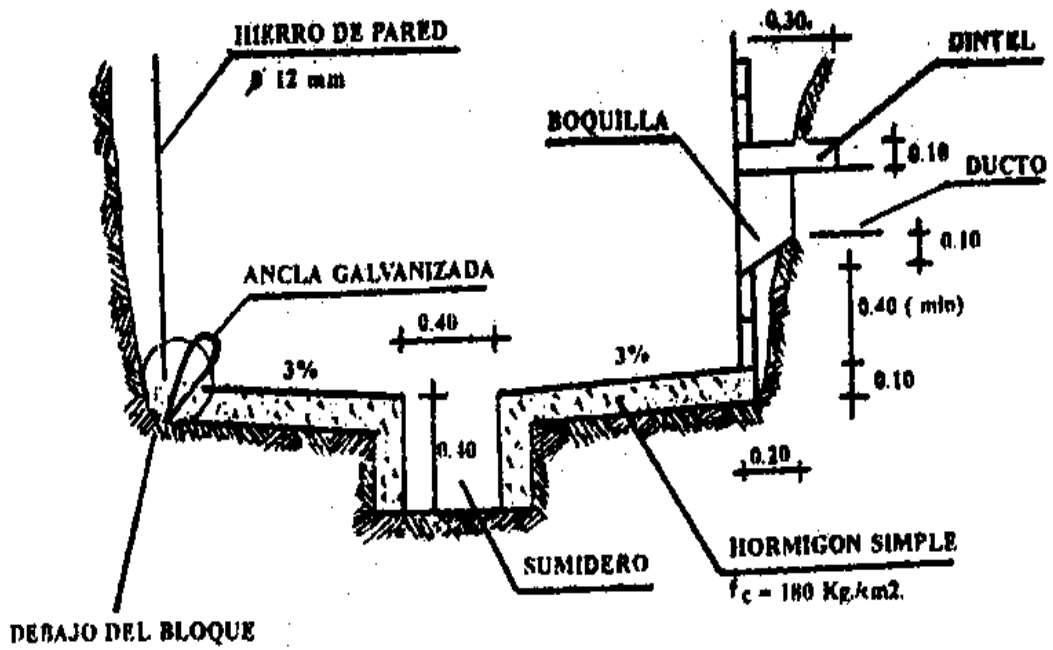
Número de bloques y dimensiones de los pozos

MEDIDAS LIBRES INTERIORES		POZOS DE XII Y XVII VIAS		
		N° DE BLOQUES EN C/FILA.	ALTURA N° DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES
	1	a 2 x 2 b 2 x 8 20	5	100
	2	a 3 x 2 b 2 x 3 c 8 20	5	100
	3	a 3 x 2 b 2 x 3 c 8 20	5	100
	4	a 4 x 2 b 4 x 3 20	5	100

DETALLE DE MEDIDAS:

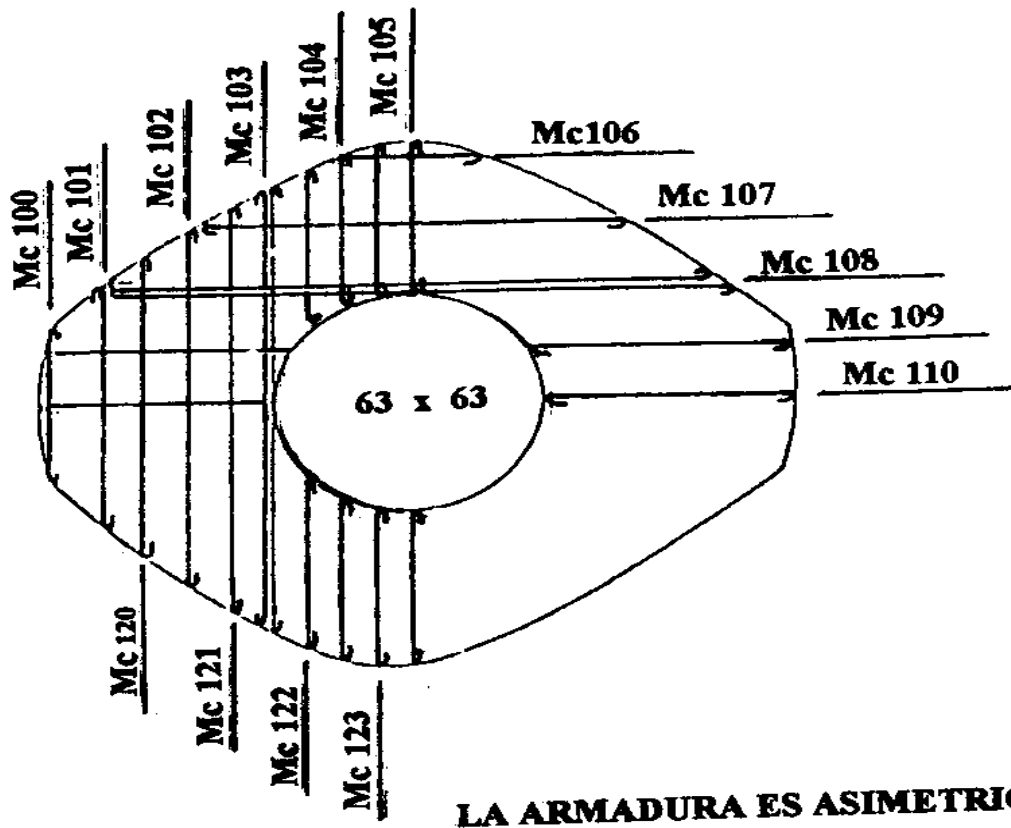
1.	L = 3.10	A = 2.00
2.	L = 3.10	A = 2.00
3.	L = 3.10	A = 2.10
4.	L = 3.10	A = 2.20

Número de bloques y dimensiones de los pozos

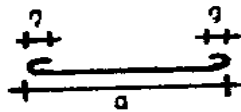


HIERRO LISO ϕ 18 mm GALVANIZADO

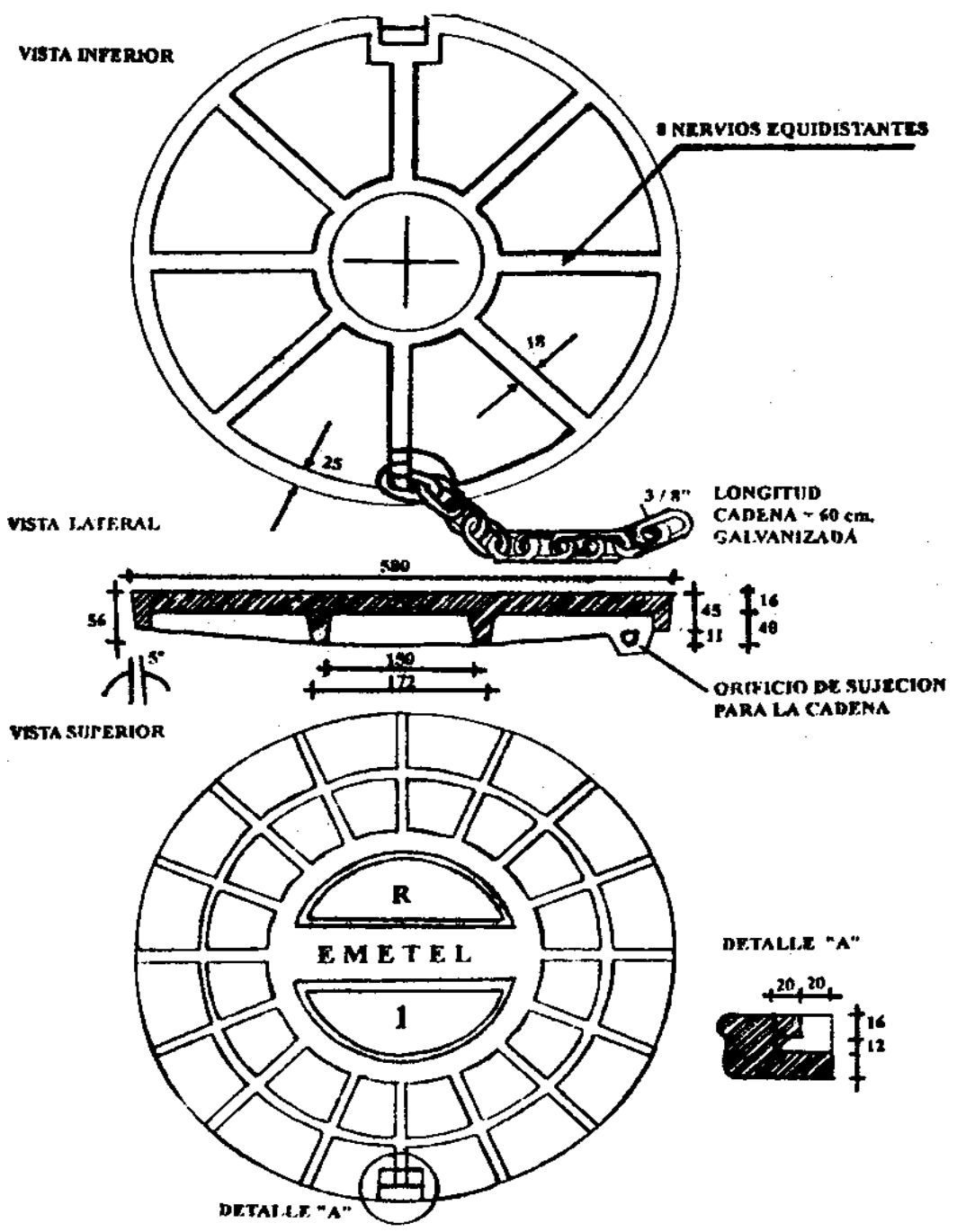
Loza de base de pozo y anclas



TIPO DE HIERRO



Plantilla de hierros de pozo



Tapa de pozo

ANEXO C

CABLES TELEFÓNICOS

CODIGO DE COLORES

PAR NUMERO	CONDUCTOR A	CONDUCTOR B
1.26.51.76	BLANCO	AZUL
2.27.52.77	BLANCO	NARANJA
3.28.53.78	BLANCO	VERDE
4.29.54.79	BLANCO	CAFÉ
5.30.55.80	BLANCO	PLOMO
6.31.54.81	ROJO	AZUL
7.32.57.82	ROJO	NARANJA
8.33.58.83	ROJO	VERDE
9.34.59.84	ROJO	CAFÉ
10.35.60.85	ROJO	PLOMO
11.36.61.86	NEGRO	AZUL
12.37.62.87	NEGRO	NARANJA
13.37.63.88	NEGRO	VERDE
14.39.64.89	NEGRO	CAFÉ
15.40.65.90	NEGRO	PLOMO
16.41.66.91	AMARILLO	AZUL
17.42.67.92	AMARILLO	NARANJA
18.43.68.93	AMARILLO	VERDE
19.44.69.94	AMARILLO	CAFÉ
20.45.70.95	AMARILLO	PLOMO
21.46.71.96	VIOLETA	AZUL
22.47.72.97	VIOLETA	NARANJA
23.48.73.98	VIOLETA	VERDE
24.49.74.99	VIOLETA	CAFÉ
25.50.75.100	VIOLETA	PLOMO

LAS CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CABLES SON LAS SIGUIENTES:

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

0.8

70

0.83

ANEXO D

MATERIALES UTILIZADOS EN PLANTA EXTERNA

1. CABLES

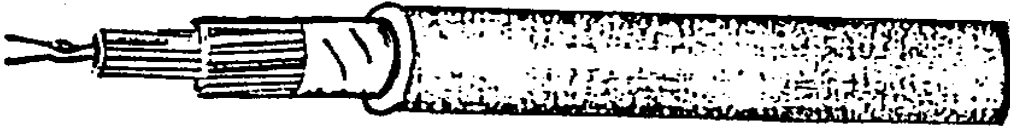
1.1 Montaje interior (incorporado o por fuera)

Cable con aislamiento y cubierta de PVC, tipo EKKX, tipo EMETEL, tipo 4



1.2 Interperies (en la red, con cable de suspensión, en tierra)

Cable con aislamiento de polietileno, pantalla de aluminio, cubierta de polietileno y llenado con petrolato, tipo ELAL JF o EAP. EMETEL tipos 1 Y 2.



1.3 Intemperie (cable aéreo autosuspendido)

Cable con aislamiento de polietileno, pantalla de aluminio, cubierta de polietileno y con cable de suspensión, tipo ELAC, EMETEL tipo 3.

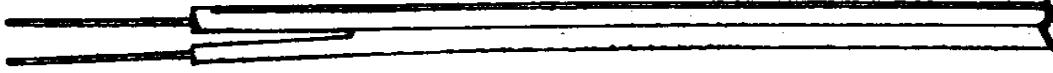


Cables multipares

CABLES PARA LINEAS DE DISPERSION

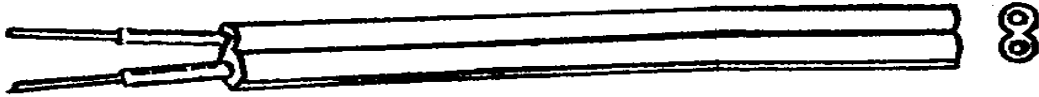
Montaje interior (por fuera e incorporado)

Cable con aislamiento de PVC sin cubierta, tipo EKUA.



Intemperie (autosuspendido)

Cable autosuspendido con aislamiento y cubierta de PVC.

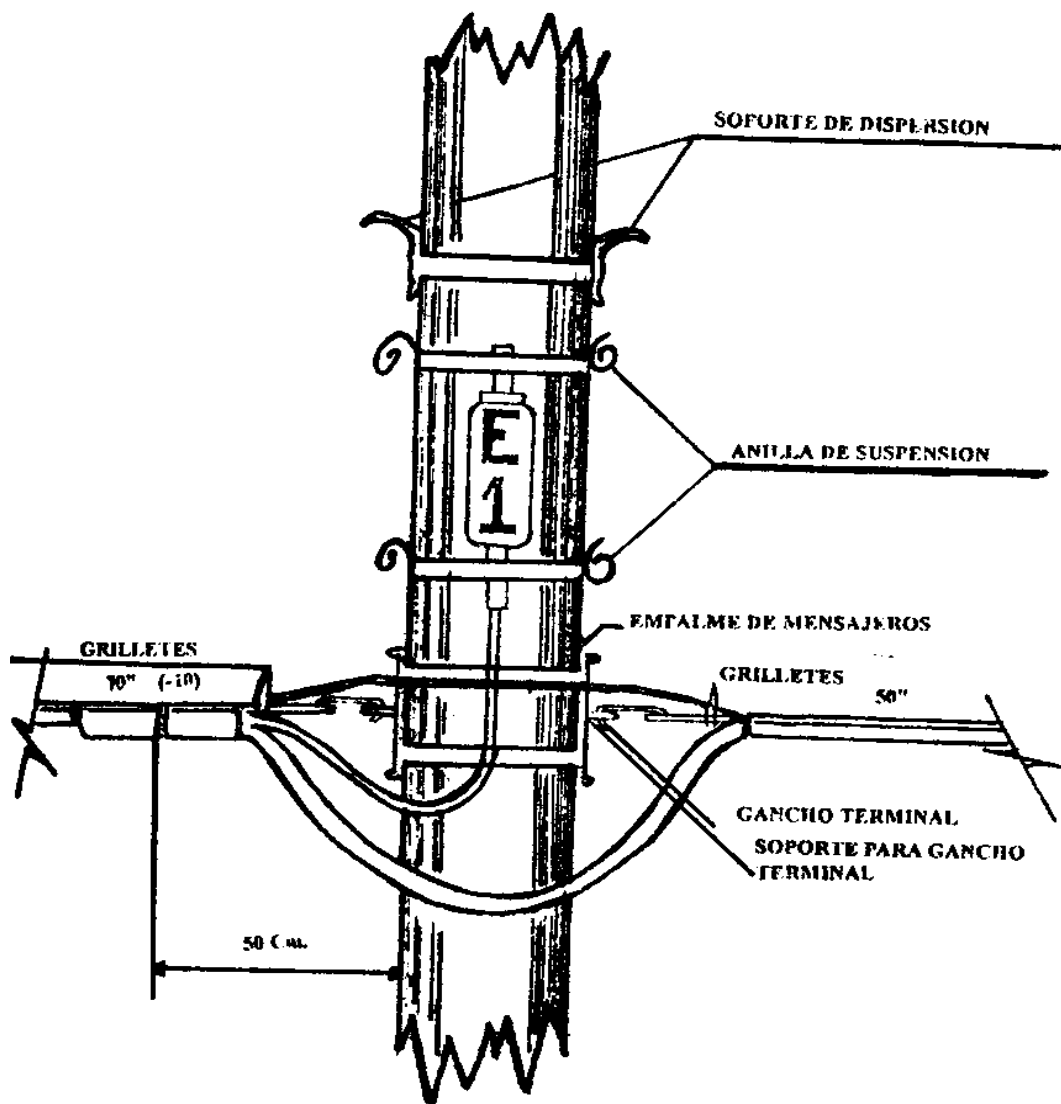


CABLE PARA CONEXIONES

Cable para conexiones y puentes, con aislamiento de PVC y nylon.

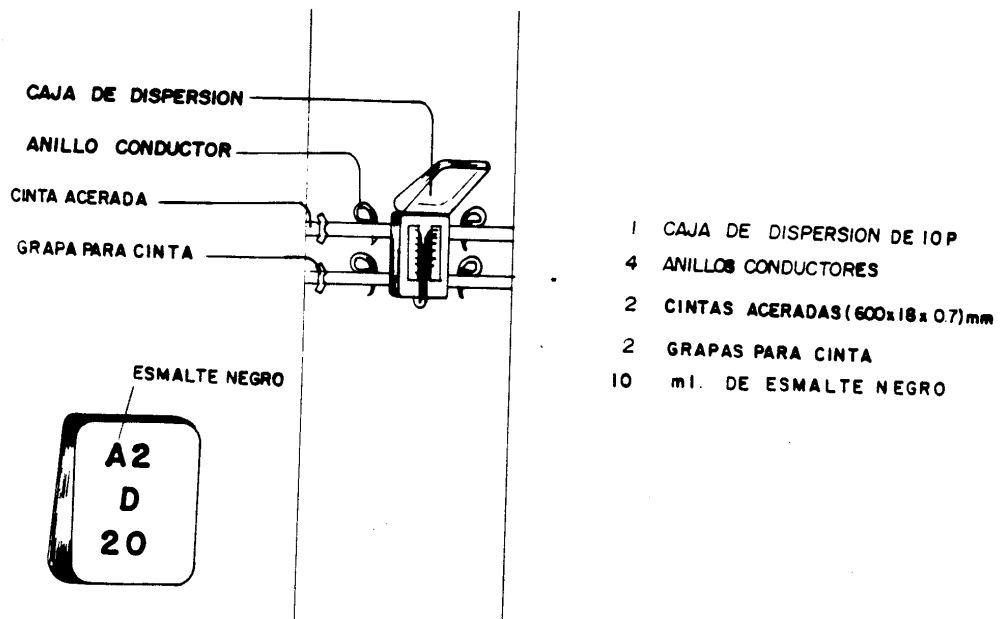


Cables bifilares

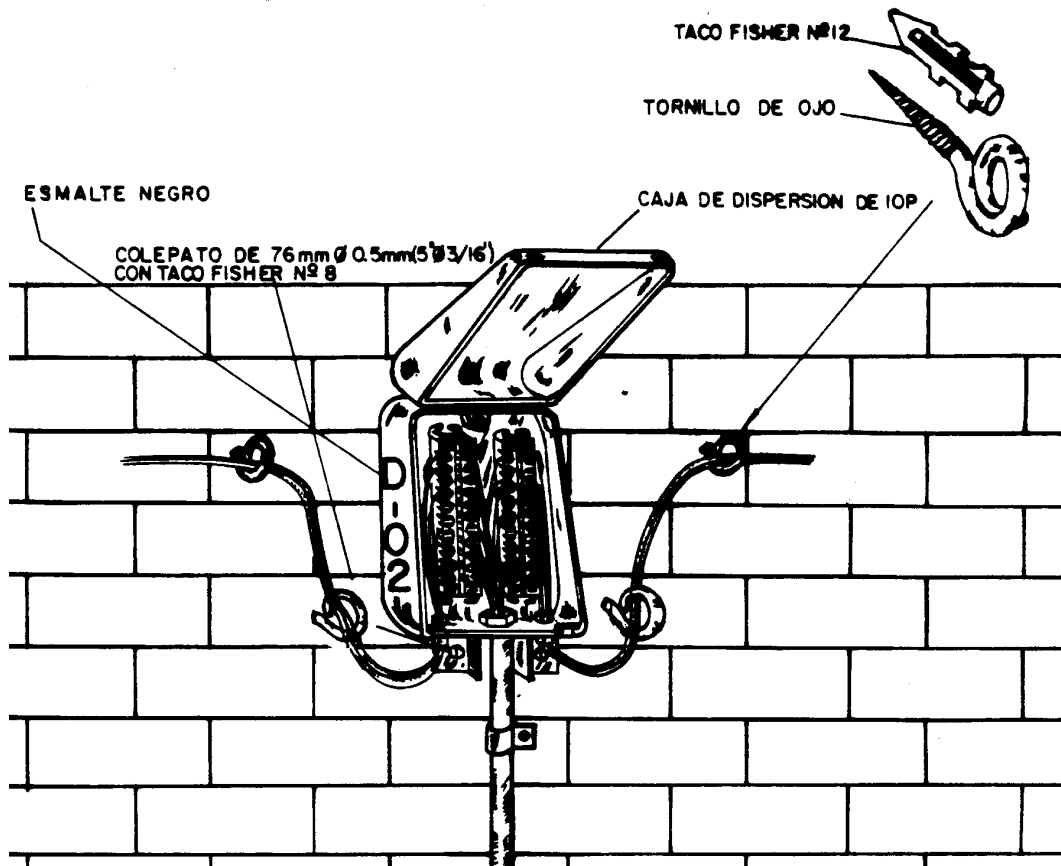


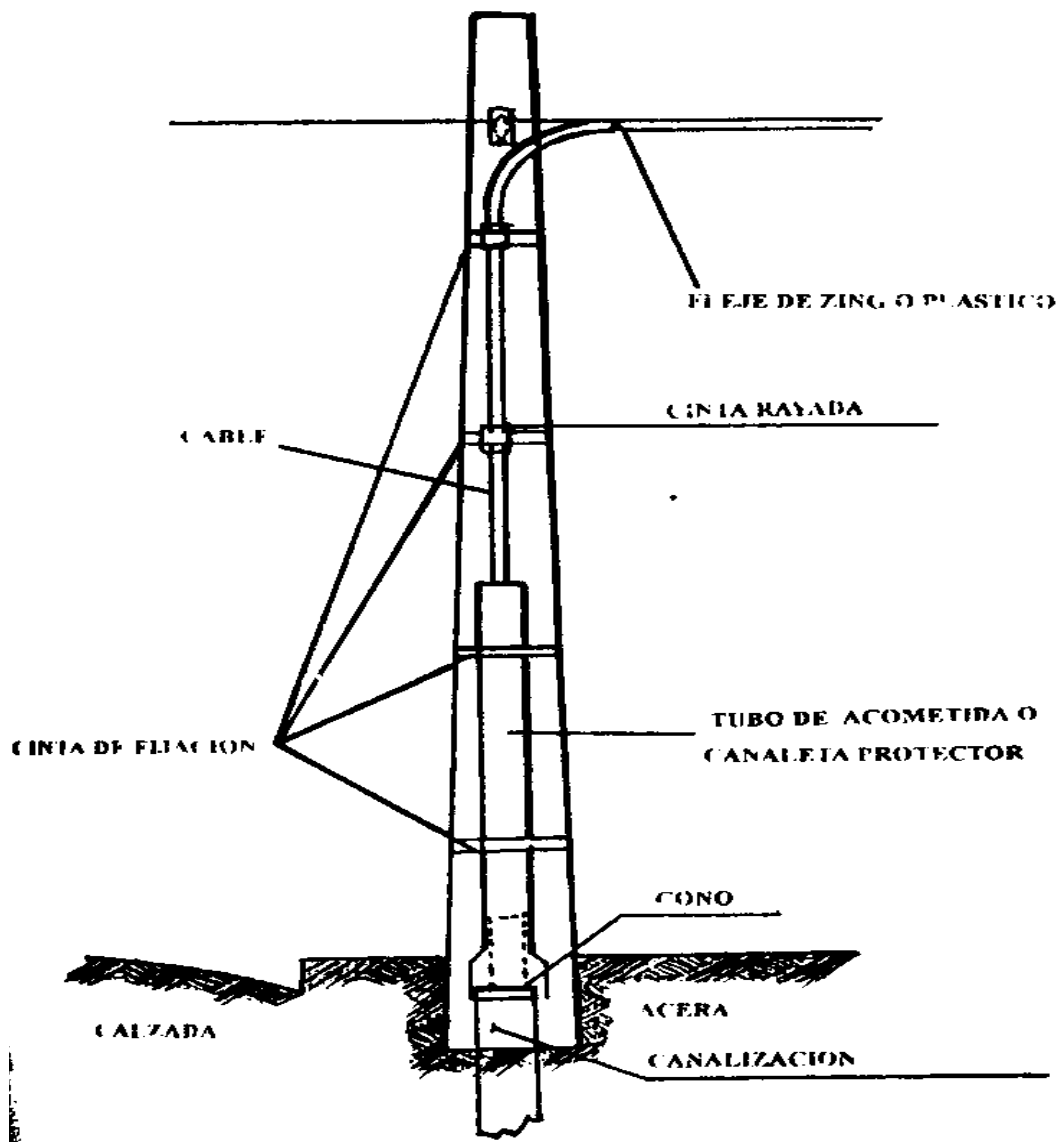
Caja de dispersión

CAJA DE DISPERSION DE IOP EN POSTE

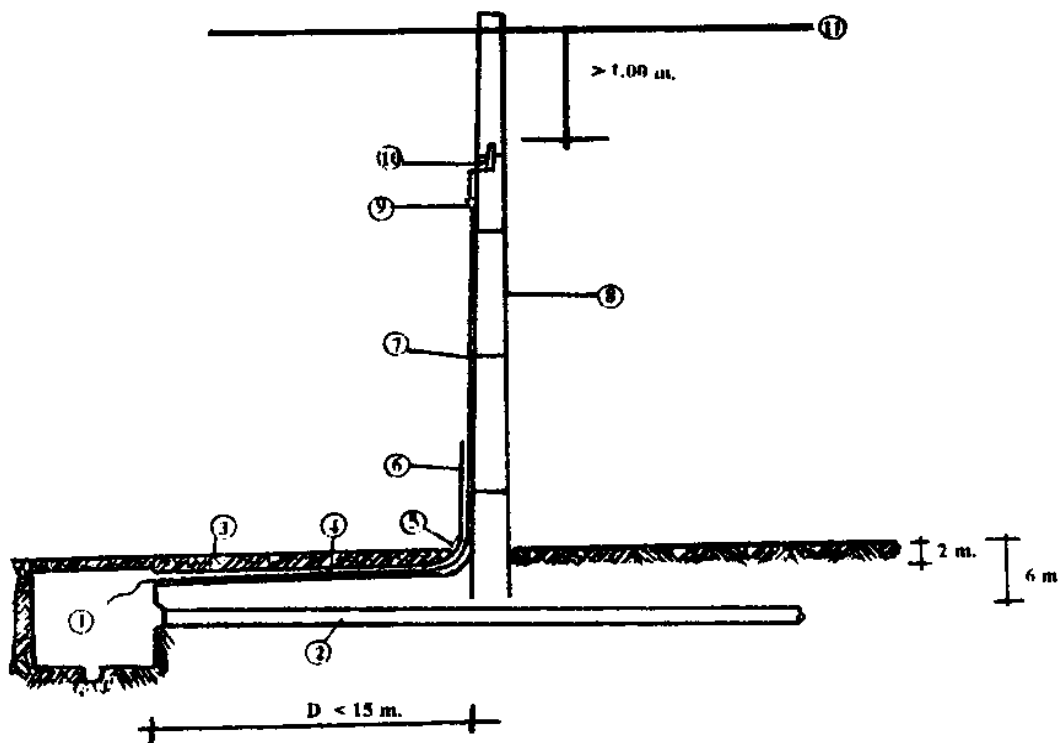


CAJA DE DISPERSION DE IOP MURAL



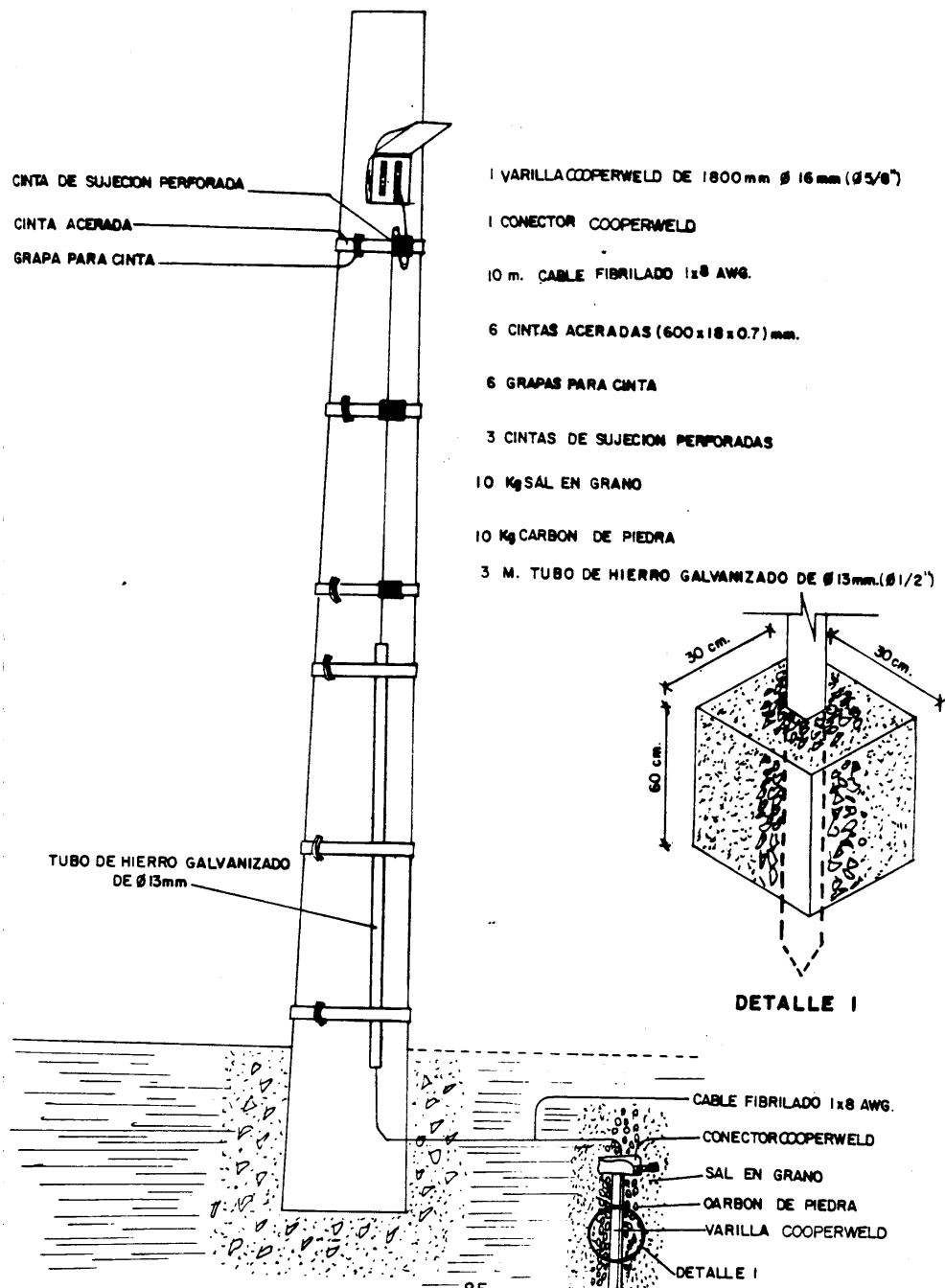


Subida a poste

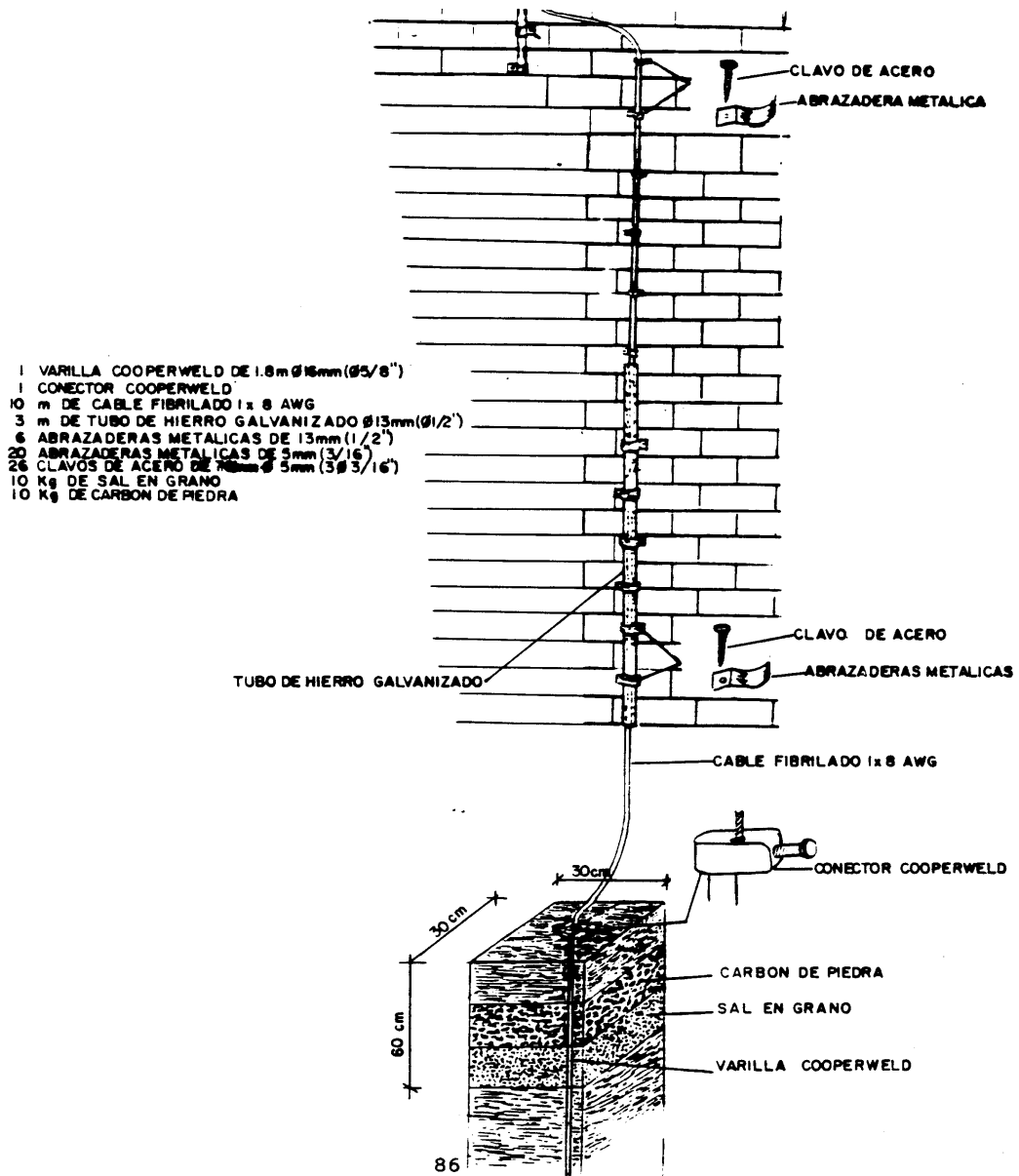


1. POZO DE REVISION
2. CANALIZACION TELEFONICA
3. TUBERIA DE BAJA CAPACIDAD, MANGUERA PE δ 50 mm
4. CABLE MULTIPAR ELLY 10 X 2 X 0.4
5. CONO
6. CANALETA
7. CINTA DE FIJACION
8. POSTE
9. EMPALME TELEFONICO
10. CAJA DE DISTRIBUCION
11. CABLES ELECTRICOS

Subida a poste

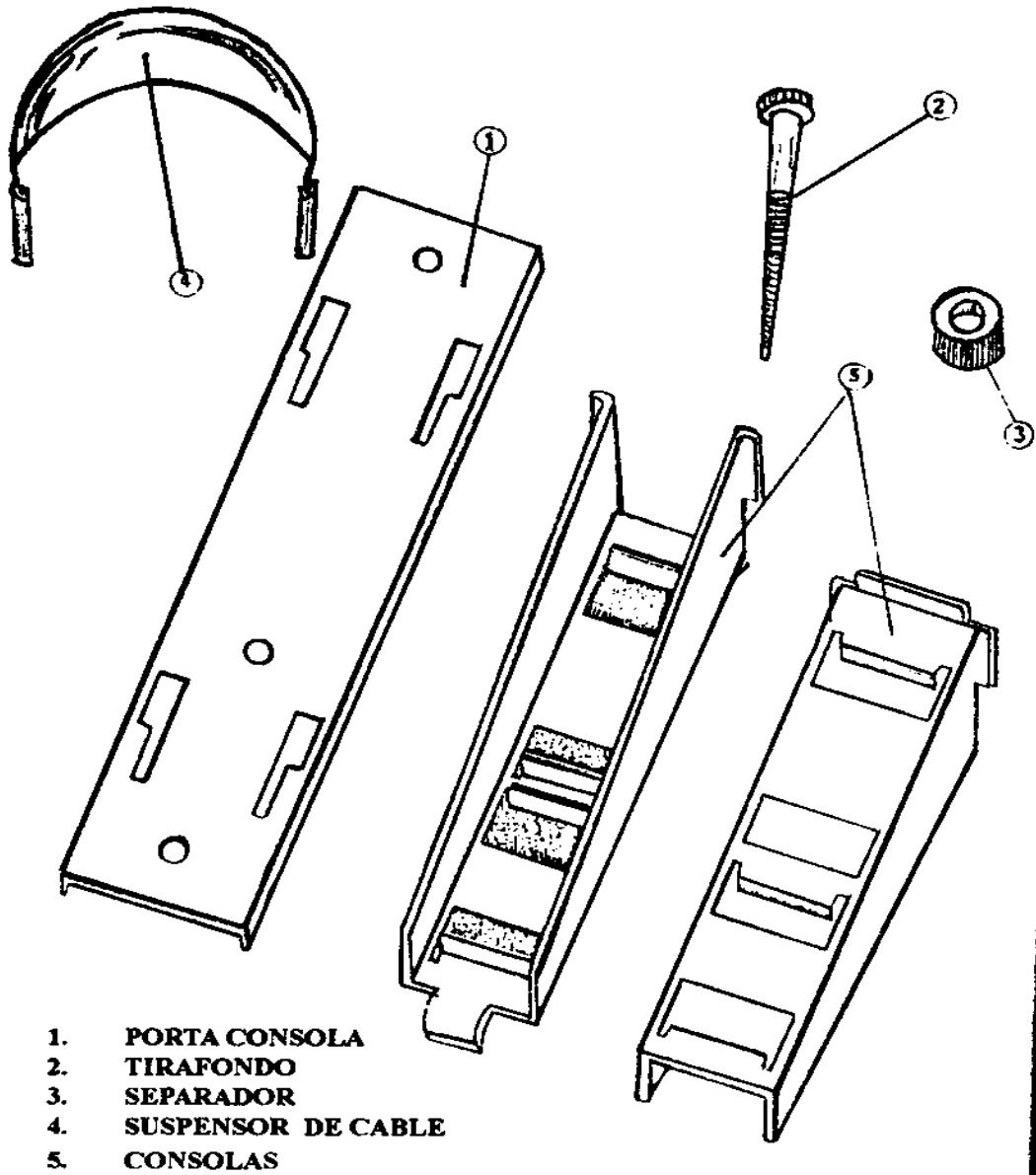


Tierra en caja de dispersión en poste
Tierra en caja de dispersión autoprotegida



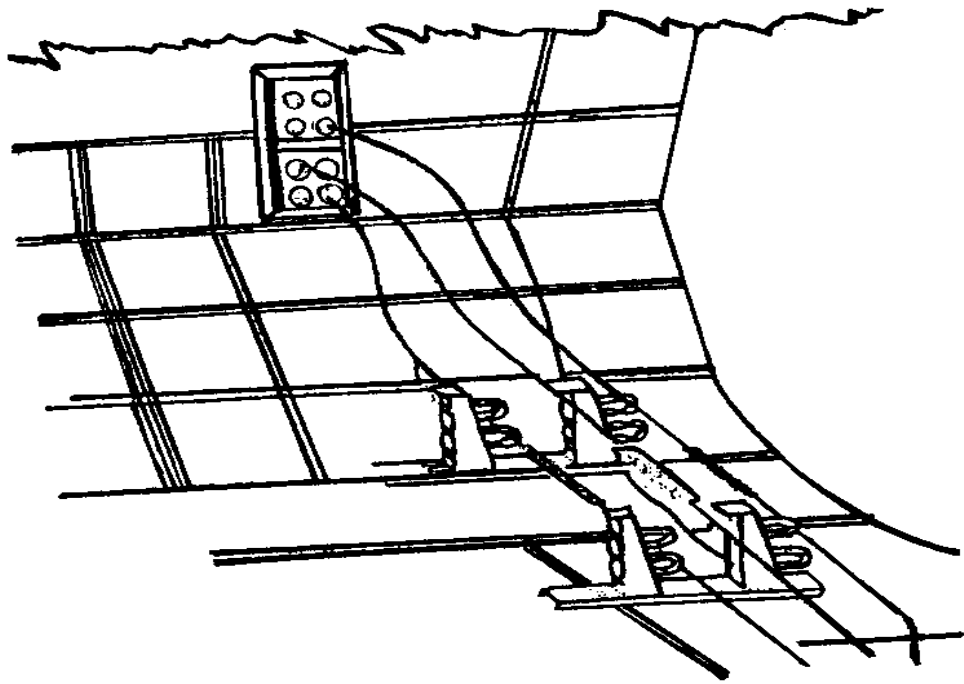
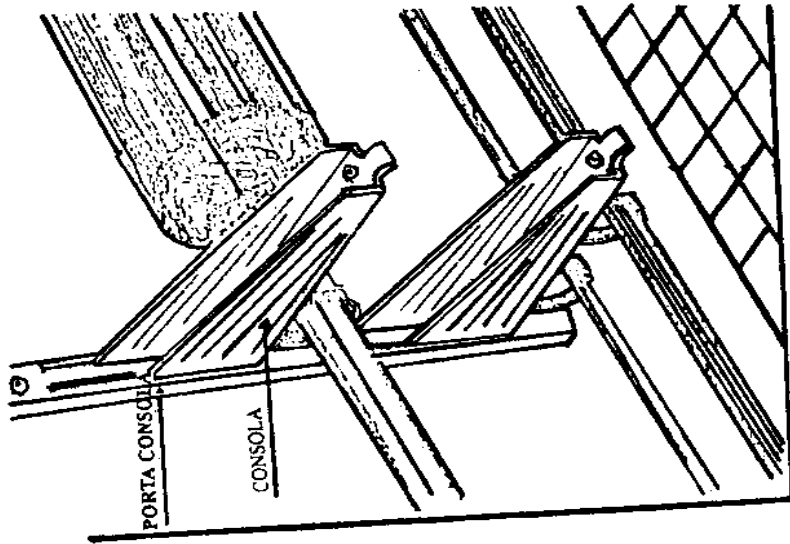
Tierra en caja de dispersión mural

HERRAJES PARA POZOS



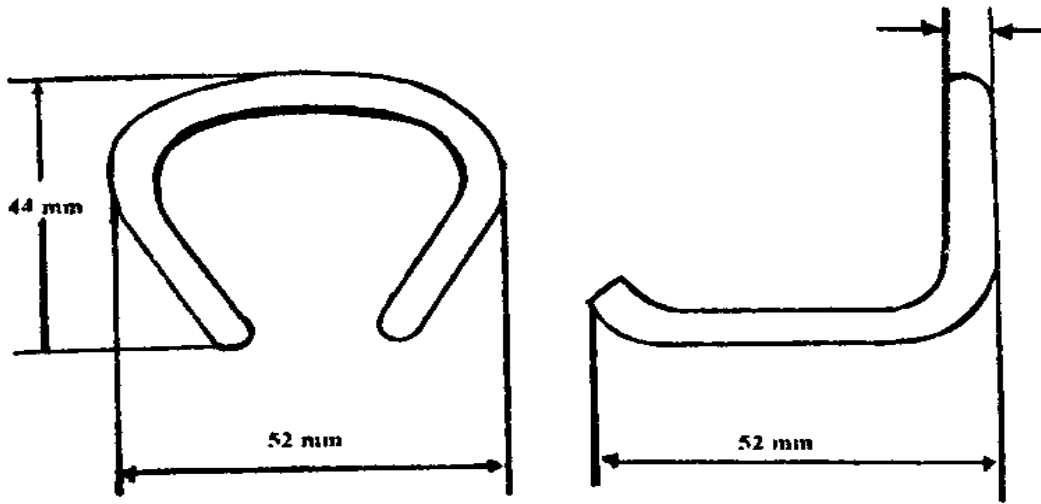
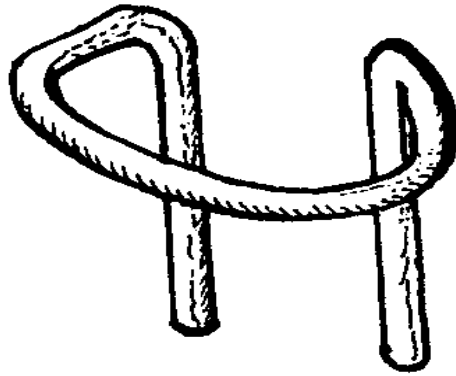
1. PORTA CONSOLA
2. TIRAFONDO
3. SEPARADOR
4. SUSPENSOR DE CABLE
5. CONSOLAS

Materiales para la suspensión de cables en pozos

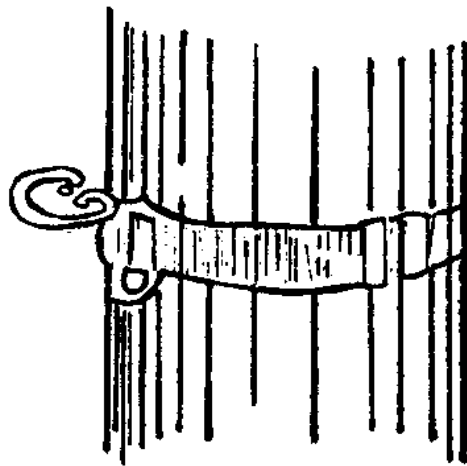
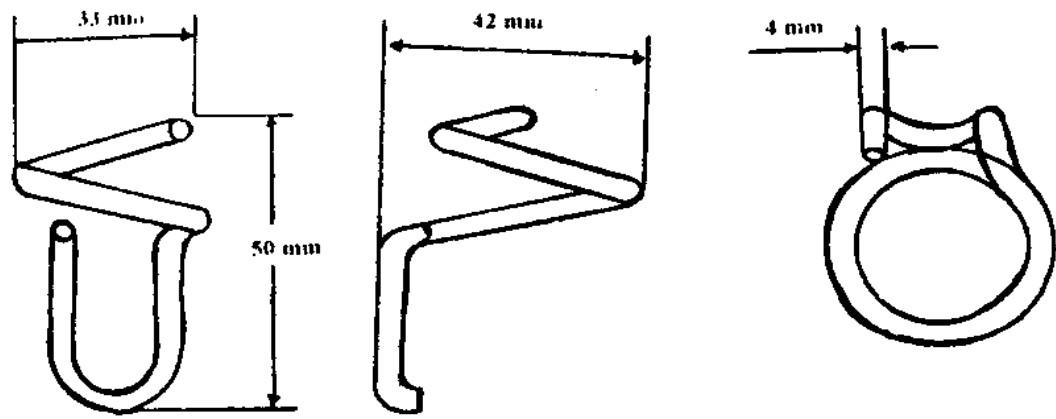


Materiales para la suspensión de cables en pozos

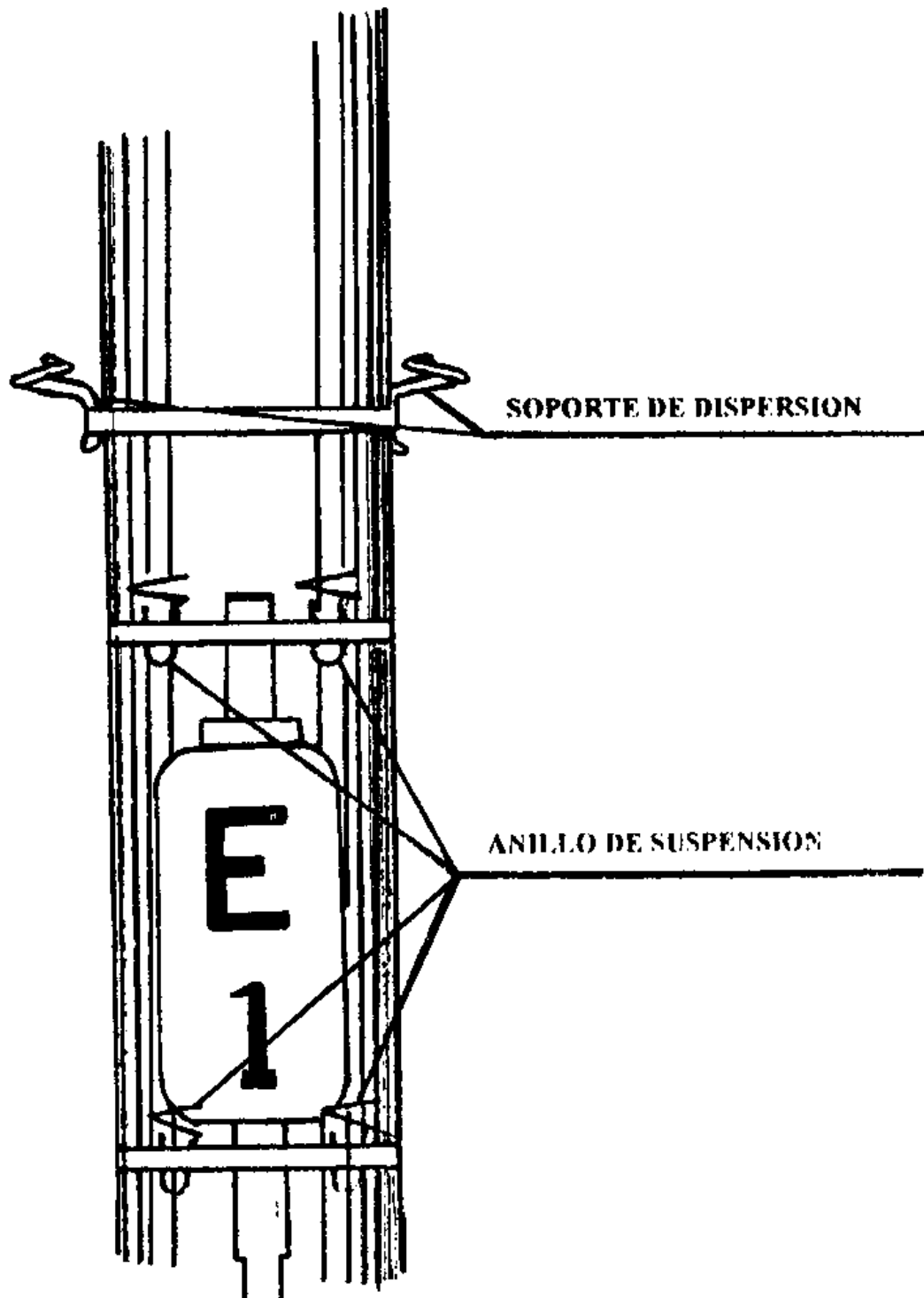
HERRAJES PARA POSTES



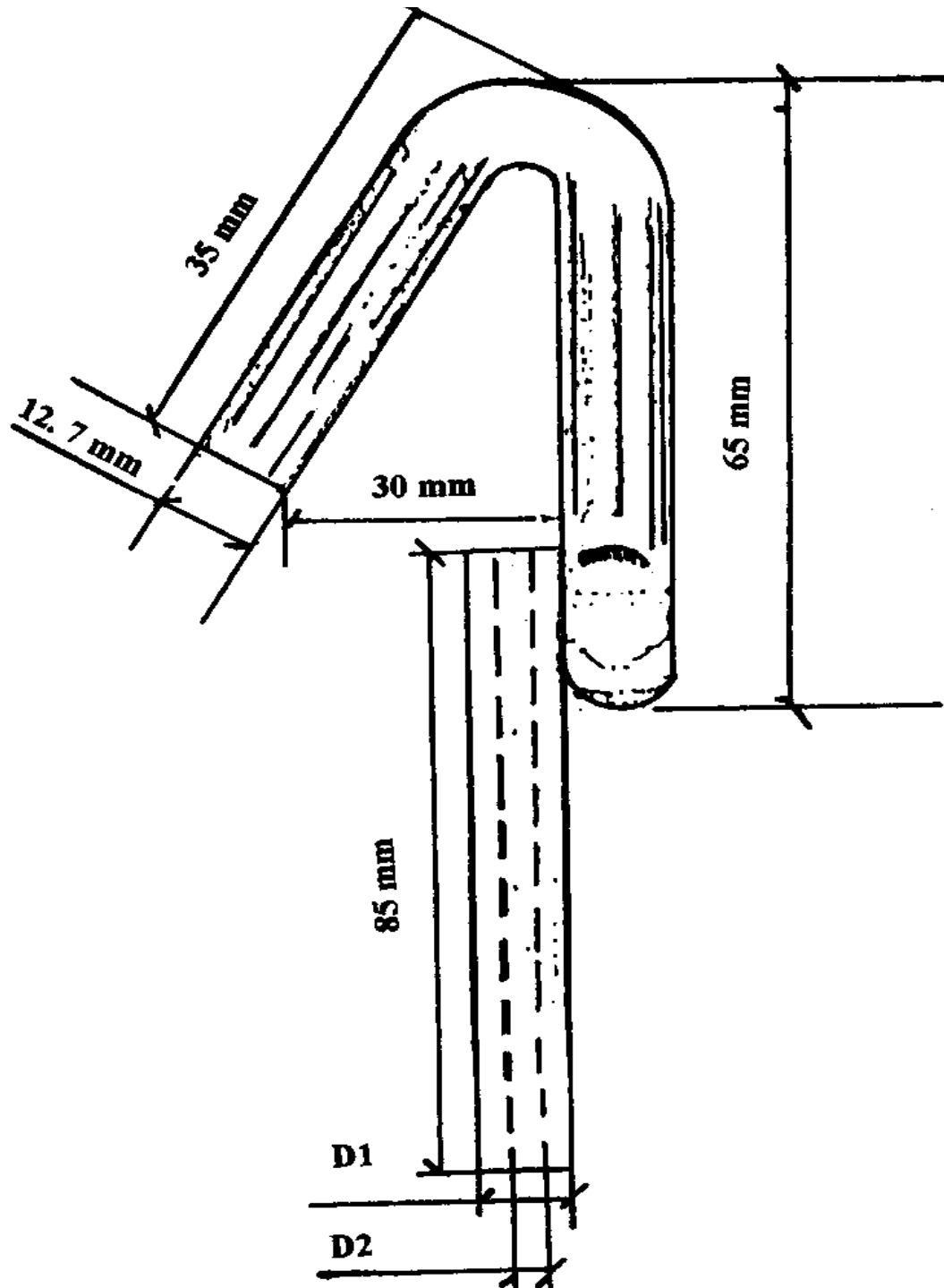
Soporte de disensión



Anillos de disensión



Ubicación de anillos de disensión



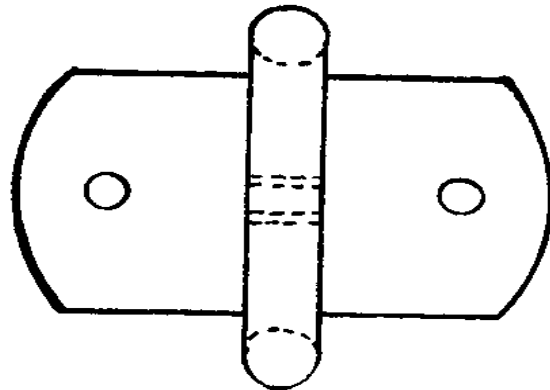
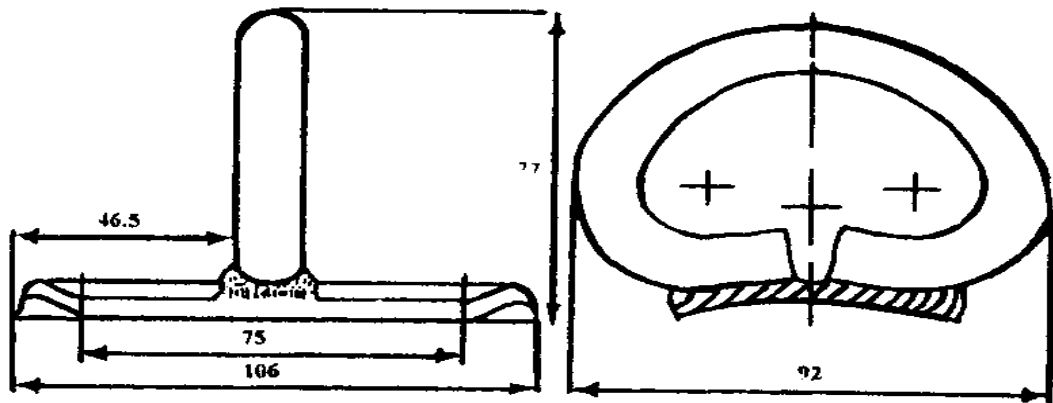
D1 - Diámetro exterior del tubo de fijación del mensajero.

D2 - Diámetro interior del tubo de fijación del mensajero.

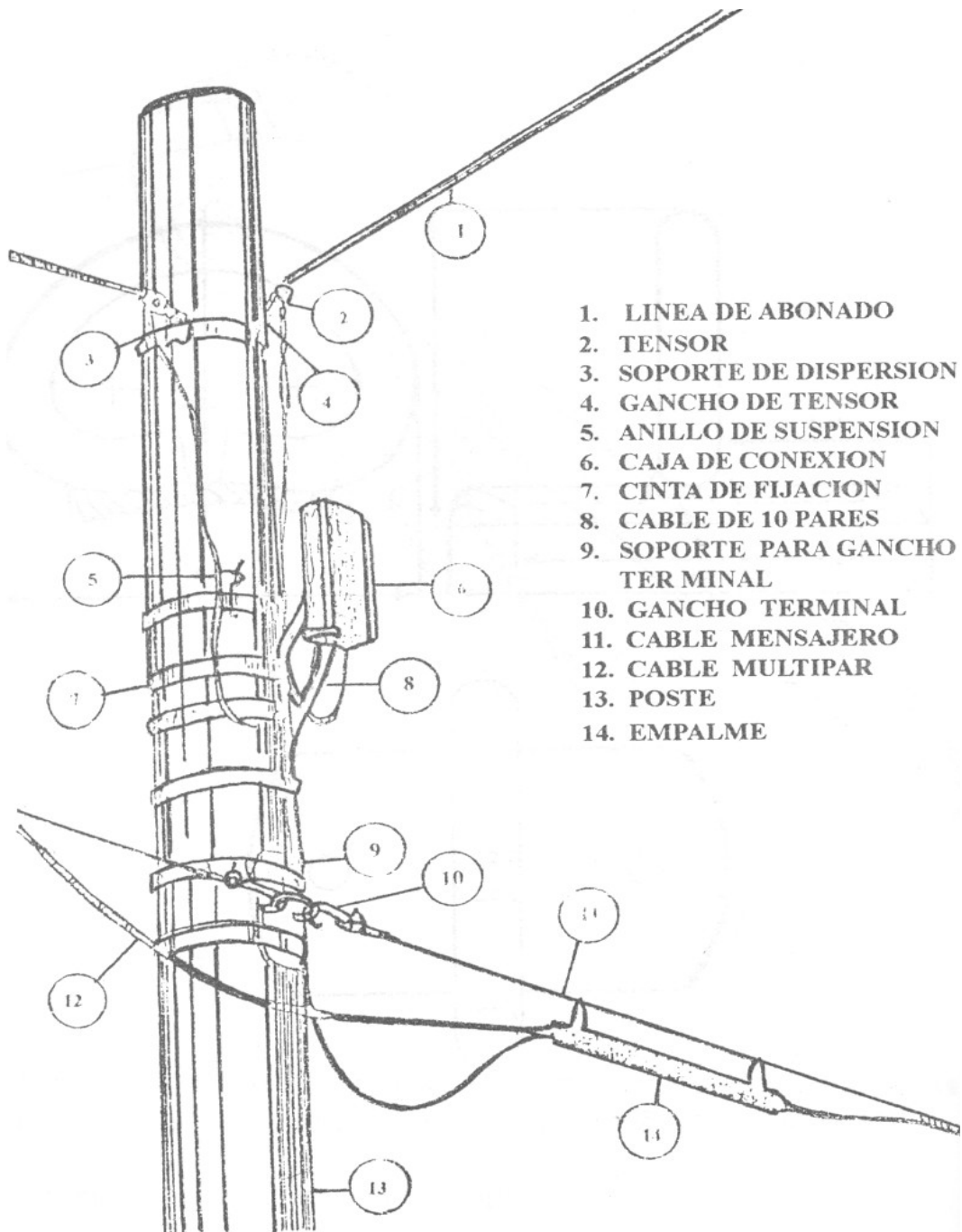
Este diámetro depende del mensajero del cable.

Con siete compresiones con la herramienta (REDT-03-15) el manguito tiene que aguantar la fuerza de tracción que corresponde al mensajero.

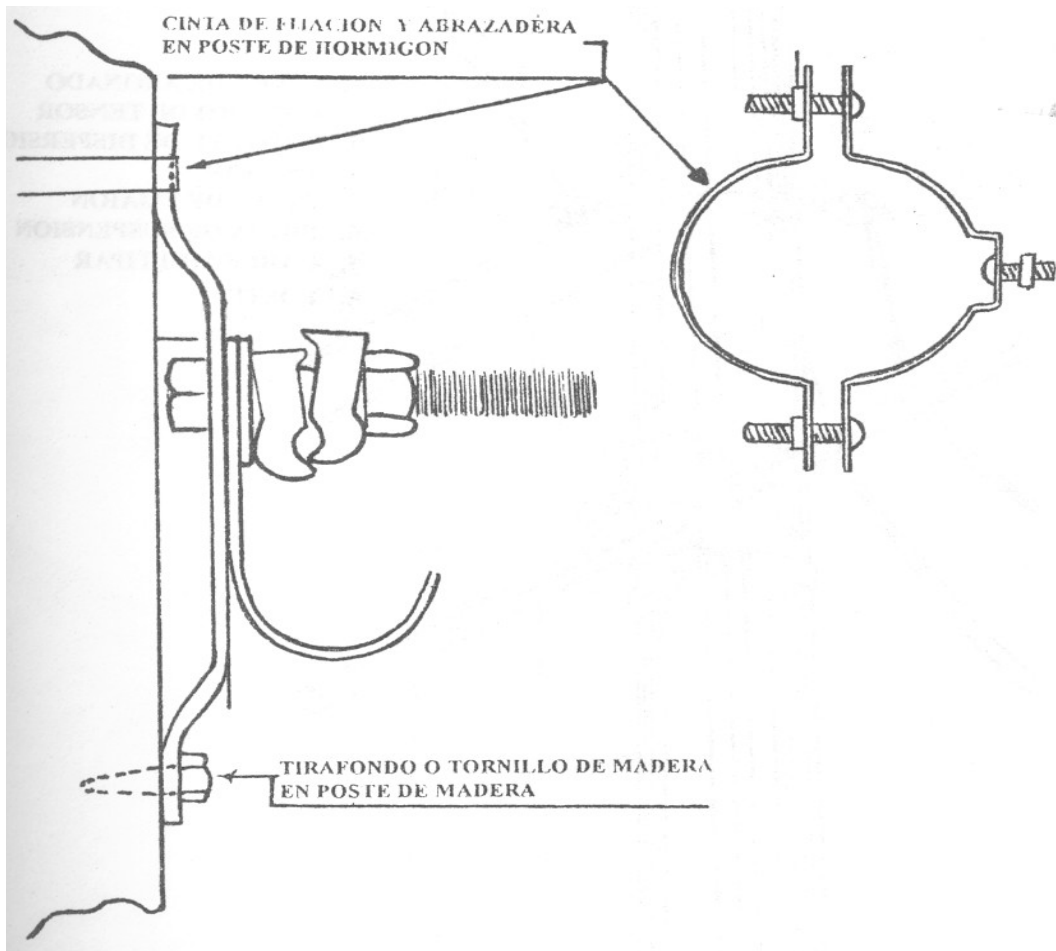
Gancho terminal



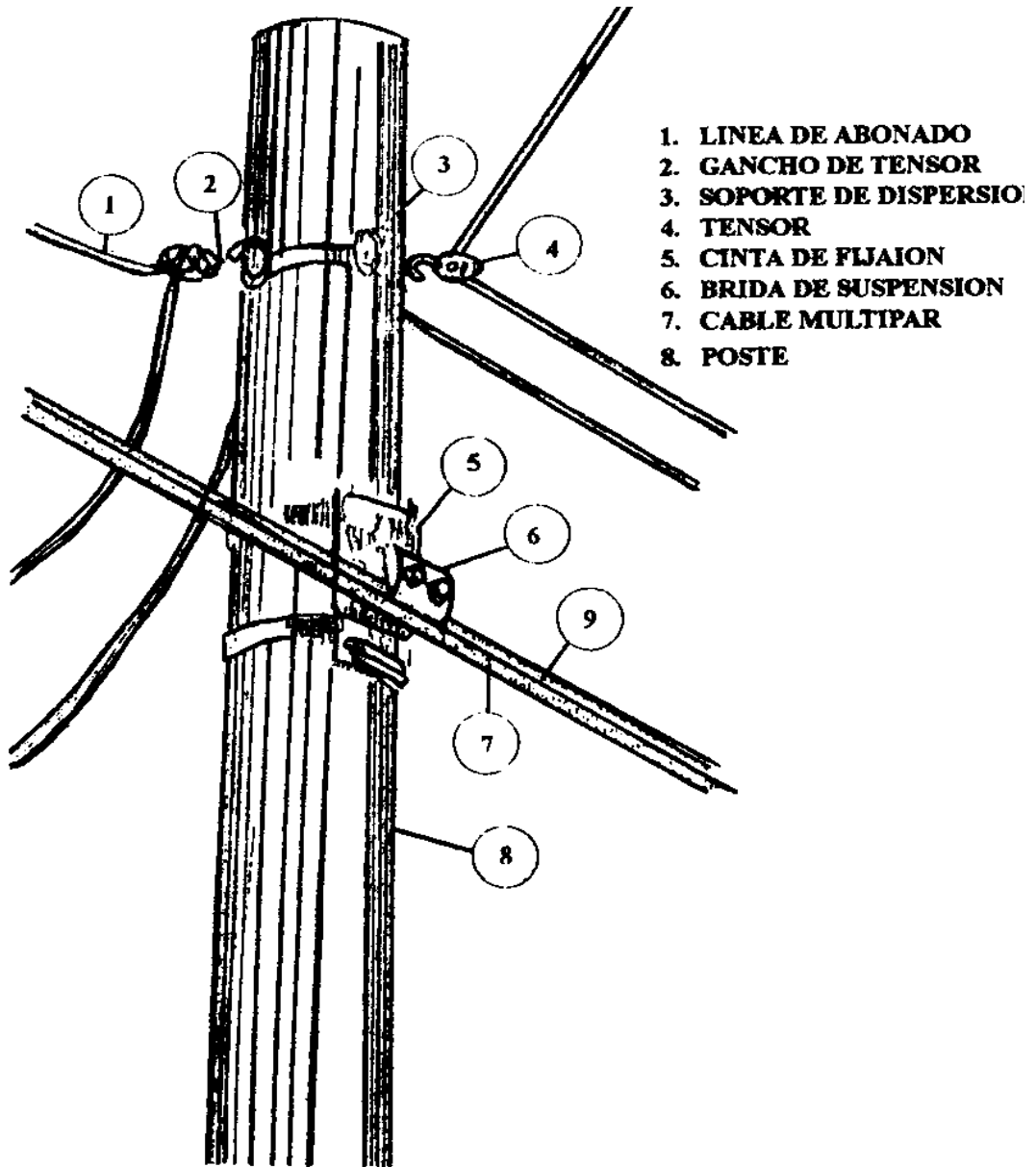
Soporte para gancho terminal



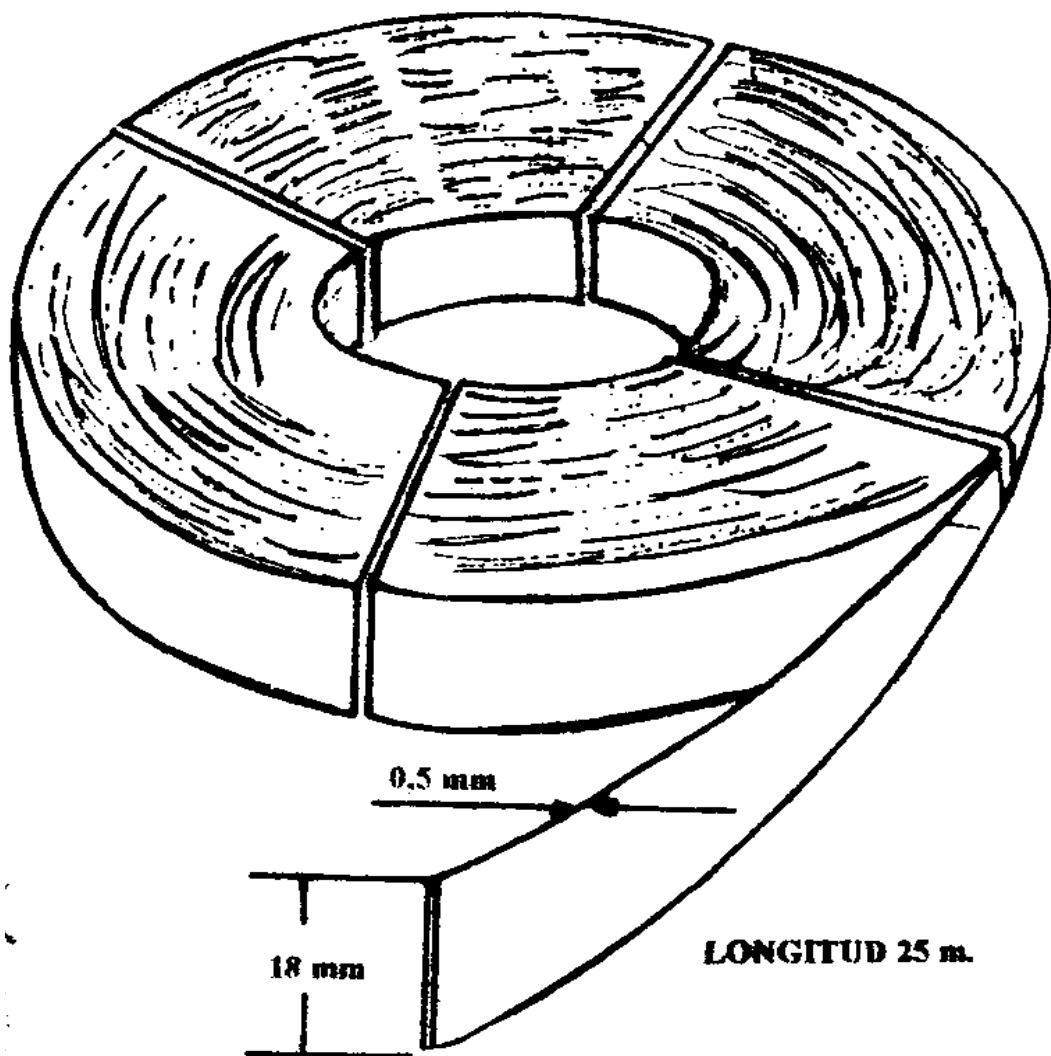
Ubicación de soporte de gancho terminal



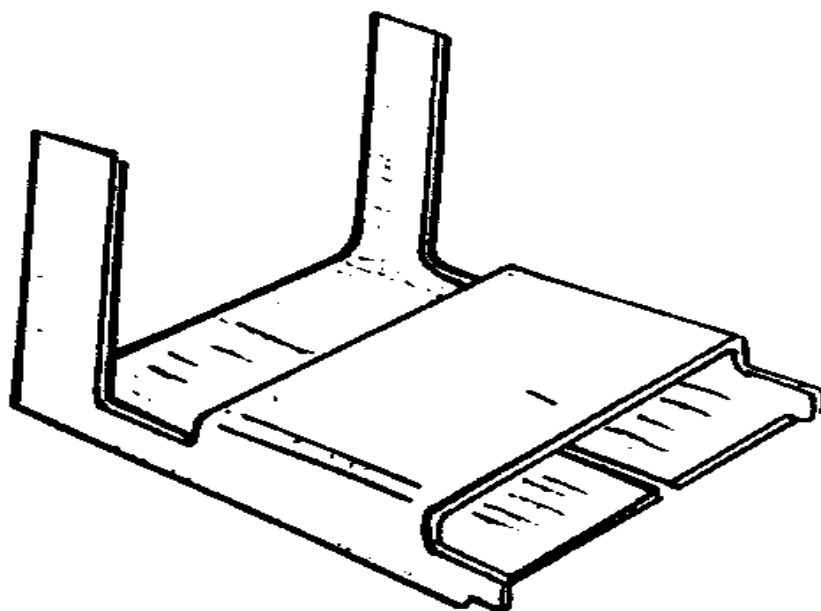
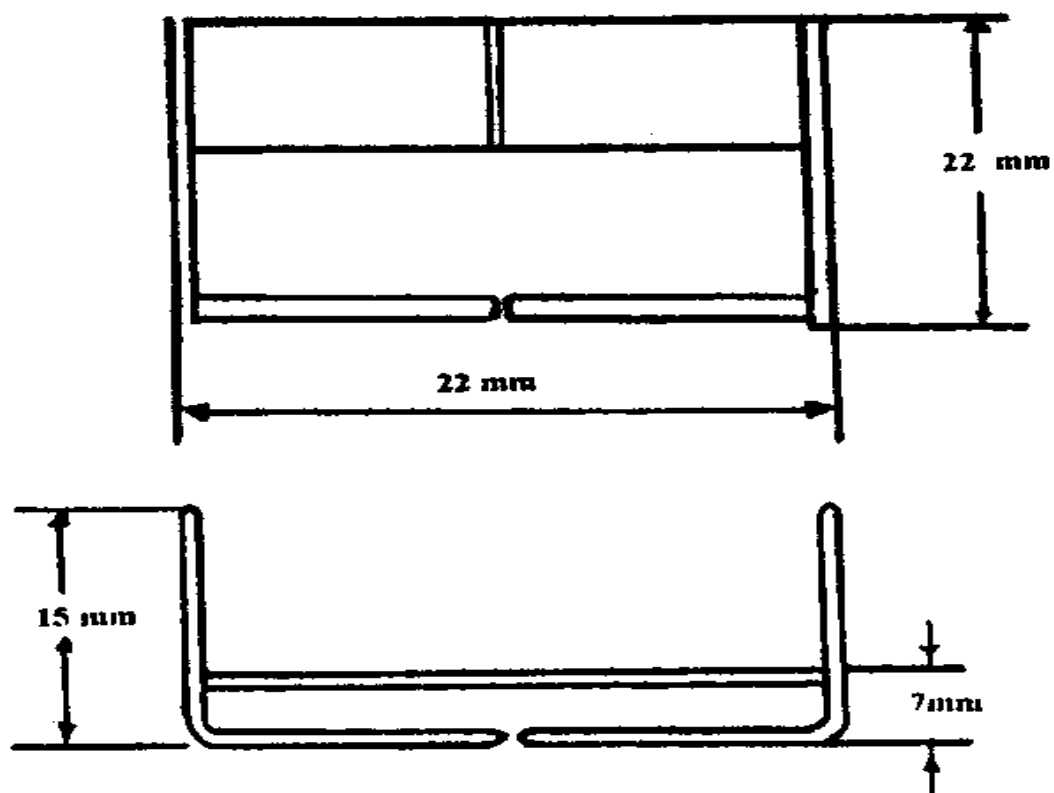
Brida de suspensión de paso



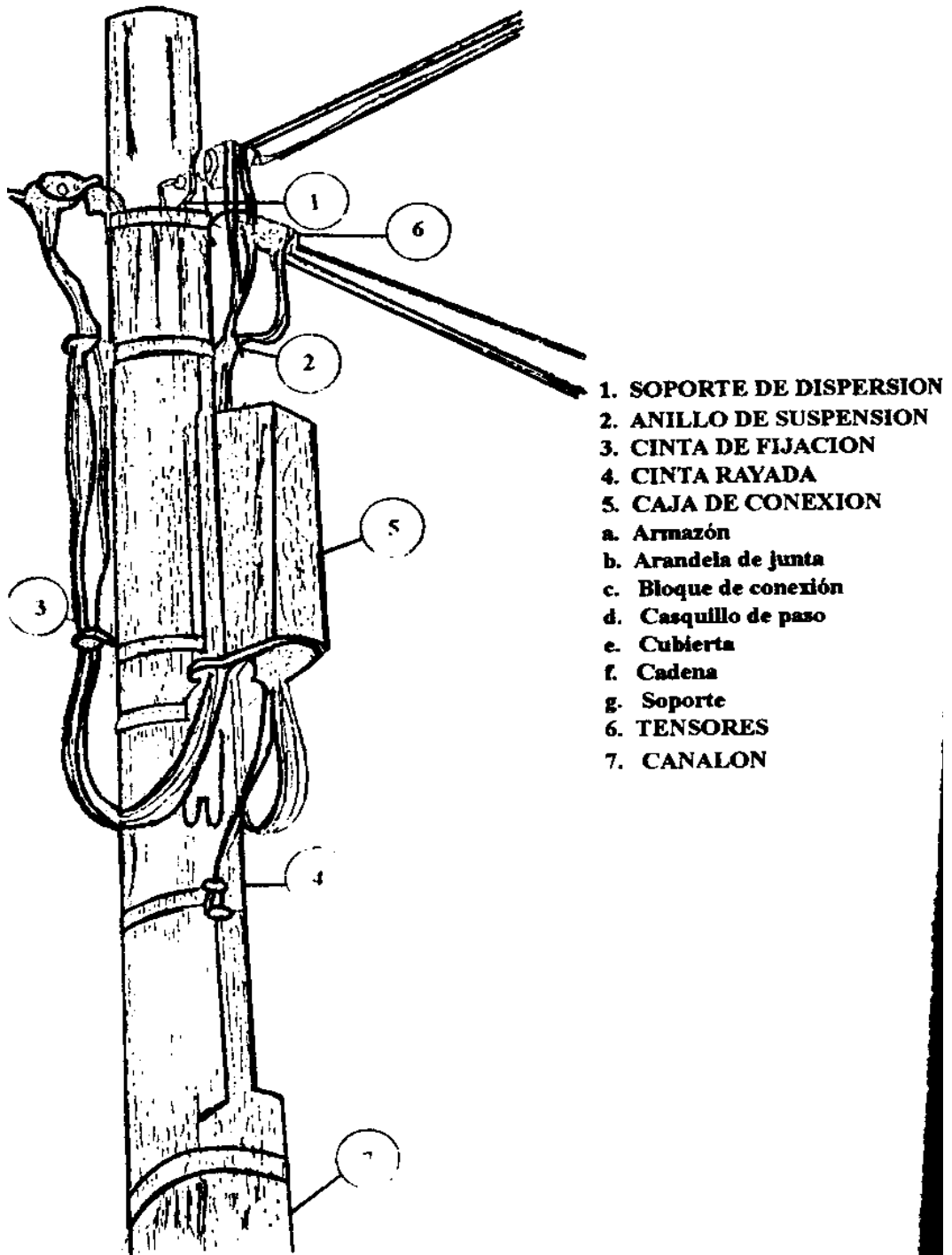
Ubicación de la brida de suspensión de paso



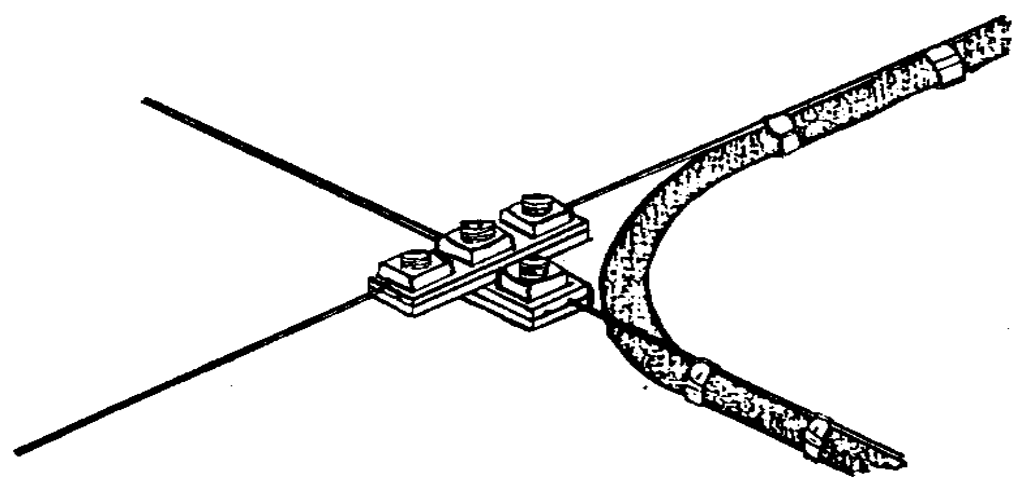
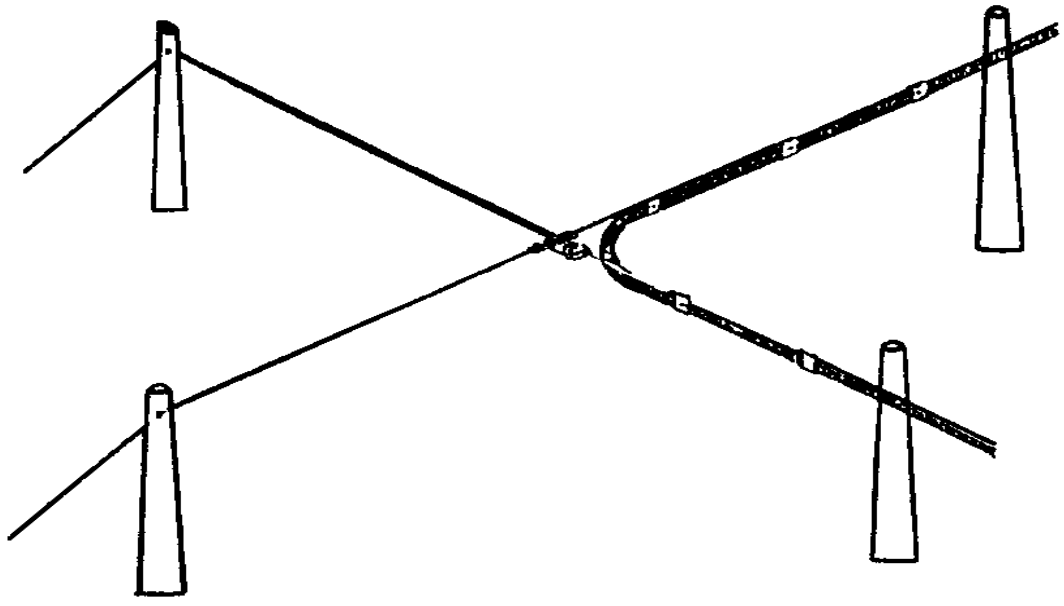
Cinta de fijación (Eriband)



Hebilla para cinta de fijación



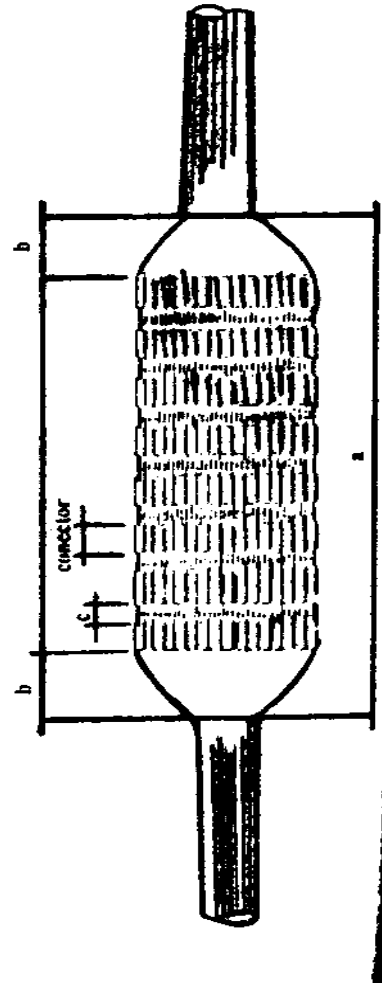
Utilización de la cinta rayada



Cruce americano

EMPALMES DE PLASTICO EN CANALIZACION

CALIBRE	Nº DE PARES	DISTANCIA DE CORTE (a)	Nº DE CARRERAS	DISTANCIA ENTRE CARRERAS	DISTANCIA ENTRE EL TUBO Y EL CONECTOR (b)
04 mm	de 40 a 70	175 mm	3	10 mm	40 mm
04 mm	100	210 mm	4	10 mm	40 mm
04 mm	200	210 mm	4	10 mm	40 mm
04 mm	300	220 mm	4	10 mm	45 mm
04 mm	400	255 mm	5	10 mm	45 mm
04 mm	600	400 mm	6	10 mm	100 mm
04 mm	900	470 mm	8	10 mm	100 mm
04 mm	1200	470 mm	8	10 mm	100 mm
04 mm	1500	470 mm	8	10 mm	100 mm
04 mm	1800	470 mm	8	10 mm	100 mm



Empalme de cable plástico