



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA**

**TEMA:**

---

***“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO SUR, RUTAS 1, 6 Y LETAMENDI 1 Y REPRESENTACIÓN EN EL SISTEMA ACAD”.***

Proyecto de Pasantía de Grado, previo a la obtención del título de Ingeniero en

---

Electrónica

**Autor:**

*Santiago Mauricio Altamirano Meléndez*

**Tutor:**

*Ing. Marco Jurado L.*

Noviembre 2006  
AMBATO – ECUADOR

## **APROBACION DEL TUTOR**

En calidad de Tutor del trabajo de Investigación sobre el tema:

***“LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE ANDINATEL S.A. CENTRAL AMBATO SUR, RUTAS 1, 6, Y LETAMENDI 1; Y REPRESENTACIÓN EN EL SISTEMA ACAD”***, de SANTIAGO MAURICIO ALTAMIRANO MELÉNDEZ, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación de conformidad con el Art. 68 del Capítulo IV Pasantías del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, octubre 2006

EL TUTOR

.....  
Ing. Marco Jurado L.

## DEDICATORIA

El presente trabajo dedico y agradezco a las personas más importantes que tengo en mi vida, MIS PADRES; quienes son mi fortaleza y pilar fundamental para seguir adelante cumpliendo mis sueños y agradezco a DIOS por darme los mejores que pueden existir en este mundo.

A mi Señor padre, Dr. Luis Altamirano Ch. quien con su ejemplo y don de gente supo cultivar las bases en mi vida, encaminándome por el camino del bien, el servicio a los demás, la honradez y la rectitud en mis actos.

A mi Señora madre, Sara Meléndez Ch. quien desde el vientre supo darme amor, cariño y comprensión, y día a día me enseña que nunca hay que dejarse vencer por las vicisitudes y pruebas que le ponga la vida, por más dura que esta sea, nunca olvidare su ejemplo que siempre existe un motivo por cual vivir.

A mi hermano Luis Miguel y mi tía Melida Yolanda, quienes desde el cielo cuidan mis pasos.

**SANTIAGO MAURICIO**

## AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Técnica de Ambato**, por acogerme en sus aulas y laboratorios para prepararme intelectualmente.

A la empresa **ANDINATEL S.A.** por permitirme desarrollar el presente trabajo.

Un agradecimiento sincero desde lo más profundo de mi corazón a Luis Guillermo, Félix Saúl, Daniel Joselito y Ángel Darío por ayudarme y estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida.

Al Ing. Marco Jurado, Ing. Mario García, Ing. Telmo Loaiza y Arq. José Calero, por colaborar con el desarrollo del presente trabajo.

A mis tíos y primos por estar a mi lado, en especial a Luis, Marco, Orlando, Andrés, Daniel, Gino, Homero, Jorge, Nena, Fernando, y Mamia.

A Aydee Yolanda Y Álvaro Javier, quienes me enseñaron el verdadero sentido de la amistad.

Al personal docente y administrativo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Técnica de Ambato.

# ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
Portada	i
Aprobación del tutor	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de Tablas y Figuras	viii
Introducción	xi

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Tema de Investigación	1
Planteamiento del problema	1
Delimitación del problema	3
Justificación	4
Objetivos	4
General	4
Específicos	4

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

Antecedentes Investigativos	5
Organismos encargados de las Modernización de las Telecomunicaciones	5
Órganos de Regulación y Control	5
Empresas Operadoras	6
Fundamentación Legal	6
Categorizaciones Conceptuales	7
Planta externa	8
Red Primaria	9
Esquema de red primaria	9
Red Secundaria	12
Red de Dispersión	14
Obra Civil	16
Canalización	16
Ductos	18
Ductos de Hormigón	19

Ductos de PVC	20
Ductos de hierro galvanizado	21
Ductos de asbesto-cemento	22
Cámaras o pozos de revisión	22
Pozo construido con bloques	22
Pozo de hormigón armado	23
Pozo de hormigón armado prefabricados	24
Tapas para pozos de revisión	24
Circulares de hierro fundido	24
Rectangulares de hierro fundido	26
Marco y tapa rectangular de hormigón	26
Hipótesis	28
Señalamiento de variables	28

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

Enfoque	29
Modalidad Básica de la Investigación	29
Nivel o Tipo de Investigación	29
Recolección de Información	30
Procesamiento y Análisis	30

## **CAPÍTULO IV**

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

Generalidades	31
Red primaria	32
Ruta 1	33
Ruta 6	37
Ruta Letamendi 1	41
Red Secundaria	44
Ruta 1	45
Distrito 101	45
Distrito 102	46
Distrito 108	48
Distrito 109	49
Distrito 111	51
Distrito 112	52

Ruta 6	53
Distrito 150	53
Distrito 151	54
Distrito 151A	55
Distrito 152	56
Distrito 153	57
Distrito 154	58
Distrito 155	60
Ruta Letamendi 1	61
Distrito 113	61
Distrito 115	63
Distrito 115A	64
Distrito 116	66
Distrito 116A	67
Obra Civil	68
Ruta 1	69
Ruta 6	69
Ruta Letamendi 1	70
Detalle	70

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones	73
Recomendaciones	74

<b>Glosario</b>	75
-----------------	----

<b>Bibliografía</b>	79
---------------------	----

### **ANEXOS**

## **ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS**

<b><u>TABLAS</u></b>	<b>N. Pág.</b>
<b>TABLA 1.</b> NUMERO DE VIAS Y DIMENSIONES	18
<b>TABLA 2.</b> DIMENSIONES PARA TUBO PVC (NT:11/341/003-01)-02A	20
<b>TABLA 3.</b> DIMENSIONES PARA TUBO PVC (NT:11/341/003-01)-02B	21

<b>TABLA 4.</b> DIRECCION Y CAPACIDAD DE LOS DISTRITOS RUTA 1	34
<b>TABLA 5.</b> REGLETAS EN LOS DISTRITOS RUTA 1	34
<b>TABLA 6.</b> NUMERO DE PARES PRIMARIOS EN LOS DISTRITOS RUTA 1	35
<b>TABLA 7.</b> PARES LIBRES EN LAS RGLETAS DE RED PRIMARIA RUTA 1	35-36
<b>TABLA 8.</b> CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES RUTA 1	37
<b>TABLA 9.</b> DIRECCION Y CAPACIDAD DE LOS DISTRITOS RUTA 6	38
<b>TABLA 10.</b> REGLETAS EN LOS DISTRITOS RUTA 6	38
<b>TABLA 11.</b> NUMERO DE PARES PRIMARIOS EN LOS DISTRITOS RUTA 6	39
<b>TABLA 12.</b> PARES LIBRES EN LAS REGLETAS DE RED PRIMARIA RUTA 6	39-40
<b>TABLA 13.</b> CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES RUTA 6	41
<b>TABLA 14.</b> DIRECCION Y CAPACIDAD DE LOS DISTRITOS LETAMENDI 1	42
<b>TABLA 15.</b> REGLETAS EN LOS DISTRITOS RUTA LUTAMENDI 1	42
<b>TABLA 16.</b> NUMERO DE PARES PRIMARIOS EN LOS DISTRITOS RUTA LETAMENDI 1	43
<b>TABLA 17.</b> PARES LIBRES EN LAS REGLETAS DE RED PRIMARIA RUTA LETAMENDI 1	43-44
<b>TABLA 18.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO/NUMERO DE PARES R. LETAMENDI 1	44
<b>TABLA 19.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 101	45
<b>TABLA 20.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 101	46
<b>TABLA 21.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 101	46
<b>TABLA 22.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 102	47
<b>TABLA 23.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 102	47
<b>TABLA 24.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 102	48
<b>TABLA 25.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 108	48
<b>TABLA 26.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 108	49
<b>TABLA 27.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 108	49
<b>TABLA 28.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 109	50
<b>TABLA 29.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 109	50

**TABLAS**

**N. Pág.**

<b>TABLA 30.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 109	50
<b>TABLA 31.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 111	51
<b>TABLA 32.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 111	51
<b>TABLA 33.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 111	51
<b>TABLA 34.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 112	52
<b>TABLA 35.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 112	52
<b>TABLA 36.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 112	53
<b>TABLA 37.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 150	53

<b>TABLA 38.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 150	54
<b>TABLA 39.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 150	54
<b>TABLA 40.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 151	54-55
<b>TABLA 41.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 151	55
<b>TABLA 42.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 151	55
<b>TABLA 43.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 151A	56
<b>TABLA 44.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 151A	56
<b>TABLA 45.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 152	56
<b>TABLA 46.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 152	57
<b>TABLA 47.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 152	57
<b>TABLA 48.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 153	57
<b>TABLA 49.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 153	58
<b>TABLA 50.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 153	58
<b>TABLA 51.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 154	59
<b>TABLA 52.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 154	59
<b>TABLA 53.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 154	60
<b>TABLA 54.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 155	60
<b>TABLA 55.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 155	61
<b>TABLA 56.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 155	61
<b>TABLA 57.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 113	62
<b>TABLA 58.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 113	62
<b>TABLA 59.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 113	63
<b>TABLA 60.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 115	63
<b>TABLA 61.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 115	64
<b>TABLA 62.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 115	64
<b>TABLA 63.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 115A	65
<b>TABLA 64.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 115A	65

### **TABLAS**

**N. Pág.**

<b>TABLA 65.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 115A	65
<b>TABLA 66.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 116	66
<b>TABLA 67.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 116	66
<b>TABLA 68.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 116	67
<b>TABLA 69.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 116A	67
<b>TABLA 70.</b> CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 116A	68
<b>TABLA 71.</b> CANT. DE CABLE UTILIZADO X NUMERO DE PARES DISTRITO 116A	68

## **FIGURAS**

	<b>N. Pág.</b>
<b>FIGURA 1.</b> RED PRIMARIA	11
<b>FIGURA 2.</b> RED SECUNDARIA	13
<b>FIGURA 3.</b> ARMARIO	14
<b>FIGURA 4.</b> EMPALMES	14
<b>FIGURA 5.</b> RED DE DISPERSION	15
<b>FIGURA 6.</b> CANALIZACION	17
<b>FIGURA 7.</b> DUCTO DE HORMIGON DE DOS Y CUATRO VIAS	19
<b>FIGURA 8.</b> FORMA DE POZO	22
<b>FIGURA 9.</b> ESTRUCTURA DEL MURO	23
<b>FIGURA 10.</b> LOZA DE LA BASE DEL POZO	23
<b>FIGURA 11.</b> VISTA FRONTAL DE LA BOQUILLA	24
<b>FIGURA 12.</b> TAPA CIRCULAR	25
<b>FIGURA 13.</b> ARO PARA TAPA CIRCULAR	26
<b>FIGURA 14.</b> TAPA RECTANGULAR	24
<b>FIGURA 15.</b> CERCO REGTANGULAR	27
<b>FIGURA 16.</b> MARCO REGTANGULAR	27
<b>FIGURA 17.</b> NUMERACIÓN DE VÍAS	33

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Tema de Investigación**

*Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur, RUTAS 1, 6 y LETAMENDI 1; y representación en el sistema ACAD.*

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

Las empresas de Telecomunicaciones en el Ecuador brindan sus servicios de telefonía fija, telefonía móvil y de Internet a lo largo y ancho del territorio nacional ecuatoriano.

El Fondo de Solidaridad posee la totalidad del paquete accionario de las Compañías ANDINATEL S.A. Y PACIFICTEL S.A. las mismas que proveen servicio de telefonía fija, de transmisión de datos y de Internet, en sus respectivas áreas de su jurisdicción.

Al momento, estas empresas proporcionan casi el 100% de los servicios de telefonía fija, con excepción del cantón Cuenca donde estos servicios son suministrados por ETAPA.

ANDINATEL S.A. brinda el servicio de telefonía fija y de telecomunicaciones en conjunto con sus empresas derivadas Andinanet S.A., Andinadatos S.A., etc.

ANDINATEL S.A. se encarga de prestar sus servicios alrededor del Centro, Norte y Este del país en las que constan las provincias de Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, y Bolívar en la Sierra ecuatoriana; Pastaza, Napo, Orellana y Sucumbíos en el Oriente; siendo Esmeraldas la única provincia del Litoral Ecuatoriano que recibe sus servicios; esto hace que ANDINATEL S.A. tenga a su haber el 55% de cobertura a nivel nacional, y para cubrir en su totalidad dicha cobertura cuenta con innumerables equipos para la transmisión de la información (datos y voz) alrededor de todas estas provincias.

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 existe varias centrales telefónicas que hacen posible que la comunicación hacia fuera y dentro de la provincia sea lo más eficiente. La central más importante de la provincia se encuentra en su capital, Ambato, llamada Central Ambato Sur (antes Central Ambato 2), debido a que esta es utilizada como una central de tránsito, de la zona centro del país que abarca las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, Bolívar y Pastaza, y como central local para la ciudad.

La Central Ambato Sur posee el equipamiento necesario para poder dar servicio a todos sus abonados, además de una gran estructura de planta externa para llegar a los mismos.

A pesar de todo lo expuesto anteriormente, ANDINATEL S.A. en la actualidad no posee un inventario planimétrico, cuantitativo y económico de toda la infraestructura de planta externa, que le pueda dar una información precisa, la cual permita conocer cantidad, ubicación y costo de una manera real.

Quizá por falta de tiempo o de despreocupación del personal encargado de la actualización de los datos en la empresa, ANDINATEL S.A. no posee de un inventario que le pueda dar una información adecuada de la infraestructura de planta externa, lo que no le permite dar un informe económico real de la misma y muchas veces se obtiene información errónea en la ubicación de distritos y cajas

de distribución causando pérdida innecesaria de tiempo a los técnicos de planta externa de la empresa y perdida económica a la misma.

El desconocimiento de ANDINATEL S.A. en cuanto a su infraestructura de planta externa y a la cantidad de materiales utilizados en la implementación del proyecto, en lo que compete a canalización, red primaria, red secundaria; le ocasionaría grandes pérdidas económicas en futuros diseños, ya que no se puede emplear de una manera más óptima los recursos disponibles en su planta externa.

Es por eso que se hace imprescindible realizar un levantamiento catastral de la planta externa de la Central Ambato Sur de ANDINATEL S.A. en la provincia de Tungurahua, de las Rutas 1, 6 y LETAMENDI 1 y su representación en un sistema ACAD, para que permita a la empresa saber con certeza el volumen de su planta externa.

El desarrollo de levantamiento catastral de las rutas 1, 6, y Letamendi 1 en la central Ambato sur nos permitirá resolver las siguientes inquietudes:

- ¿Cómo afecta a ANDINATEL S.A. el desconocimiento de la infraestructura de planta externa?
- ¿Cuál es el número total de pares utilizados en red primaria?
- ¿Cuál es el número total de pares disponibles en red primaria?
- ¿Cuál es el número total de pares utilizados en red secundaria?
- ¿Cuál es el número total de cajas de dispersión de reserva en red secundaria?
- ¿Cuál es el volumen de obra civil utilizado en planta externa?
- ¿Cómo se obtendrá la información del levantamiento catastral?

### **1.3. Delimitación del problema**

El Levantamiento Catastral de la Planta Externa y su representación en el sistema ACAD se realizará en la Central Ambato Sur de ANDINATEL S.A. ubicada en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua en las Rutas 1, 6 y LETAMENDI 1.

### **1.4. Justificación**

El interés de este trabajo se basa en conocer aspectos técnicos en telecomunicaciones, correspondiente a planta externa y con la aplicación de los conocimientos adquiridos poder brindar a la empresa información que no dispone de la estructura de su planta externa.

Esto le permitirá contar para un futuro con una valoración real de toda la infraestructura de planta externa tanto en red telefónica como en obra civil.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1 General**

- Realizar un levantamiento catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur, **RUTAS 1, 6 y LETAMENDI 1**; y representar en el sistema ACAD.

### **1.5.2. Específicos**

- Determinar los metros de cable utilizado en la red primaria y red secundaria.
- Determinar el diámetro que se utiliza en el cable empleado en la planta externa.
- Determinar el número de pares en la red primaria y red secundaria.
- Determinar la capacidad de cable según el número de pares.
- Contabilizar el número de distritos en cada ruta.
- Determinar el número de pares disponibles en la red primaria.
- Determinar los pares de reserva en la red secundaria.
- Actualizar la canalización de las diferentes rutas en el sistema ACAD.
- Actualizar el enrutamiento de las diferentes rutas en el sistema ACAD.
- Actualizar el esquema de empalmes de las diferentes rutas en el sistema ACAD.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes Investigativos**

##### **2.1.1. Organismos encargados de la Modernización de las Telecomunicaciones**

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

##### **2.1.2. Órganos de Regulación y Control**

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

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

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

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

### **2.1.3. Empresas Operadoras**

ANDINATEL S.A., PACIFICTEL S.A. y ETAPA, (dentro de su área de concesión), para la explotación de los servicios de telefonía básica, larga distancia nacional y larga distancia internacional. EMETEL S.A. ha pasado a ser una empresa no operativa (ENO).

SURATEL (Americatel), RAMTELECOM, IMPSATEL, CLASESAT S.A., CONECEL y TELECSA, para la explotación de los servicios portadores.

## **2.2. Fundamentación Legal**

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

La Procuraduría General del Estado en análisis contenido en Oficio No. 3746 con fecha 15 de marzo de 1999, manifiesta que: "Por disposición del artículo 45 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, EMETEL S.A. se escindió en dos sociedades anónimas: Andinatel y Pacifictel, mediante escritura de 26 de septiembre de 1997, las mismas que le han sucedido a sus derechos y obligaciones".

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

El objeto social de la Compañía será la explotación de los servicios finales y portadores de telecomunicaciones, definidos en la Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones, sean éstos de voz, imagen, datos, video,

servicios de valor agregado y multimedia, así como de todos aquellos servicios que se creen, desarrollen o deriven a partir de los servicios antes mencionados o determinados por los progresos técnicos en materia de telecomunicaciones.

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

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

El artículo 53 de la Ley Especial de Telecomunicaciones, titulado Régimen de Exclusividad, dispone que "EMETEL S.A. o las compañías resultantes de su excisión están autorizadas para explotar en régimen de exclusividad temporal y regulada dentro de la región concesionada, todos los servicios de telefonía local, nacional e internacional, servicio de portador, incluyendo el arrendamiento de líneas y circuitos, alámbricos e inalámbricos, en la forma y por el tiempo determinado en la presente Ley".

El 29 de diciembre de 1997, ante el Notario Tercero del Cantón Quito, se suscriben los Contratos de Concesión entre la Secretaría Nacional de Telecomunicaciones y ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. que, al tenor de lo dispuesto en el artículo 1588 del Código Civil, "...es una ley para los contratantes y no puede ser invalidado sino por su consentimiento mutuo o por causas legales".

### **2.3. Categorizaciones Conceptuales**

Nuestro trabajo se orienta a la Planta Externa de la Red Telefónica de la Central Ambato Sur de Andinatel S.A. en la provincia de Tungurahua y por lo tanto es necesario conocer las partes constitutivas de la misma así como su estructura.

### **2.3.1. Planta Externa**

Son todos aquellos elementos que nos sirven para establecer contacto físico entre el distribuidor principal en una central y el aparato telefónico de abonado. La planta externa de una compañía telefónica (ANDINATEL S.A.) incluye todas las facilidades telefónicas desde el distribuidor principal en la Central hasta el protector en la residencia del cliente o su lugar de negocios u oficina. Estas facilidades pueden incluir muchos elementos: cables de entrada, de alimentación, de distribución, canalizado, directamente enterrado, aéreo, sujeto a postes o algunas formas de concentradores.

Debemos tener en cuenta los pasos a seguir en el diseño de una planta externa, y dentro de los principales objetivos inherentes en el diseño son:

-Desarrollar las redes de telecomunicaciones en función de las necesidades y de las posibilidades económicas del país.

-Alcanzar una buena calidad de servicio de transmisión.

-Obtener el máximo rendimiento de los capitales invertidos y la continuidad de esfuerzos en materia de inversiones.

Un diseño de planta externa bien realizado permite al constructor su ejecución, y luego de la construcción se observa que las redes atienden la demanda del servicio, operan y guardan la estética del entorno.

Se debe considerar lo siguiente:

- No causar extrema alteración en la sociedad y en el aspecto financiero.
- Considerar las instalaciones existentes y su calidad, así fuesen resultado de una mala planificación.
- Considerar reservas dentro de la zona de crecimiento de la red.
- Escoger la mejor alternativa costo/beneficio.
- Actividad económica del posible abonado.
- Ubicación geográfica del posible abonado.
- Realizar un estudio de campo personalizado.

El diseño de planta externa debe seguir la siguiente secuencia:

1. Censo
2. Diseño de la red de dispersión

3. Ubicación óptima de la central local.
4. Diseño de la red secundaria
5. Diseño de la red primaria
6. Diseño de la Obra Civil(Canalización y subidas)
7. Documento final

La planta Externa se la puede dividir en:

- Red Primaria
- Red Secundaria
- Red de abonados
- Infraestructura Civil(Canalización)

#### **2.3.1.1. Red Primaria (ruta)**

Del distribuidor de la central local salen cables de alta capacidad (de 400 a 2400 pares) para alimentar a los distritos a través de los armarios de distribución, formando la RED PRIMARIA.

Las sumas de las áreas de cobertura de los distritos conforman el área de cobertura de la ruta, ésta área debe estar en la misma zona de la central local.

Los límites de la ruta son los límites exteriores de los distritos periféricos componentes.

Una vez que los armarios de distribución han sido ubicados en el diseño de las redes secundarias de los distritos componentes de la ruta, se procede a unirlos mediante cables de adecuada capacidad, aéreos o canalizados según su forma de instalación, en forma descriptiva para generar un plano llamado

##### **2.3.1.1.1 ESQUEMA DE RED PRIMARIA (E.R.P.).**

El E.R.P indica el esquema eléctrico de la red primaria, es decir da información sobre cables, el sitio de los empalmes que deben efectuarse.

Para el diseño de la red primaria se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

-Procurar que la red primaria sea totalmente canalizada, salvo que no lo permitan la topología del terreno, la configuración de calles o carreteras o las ordenanzas municipales.

-Diseñar la red primaria hasta las regletas del distribuidor, verificando su existencia.

-Numerar las regletas primarias en grupos numéricos de cincuenta pares y en orden ascendente hacia el distribuidor.

-Hacer un levantamiento de los cables primarios existentes y de la ubicación de los armarios con su nomenclatura, verificando las reservas en el distribuidor, para proyectar su habilitación de ser necesario.

Verificar el estado eléctrico y mecánico de los conductores existentes.

-Los distritos se deben numerar en forma ascendente, desde el armario de distribución más cercano a la central local a la periferia.

-Si se crean nuevos distritos y solo si la secuencia numérica está copada, la nomenclatura será alfanumérica.

-El dimensionamiento primario de los distritos corresponde al todo conformado por la suma de arranque, la zona de crecimiento y la zona de mantenimiento.

Las reservas primarias no deben ser destinadas a salvar redes mal proyectadas, por lo tanto las distancias a identificarse son:

- De centro de pozo a centro de pozo.
- De centro de pozo de armario a regletas primarias de armario.
- De centro de pozo central a botella de galería de cables.
- De botella de galería de cables a regletas de distribuidor.

Para redes primarias aéreas identificar:

- De centro de poste a centro de pozo.
- De centro de pozo a base de pared.

Las tierras en red primaria se las dibujará tanto en el plano de enrutamiento como en el esquema de red primaria.

A continuación de diagrama un esquema de una red primaria.

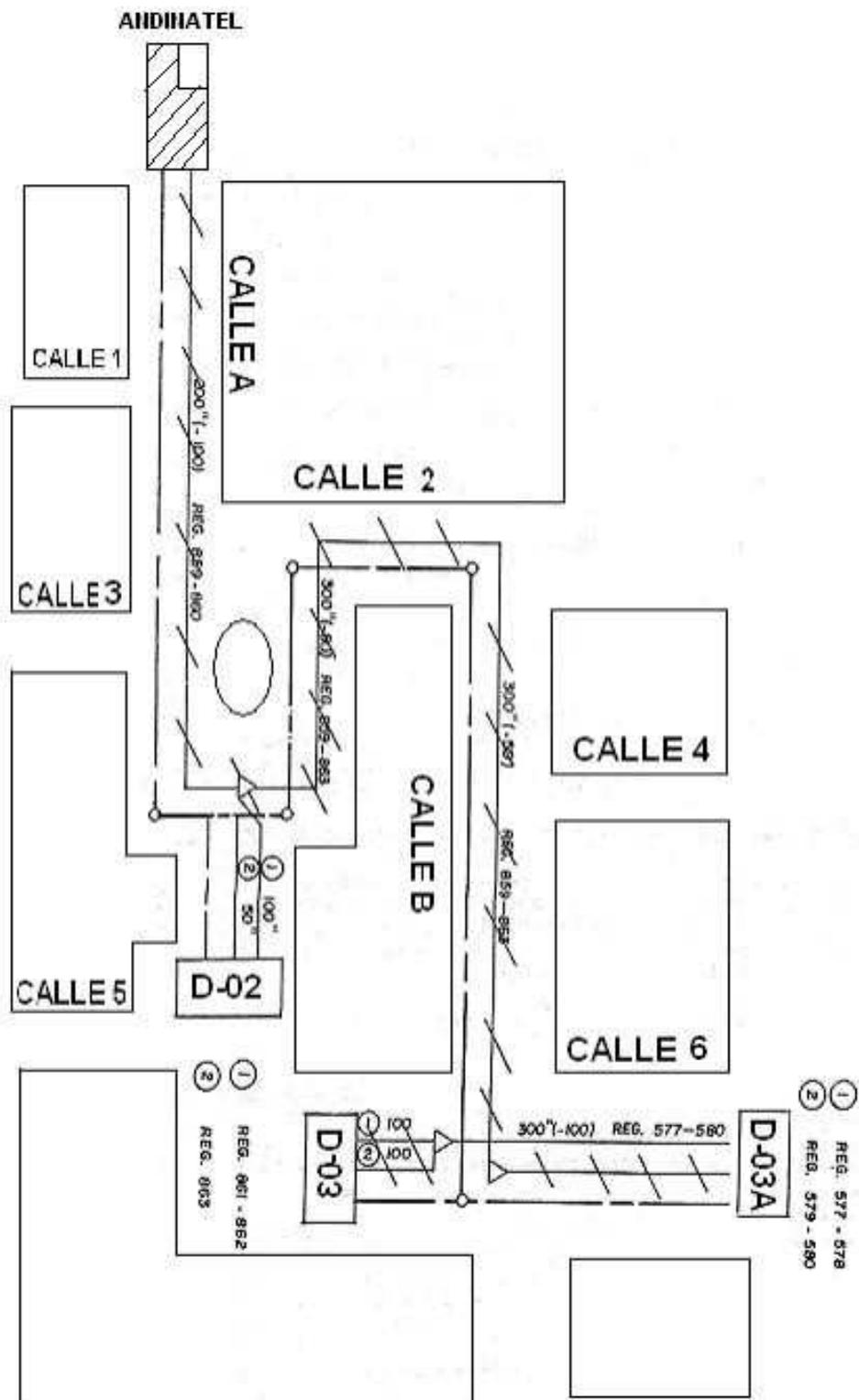


Fig.1 RED PRIMARIA

2.3.1.2. Red Secundaria

De los armarios de distribución de cada distrito salen cables de baja capacidad, que pueden ir desde 10 a 200 pares, para alimentar las cajas de dispersión, lo que se llama RED SECUNDARIA.

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

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

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

Hacer un levantamiento de los cables secundarios existentes y de las cajas con su nomenclatura, verificando las reservas en el armario, para proyectar su habilitación de ser necesario.

Verificar estado eléctrico y mecánico de las instalaciones existentes.

Numerar las cajas en grupos alfanuméricos del 1 al 5 y en orden ascendente hacia el armario de distribución.

El dimensionamiento secundario de los distritos corresponde al todo conformado por la suma de la zona de arranque, la zona de crecimiento y la zona de mantenimiento.

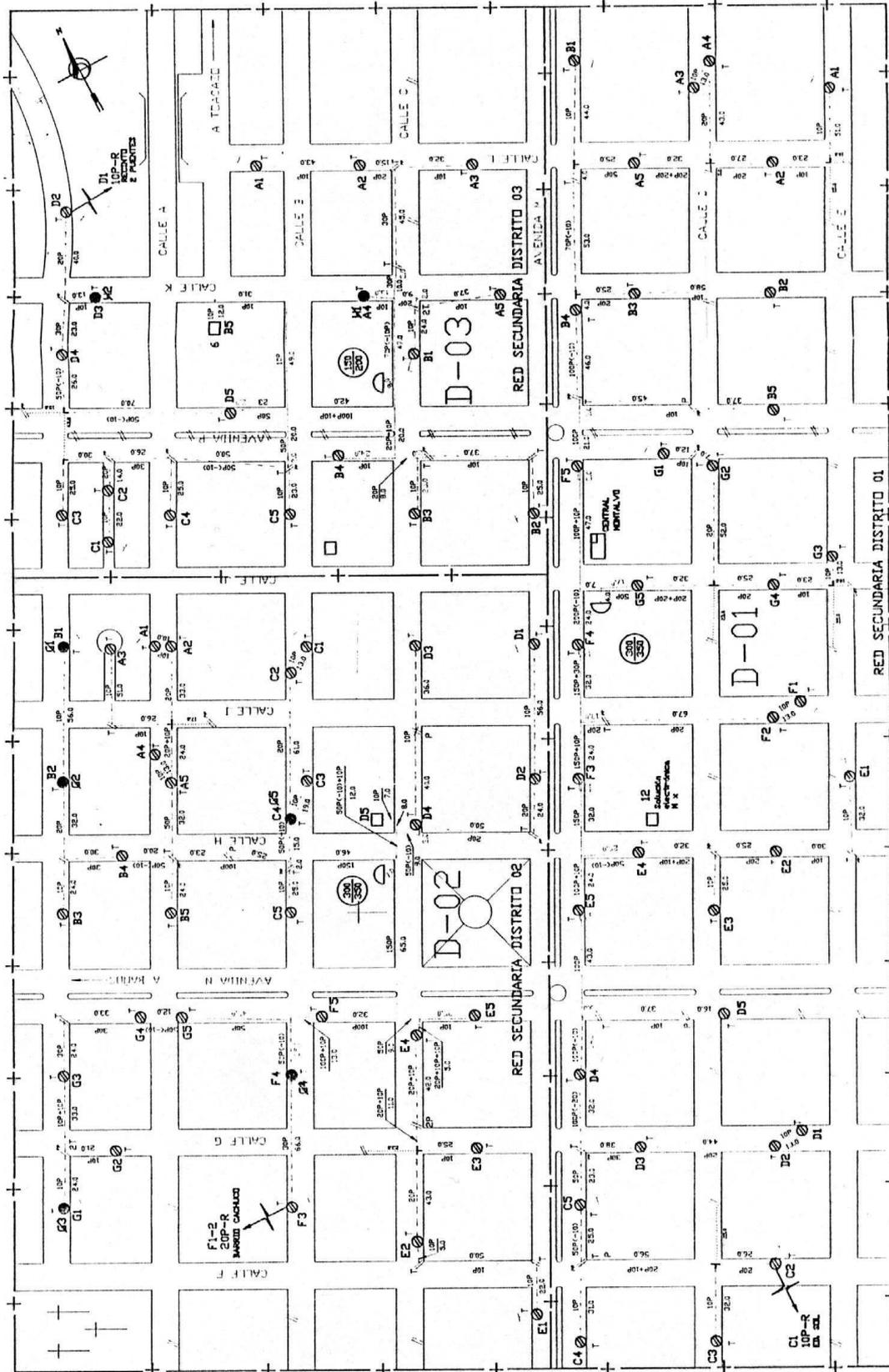
Los límites de un distrito formarán sólo un perímetro cerrado, identificando los distritos colindantes.

Las distancias a identificarse son: centro de pozo de armario- regletas secundarias de armario, centro de pozo-centro de poste, centro de pozo-base de pared.

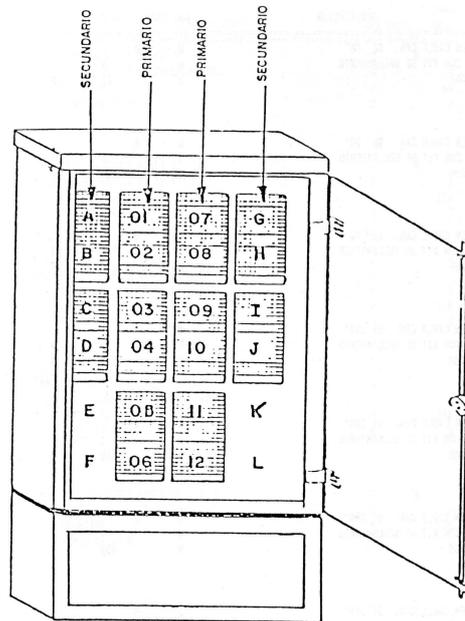
La distancia de una subida será igual tanto en el plano de la red como en el plano de canalización.

Las tierras en red secundaria se las dibujará tanto en los planos de la red secundaria como en los esquemas de empalmes.

A continuación se presenta un diagrama de red secundaria.

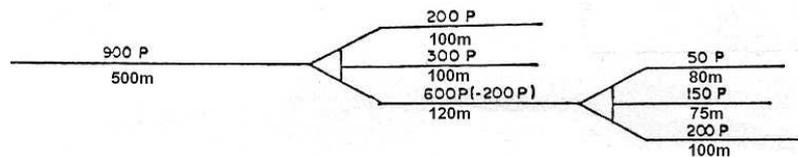


La red primaria y red secundaria podemos observar conjuntamente en el armario.



**Fig. 3 ARMARIO**

Los empalmes se pueden observar en los esquemas de red primaria y red secundaria.



**Fig. 4 EMPALMES**

### 2.3.1.3. Red de Dispersión (Red de abonados)

Cada caja de dispersión con sus cables bifilares salientes, conforma una red de dispersión. El conjunto de todas las áreas de dispersión forma la red de dispersión.

Las cajas pueden ser de 10 pares, 20 pares, 25 pares o las existentes en el mercado, homologadas por una entidad reguladora de telecomunicaciones.

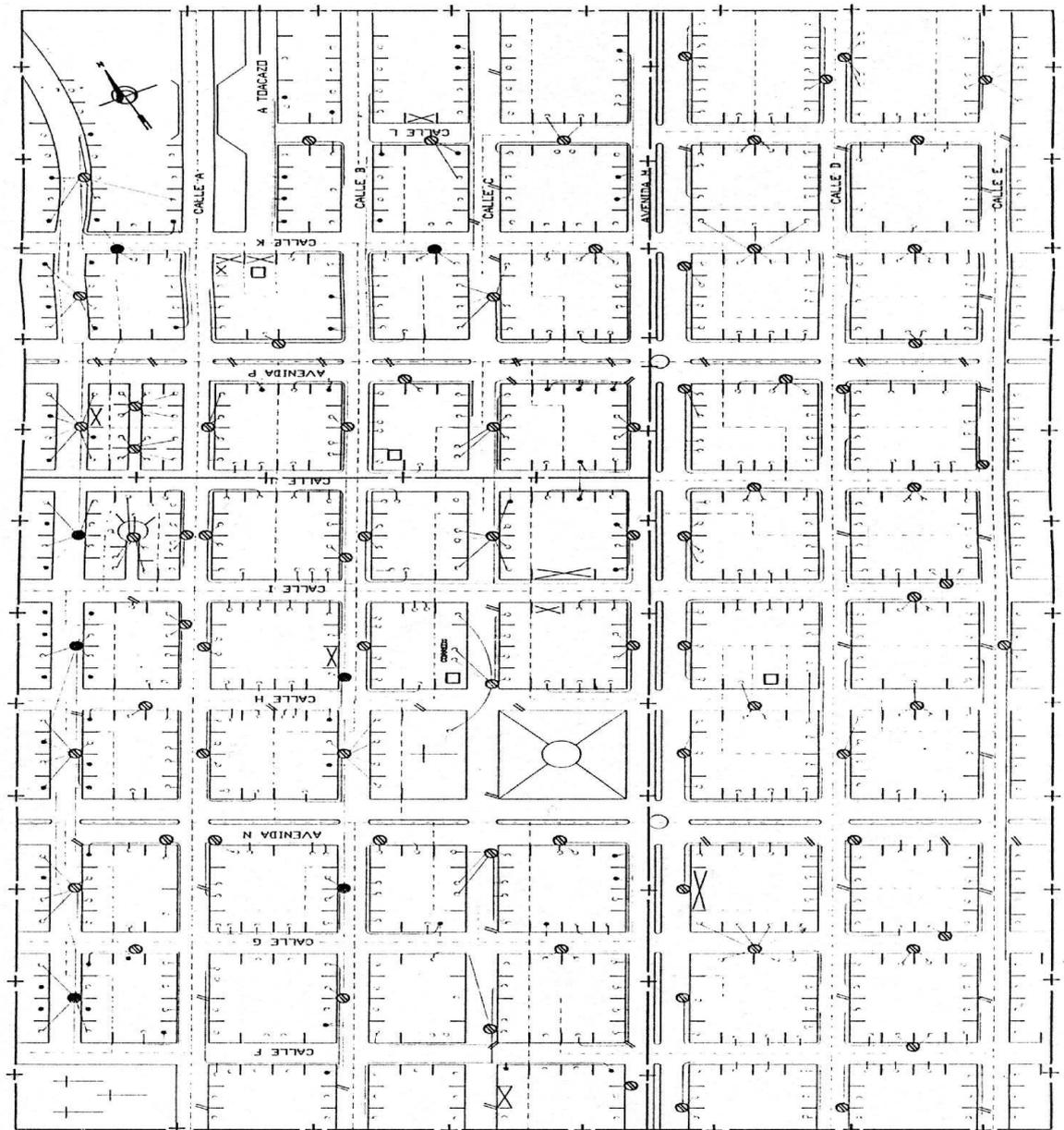
Cuando esté listo el censo, en las planimetrías actualizadas se deben dibujar los perímetros de las áreas de dispersión calculadas con su caja, ubicándola en poste sin transformador en lo posible, o en pared, procurando que los límites

pasen por los ejes de avenidas y calles, y por las divisiones de lotes, a fin de evitar que los cables de la red de dispersión atraviesen transversalmente las vías.

Los distritos son agrupaciones de áreas de dispersión, generalmente para el diseño son de forma rectangular.

Una vez que se ha definido el distrito, se lo debe delimitar, resultando que los límites del mismo corresponden a los límites exteriores de algunas áreas de dispersión.

El diseño de la red de dispersión genera un plano llamado red de dispersión.



**Fig.5 RED DE DISPERSIÓN**

#### **2.3.1.4. 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. se denomina canalización.

##### **2.3.1.4.1 Canalización.**

Para diseñarla se debe tomar muy en cuenta los cables que se van a instalar en forma subterránea y aquellos que deben pasar por el subsuelo hacia 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:

- De centro de pozo a centro de pozo.
- De centro de pozo a centro de poste.
- De centro de pozo a base de pared.
- De centro de pozo a base de hormigón.

Dibujar los puntos de referencia como postes, hidrantes, cajas de revisión, sumideros, etc.

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.

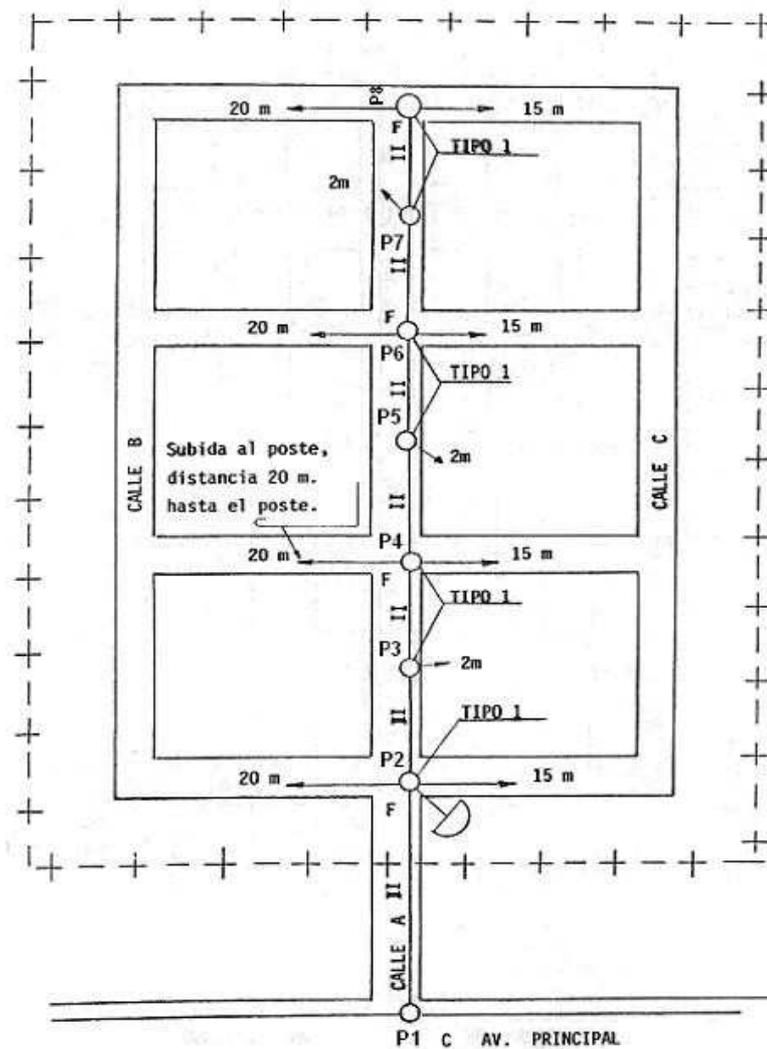
Las subidas proyectadas tendrán en lo posible una longitud máxima entre centro de pozo y centro de oste de 25 metros. La nomenclatura será alfanumérica y en la canalización proyectada, la longitud máxima de centro de pozo a centro de pozo será de 150 metros cuando el tramo sea recto.

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 roturar 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.

Un ejemplo de canalización se presenta a continuación.



**Fig.6 CANALIZACIÓN**

### 2.3.1.4.2 Ductos

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

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

Por la zanja van los ductos que llevan el cableado telefónico, y estos deben tener vías en múltiplos de dos, a continuación de detalla en la siguiente tabla:

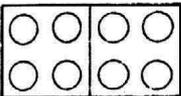
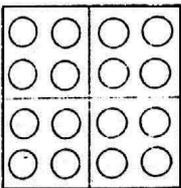
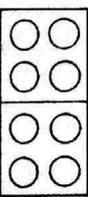
NUMERO DE VIAS	ACERA			CALZADA		
	ANCHO DEL FONDO "b" EN METROS		PROFUNDIDAD DE LA ZANJA "h" EN m.	b ( m. )		h ( m. )
	1	2		1	2	
 0.16	0.40	0.60	0.70	0.40	0.60	1.00
 0.27	0.50	0.70	0.85	0.50	0.70	1.10
	0.90	1.10	0.85	0.90	1.10	1.10
	0.90	1.10	1.15	0.90	1.10	1.35
	0.50	0.70	1.15	0.50	0.70	1.35

Tabla.1 NÚMERO DE VIAS Y DIMENSIONES

#### 2.3.1.4.2.1 Ductos de hormigón

En lo que se refiere a los ductos de hormigón pueden ser de 2 o 4 vías y una longitud de 1 metro, deben tener.

- Dos caras de apoyo.
- Dos caras laterales.
- Una cara anterior.
- Una cara posterior.

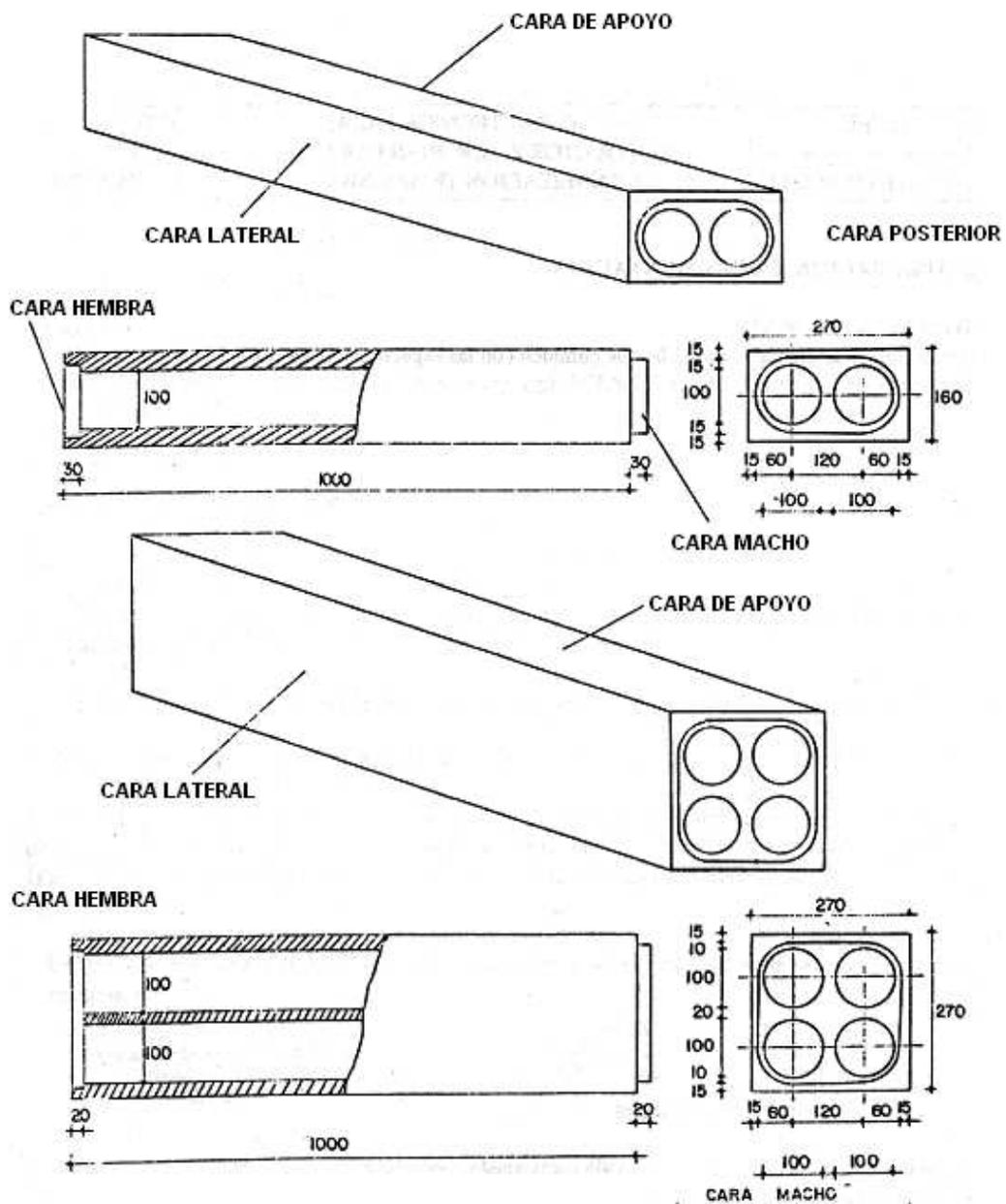


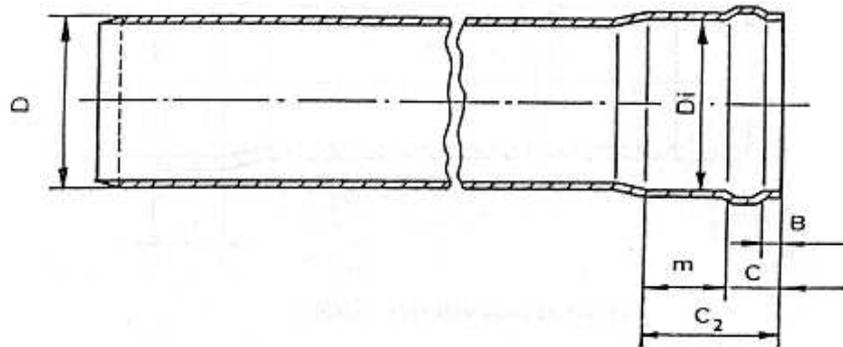
Fig.7 DUCTO DE HORMIGÓN DE DOS Y CUATRO VIAS

### 2.3.1.4.2.2. Ductos de PVC

Para ductos de PVC deben ser rígidos y reforzados, según la norma INEN 1373 para pesados, y según la norma INEN 1374 para livianos con recubrimiento de concreto.

Como datos en los tubos de PVC tenemos:

- Diámetro nominal exterior 110 mm.
- Espesor de la pared  $e=3,4\text{mm}$  como mínimo y  $e=3,9$  como máximo para la INEN 1373.
- Espesor de la pared  $e=2,7\text{mm}$  como mínimo y  $e=3,2$  como máximo para la INEN 1374.
- Longitud de 6 metros.
- Las curvas de 90 grados tendrán un radio de curvatura de 1,0 metros.
- Los ductos tendrán una campana según la norma técnica (NT: 11/341/003-01)-02.



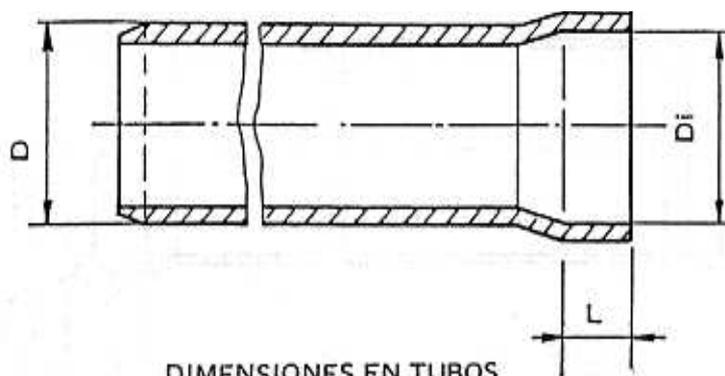
DIMENSIONES PARA TUBOS

LAS DIMENSIONES B, C, SON RESPONSABILIDAD DEL FABRICANTE

Dimensiones de la campana para sellado elastomérico.

Dimensiones del tubo (mm)			Dimensiones de la campana (mm)		
Diámetro exterior			Diámetro interior		Longitud de acoplamiento
Nominal	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
D	D mín.	D máx.	Di mín.	Di máx.	m
50	50	50,3	50,3	50,8	20
75	75	75,3	75,3	75,8	25
110	110	110,4	110,4	111,1	32
140	140	140,5	140,5	141,3	38
160	160	160,5	160,5	161,4	42
200	200	200,6	200,6	201,8	50
250	250	250,8	250,8	252,6	55
315	315	315,9	315,9	317,9	62
355	355	356,1	356,1	358,3	66
400	400	401,2	401,2	403,6	70

**Tabla.2 DIMENSIONES PARA TUBOS PVC (NT: 11/341/003-01)-02A.**



DIMENSIONES EN TUBOS

Dimensiones de la campana para cementado solvente.

Dimensiones del tubo (mm)			Dimensiones de la campana (mm)		
Diámetro exterior			Diámetro interior		Longitud de acoplamiento
Nominal	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo
D	D mín.	D máx.	Di mín.	Di máx.	L
50	50	50,3	50,2	50,7	20
75	75	75,3	75,2	75,7	25
110	110	110,4	110,3	110,8	32
140	140	140,5	140,3	140,8	38
160	160	160,5	160,3	160,9	42
200	200	200,6	200,4	201,0	50

**Tabla.3 DIMENSIONES PARA TUBOS PVC (NT: 11/341/003-01)-02B.**

### 2.3.1.4.2.3. Ductos de hierro galvanizado

Los ductos de hierro galvanizado tienen un diámetro de 10 cm. interior, y 3 m. de longitud.

Este tipo de ducto se utiliza para:

Una gran resistencia mecánica como son los cruces de los puentes, pontones, coberturas, etc.

En zonas de tráfico vehicular pesado.

En zonas de alta densidad de tránsito automotor.

Para el apantallamiento electromagnético de protección de cables contra la inducción de baja frecuencia proveniente de fuentes como son las líneas de distribución de energía eléctrica y similares.

#### 2.3.1.4.2.4. Ductos de asbesto-cemento

Este tipo de tubería no esta permitido utilizar para construcciones de canalización telefónica.

#### 2.3.1.4.3. Cámaras ó Pozos de revisión

Existen 3 tipos de construcción:

- Pozo de bloques.
- Pozo de hormigón armado.
- Pozo de hormigón armado prefabricados.

##### 2.3.1.4.3.1. Pozo construido con bloques

Los bloques utilizados tienen las medidas de 400x200x150mm y son macizos, tienen una resistencia de 90 Kg. /cm<sup>2</sup>.

La loza de los pozos es de hormigón con un espesor de 10cm, con un sumidero en la mitad de 40cm.

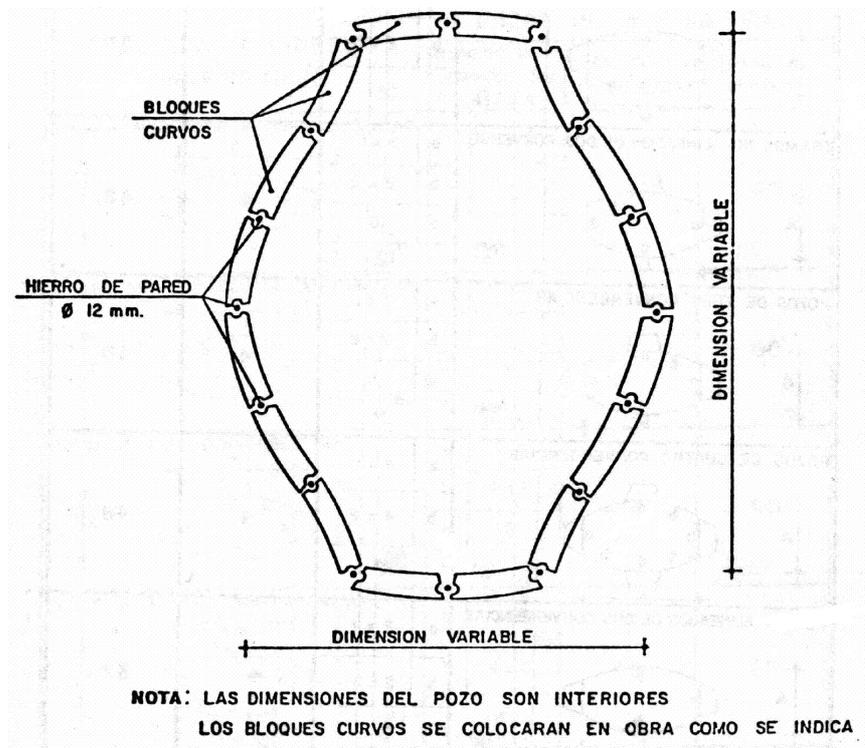


Fig.8 FORMA DE POZO

La estructura del muro se detalla en el siguiente grafico.

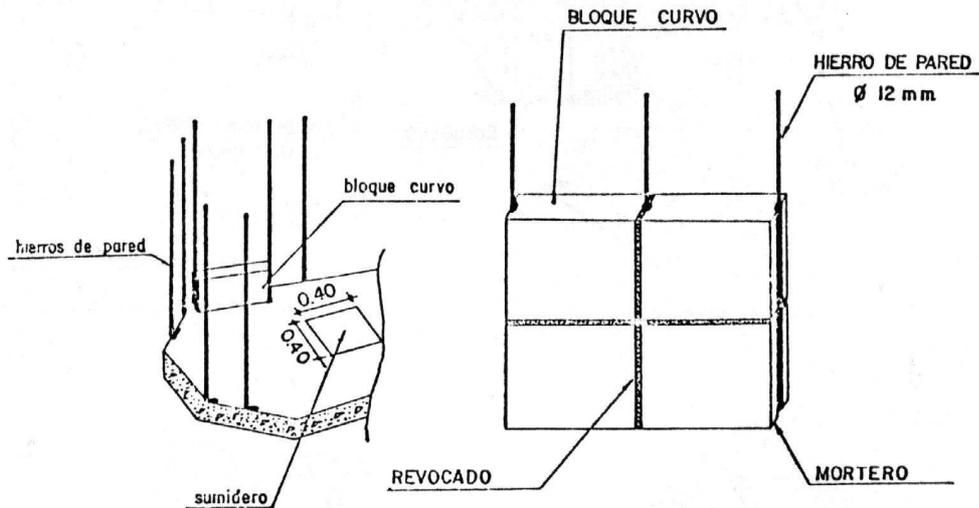


Fig.9 ESTRUCTURA DEL MURO

La loza del pozo se detalla en el siguiente grafico.

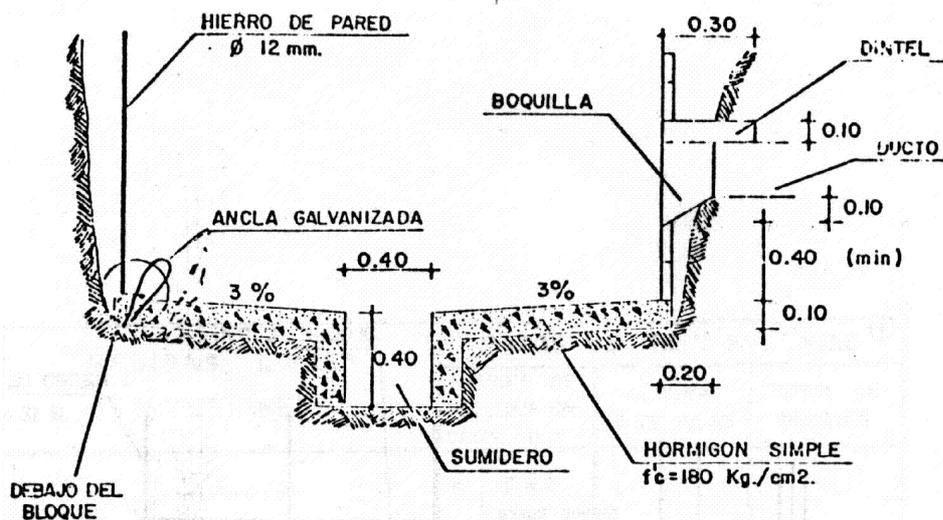


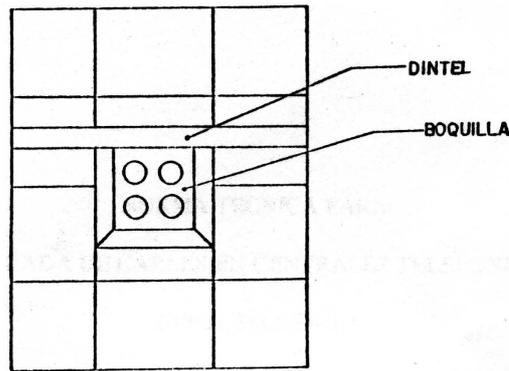
Fig. 10 LOZA DE LA BASE DEL POZO

### 2.3.1.4.3.2. Pozo de hormigón armado

Para estos pozos los encofrados son construidos para el lado interior y exterior en las paredes, tienen una resistencia de 210 Kg. /cm<sup>2</sup>, pero la entrada de los ductos tiene que ir con ladrillo.

La loza en estos pozos es similar a los pozos construidos con bloques.

Los ductos telefónicos terminan en el pozo con una boquilla para que los cables puedan dar la curva sin ningún problema, en la parte superior de la boquilla esta construida un dintel de hormigón.



**Fig. 11 VISTA FRONTAL DE LA BOQUILLA**

#### **2.3.1.4.3.3. Pozo de hormigón armado prefabricados**

Este tipo de pozos es igual al pozo de hormigón, la única diferencia es que las paredes se realizan en una fábrica externa y no se hacen en el mismo pozo.

#### **2.3.1.4.4. Tapas para pozos de revisión**

Las tapas de los pozos están ubicadas en la proyección de los ejes, y dependiendo de la importancia de los pozos puede ir una o mas tapas.

No pueden estar ubicadas en lugares que dañen los cables y siempre tienen que permitir el libre acceso a los pozos de los técnicos.

Existen de 3 tipos que son:

- Circulares de hierro fundido.
- Rectangulares de hierro fundido.
- Rectangulares de hormigón.

##### **2.3.1.4.4.1. Circulares de hierro fundido**

Son fabricados en fundición gris con un compuesto de carbono, silicio, magnesio, azufre, fósforo y cromo.

El peso de la tapa y el cerco es de 100 Kg. +/- 2%.

Este tipo de tapas se utilizan en los pozos tipo II – V

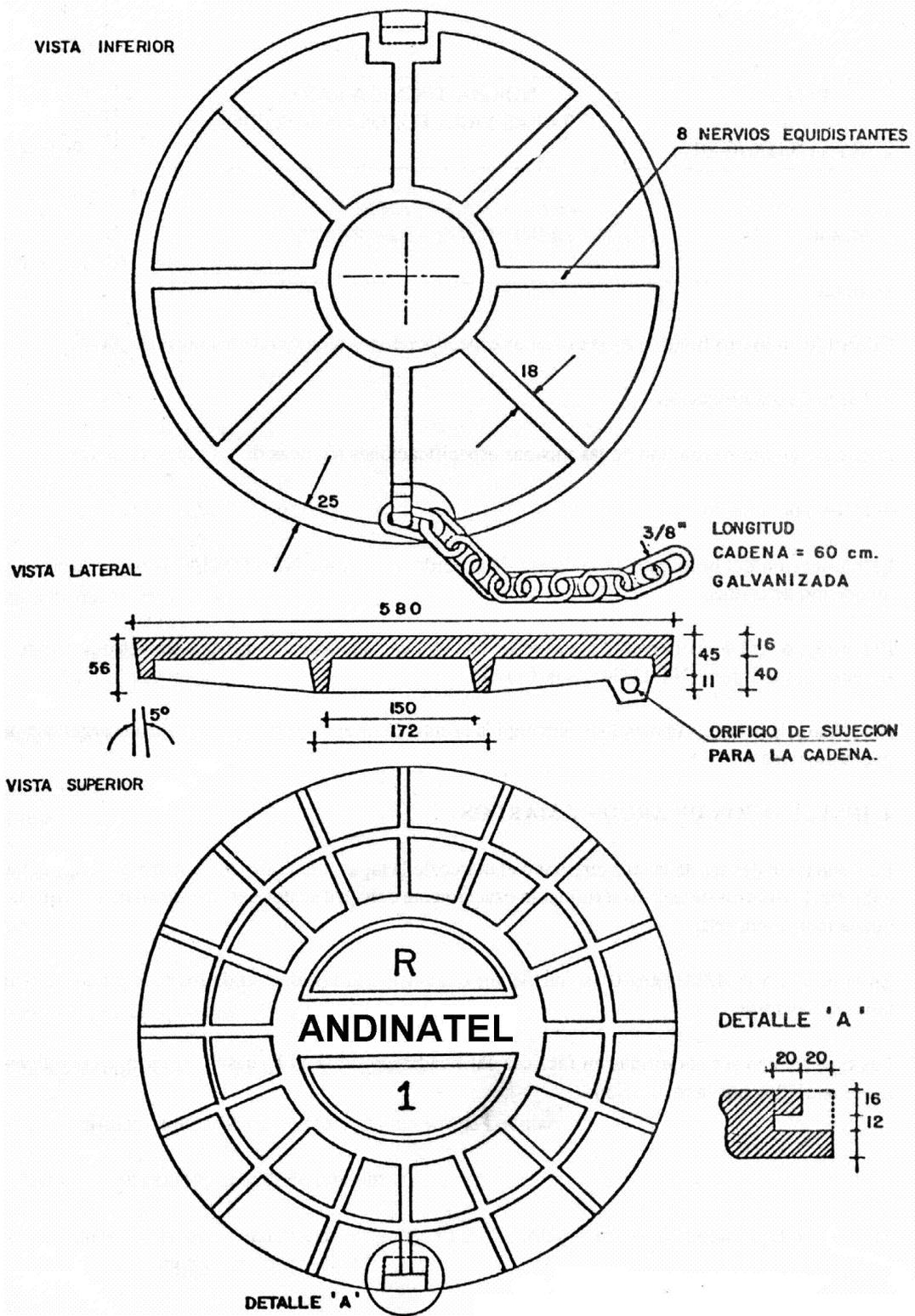


Fig. 12 TAPA CIRCULAR

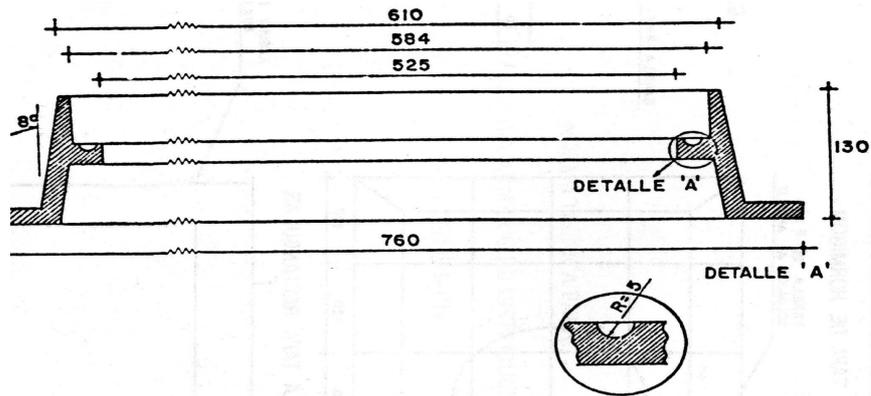


Fig.13 ARO PARA TAPA CIRCULAR

#### 2.3.1.4.4.2. Rectangulares de hierro fundido

Tienen las mismas características como las tapas circulares de hierro fundido.

#### 2.3.1.4.4.3. Marco y tapa rectangular de hormigón

Estas tapas se utilizan únicamente en la acera y en los pozos tipo I.

El marco es fabricado de hierro fundido así como el disco de identificación.

El relleno de la tapa es de hormigón armado.

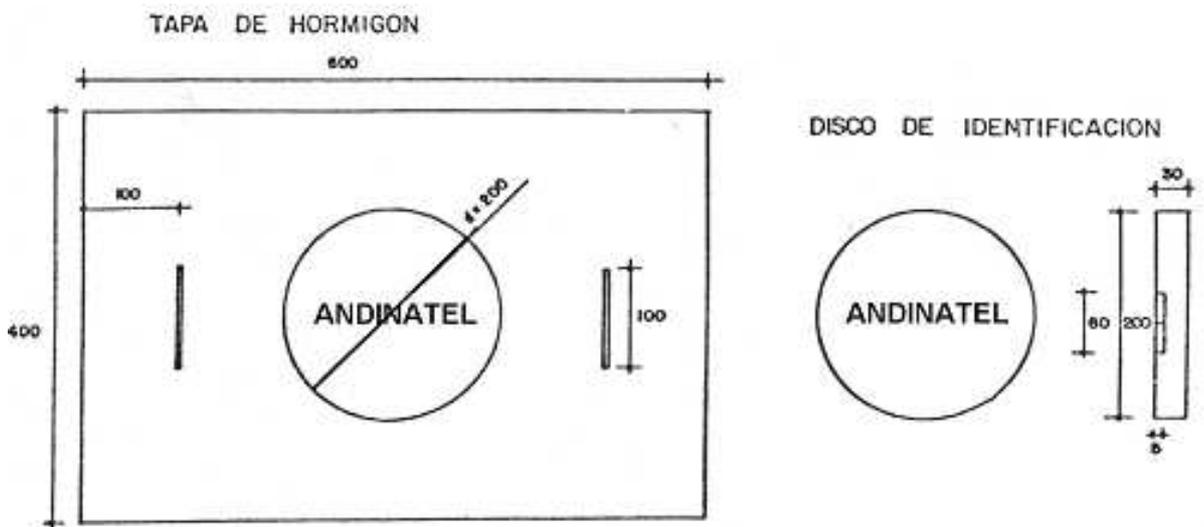
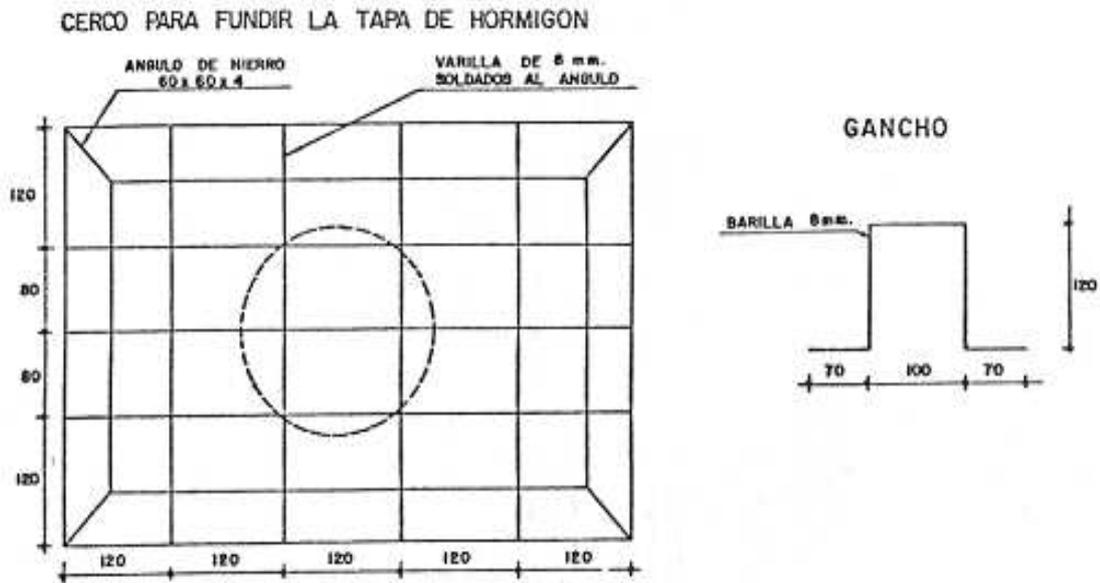


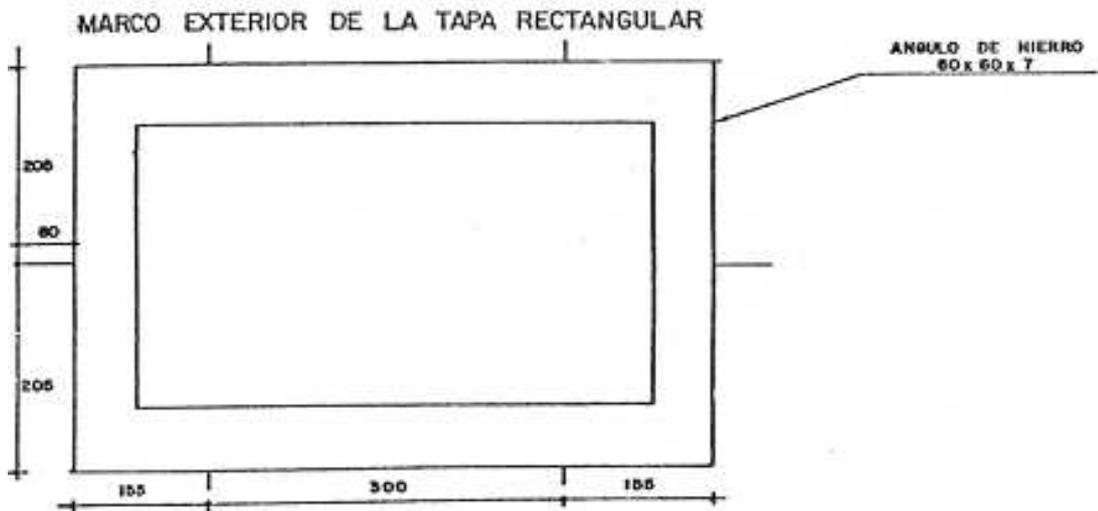
Fig. 14 TAPA RECTANGULAR DE HORMIGON

El cerco esta formado de la siguiente forma.



**Fig. 15 CERCO RECTANGULAR**

El marco esta formado de la siguiente manera.



**Fig. 16 MARCO RECTANGULAR**

## 2.4. Hipótesis

¿Ayudará el Levantamiento Catastral de la Planta Externa de ANDINATEL S.A. Central Ambato Sur, Rutas 1, 6 y LETAMENDI 1; y su representación en el sistema ACAD a obtener una información real de su estructura?

## **2.5. Señalamiento de Variables**

**Variable Independiente:** Red Primaria, Red Secundaria.

**Variable Dependiente:** Postería, cajas de dispersión, armarios.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque**

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se realizara el levantamiento catastral de planta externa de la Central Ambato Sur de Andinatel S.A. de las Rutas 1, 6 y LETAMENDI 1; lo cual involucra realizar un trabajo de campo, obteniendo las medidas en cuanto se refiere a canalización, cableado en la red primaria; y cableado en la red secundaria.

#### **3.2. Modalidad Básica de la Investigación**

La investigación será de Campo y Bibliográfica-documental, debido a que la información documental brindada por Andinatel S.A. nos servirá como guía para realizar el trabajo de campo.

#### **3.3. Nivel o Tipo de Investigación**

El tipo de investigación a realizarse es exploratorio y descriptivo debido a que con el trabajo a realizar Andinatel S.A. obtendrá una fuente de información que contenga todo lo referente a planta externa de la Central Ambato Sur de una manera real.

#### **3.4. Recolección de Información**

La recolección de la información para el levantamiento catastral de la Central Ambato Sur de las Rutas 1, 6 y LETAMENDI 1, la realizaremos mediante mediciones en las diferentes etapas de planta externa que compete: canalización, cables en red primaria y cables en red secundaria; la misma que le permitirá a Andinatel S.A. tener en un inventario planimétrico, cuantitativo y económico del mismo.

### **3.5. Procesamiento y Análisis**

El procesamiento de la Información recopilada se realizara a través de un sistema ACAD, estos documentos se irán desarrollando según se vayan obteniendo las medidas de canalización y cables en red primaria, y cables en red secundaria por cada una de las rutas.

## **CAPITULO IV**

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

En el proceso de levantamiento catastral de la planta externa de ANDINATEL S.A. y de representarlo en el sistema ACAD se debe tener un orden cuidadoso en diferentes aspectos, así también se debe contar con todos los materiales, equipos, instrumentos y diferentes requerimientos necesarios para poder desarrollar el trabajo, se debe seguir una secuencia correcta en los procesos para aprovechar los recursos y el tiempo.

El análisis y la interpretación de los resultados de los diferentes procesos se detallan a continuación.

#### **4.1. Generalidades**

Para poder tener una referencia de las rutas que posee la empresa ANDINATEL S.A. y la ubicación de distritos y cajas de dispersión, procedí a pedir al Ing. Telmo Loaiza Jefe de la Unidad Técnica, información almacenada en el SISTEMA OPEN el cual se encuentra actualizado y al Arq. José Calero Jefe del Departamento de Planificación un plano de la ciudad en donde se encuentre la red telefónica instalada, para poder darme cuenta que tan desactualizado se encuentra en el sistema ACAD y poder comparar con el trabajo final.

Una vez analizado el plano, se llega a un acuerdo con el Ing. Telmo Loaiza, para realizar la actualización de la ruta 1, ruta 6 y ruta LETAMENDI 1, de la Central Telefónica Ambato Sur, en la ciudad de Ambato.

Solicité al Sr. Diego Córdova encargado del distribuidor de Andinatel información sobre las regletas que constan en las rutas que se van a actualizar y ver como se distribuyen las botellas en la galería de cables.

Realicé un pedido al Dr. Javier Altamirano S. Concejal del I. Municipio de Ambato para que se me contacte con el Arq. Manuel Guzmán Jefe de Planificación del I. Municipio y se me facilite el plano georeferenciado actualizado de la ciudad de Ambato, el mismo que se me concedió de una manera muy especial.

Para el presente proyecto se debe tomar en consideración que se va a trabajar con un plano actualizado a Mayo del 2006 fecha en la cual inicio el presente proyecto, en consecuencia se nombrara a las calles, callejones y avenidas con la nomenclatura que registra actualmente el municipio, realizo la presente aclaración porque muchas calles tienen físicamente en la actualidad denominaciones anteriores o aun no existen calles construidas y en el nuevo plano el municipio tiene proyectadas ejecutar.

De la misma manera se debe tener en consideración que la actualización de los distritos, cajas de dispersión, cable, canalización, planos, reservas y pares libres son valores flexibles sujetos de cambio, y para el día en que se entregue el presente proyecto ya pudieran sufrir alguna modificación por la permanente actualización de la red, sin que esto signifique que los datos que se entregan en el mismo son incorrectos.

#### **4.2. Red Primaria**

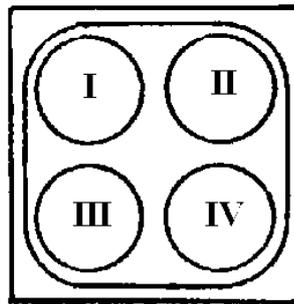
Para poder hacer un mejor análisis, se va a desarrollar individualmente por rutas.

La red primaria se distribuye partiendo de la central telefónica digital de andinatel que se encuentra en el mezanine del edificio principal de Andinatel ubicado en la Av. Los Shyris y Chiaquitinta, baja al repartidor que se ubica en la

planta baja del edificio en la parte posterior y por medio de la galería de cables que se encuentra en el subsuelo distribuye las diferentes rutas a la ciudad.

En el cuarto de galería de cables existen 2 convergencias de 16 vías cada una, una convergencia con dirección a la Av. De los Shyris que lo denominaremos Convergencia Izquierda, y una con dirección a la calle Los Colorados que denominaremos Convergencia Derecha.

Durante el desarrollo del proyecto se encontraron convergencias de 2, 4, 8, 12 y 16 vías, para identificar cada vía se proceden a numerar con números romanos de izquierda a derecha y de arriba abajo.



**Fig.17 NUMERACIÓN DE VÍAS**

Las rutas 1, 6 y LETAMENDI 1 salen por la convergencia izquierda.

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

El pozo principal tiene 4 convergencias.

En los distritos generalmente los pares 49 y 50 en las regletas se utilizan como pares de mantenimiento o pares de emergencia.

#### **4.2.1. Ruta 1**

El cable tiene una capacidad de 1800 pares al salir del distribuidor y el cable un diámetro de 0.4 mm., sale por la vía XIII de la convergencia izquierda y se dirige al pozo principal.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran al final de este capítulo.

Esta ruta reparte en su trayecto 6 distritos o armarios que son:

- 101
- 102
- 108
- 109
- 111
- 112

La dirección y la capacidad total de los distritos se detallan en la siguiente tabla:

<b>DISTRITO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>CAPACIDAD TOTAL</b>
101	Los Cañaris y Huaynacapac	550/600
102	Av. De los Shyris y La Niña	600/600
108	Imbabura y Mainalao	500/570
109	Imbabura y Pacha	500/550
111	Tungurahua y Av. Quis Quis	350/350
112	Av. Rumiñahui y Av. Pichincha	480/550

**Tabla.4 DIRECCION Y CAPACIDAD DE LOS DISTRITOS RUTA 1**

El número de regletas de los distritos de la ruta 1 se detalla a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>
101	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
102	15, 16, 17, 18, 19, 20, 35, 36
108	29, 30, 31, 32, 33, 34
109	9, 10, 11, 12, 13, 14
111	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07
112	08

**Tabla.5 REGLETAS EN LOS DISTRITOS RUTA 1**

El número de pares en los distritos de la ruta 1 se detalla a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>Nº DE PARES</b>
101	400
102	400
108	300
109	300
111	350
112	30
Reserva 112	20

**Tabla.6 NUMERO DE PARES PRIMARIOS EN LOS DISTRITOS RUTA 1**

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria, y se indican a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>	<b>PAR LIBRE</b>
101	21	49, 50
	22	49, 50
	23	49, 50
	24	48, 49, 50
	25	49, 50
	26	49, 50
	27	49, 50
	28	49, 50
102	15	49, 50
	16	49, 50
	17	49, 50
	18	36, 49, 50
	19	49, 50
	20	49, 50
	35	49, 50
<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>	<b>PAR LIBRE</b>
	36	11, 49, 50
108	29	28, 35, 49, 50
	30	49, 50
	31	49, 50
	32	49, 50
	33	49, 50
	34	49, 50
109	09	5, 49, 50
	10	49, 50
	11	50
	12	49, 50
	13	30, 49, 50
	14	49, 50
111	01	49, 50
	02	6, 9, 20, 50
	03	50
	04	49, 50
	05	49, 50
	06	17, 18, 19
	07	48, 49, 50
112	08	4, 42, 49, 50

**Tabla.7 PARES LIBRES EN LAS REGLETAS DE RED PRIMARIA RUTA 1**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
50	494.8
70	233
100	666.12

300	1442.8
400	237.2
900	678.32
1200	91.6
1800	299.5

**Tabla.8 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES RUTA 1**

#### 4.2.2. Ruta 6

Tiene una capacidad al salir del distribuidor de 1800 pares y el cable un diámetro de 0.4 mm., sale por la vía VIII de la convergencia izquierda y se dirige al pozo principal.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran al final de este capítulo.

Esta ruta reparte en su trayecto 7 distritos o armarios que son:

- 150
- 151
- 151A
- 152
- 153
- 154
- 155

La dirección y capacidad total de los distritos se detallan en la siguiente tabla:

<b>DISTRITO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>CAPACIDAD TOTAL</b>
150	Oriente y Av. Los Chasquis	300/400
151	Av. Bolivariana y Pastaza	400/420
151A	Las cordilleras y Ruco Pichincha Urb. Miravalle	100/200
152	Av. Bolivariana e Isla Marchena	200/250
153	Av. Bolivariana e Isla Isabela	200/260
154	Dr. Juan De Dios Morales y Av. Bolivariana	350/410
155	Av. Bolivariana y Av. El Cóndor	400/400

**Tabla.9 DIRECCION Y CAPACIDAD DE LOS DISTRITOS RUTA 6**

El número de regletas de los distritos de la ruta 6 se detalla a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>
150	245, 246, 247, 248, 249, 250
151	238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 232
151A	251, 252
152	234, 235, 236 237
153	228, 229, 230, 231
154	225, 226, 227, 233
155	217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224

**Tabla.10 REGLETAS EN LOS DISTRITOS RUTA 6**

El número de pares en los distritos de la ruta 6 se detalla a tabla venidera:

<b>DISTRITO</b>	<b>Nº DE PARES</b>
150	300
151	400
151A	100
152	200
153	200
154	200
155	400

**Tabla.11 NUMERO DE PARES EN LOS DISTRITOS RUTA 6**

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria, y se indican a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>	<b>PAR LIBRE</b>	
150	245	49	
	246	23, 27, 40, 50	
	247	49, 50	
	248	49, 50	
	249	49, 50	
	250	49, 50	
151	238	7, 50	
	239	27, 28, 34, 35, 36, 45, 47, 49	
	240	-	
	241	49, 50	
	242	49, 50	
	243	49, 50	
	244	50	
	232	46, 47, 49, 50	
	151A	251	49, 50
	<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>	<b>PAR LIBRE</b>
	252	8, 40, 42, 44, 46, 49, 50	
152	234	49, 50	
	235	49, 50	

	236	49, 50
	237	39, 49, 50
153	228	26, 49, 50
	229	49, 50
	230	49, 50
	231	27, 49, 50
154	225	49, 50
	226	38, 39, 49, 50
	227	35, 50
	233	3, 4, 7, 15, 49, 50
155	217	46, 49, 50
	218	35, 49
	219	22, 32, 42, 50
	220	15, 49, 50
	221	42, 49, 50
	222	1, 2, 3, 8, 9, 19, 20, 21, 23, 26, 29, 49, 50
	223	2, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 21, 30, 33, 39, 43, 48, 49, 50
	224	2, 3, 5, 12, 14, 16, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50

**Tabla.12 PARES LIBRES EN LAS REGLETAS DE RED PRIMARIA RUTA 6**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
100	497
300	329.4
400	1327.6
600	813.8
900	545.5
1800	1602.5

**Tabla.13 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES RUTA 6**

#### **4.2.3. Ruta LETAMENDI 1**

Tiene una capacidad de 1800 pares que sale desde el distribuidor y el cable un diámetro de 0.4 mm., sale por la vía VII de la convergencia izquierda y se dirige al pozo principal.

Los planos de esquema de empalmes, canalización y enrutamiento se encuentran al final de este capítulo y se lo denomina también como ruta 11.

Esta ruta reparte en su trayecto 5 distritos o armarios que son:

- 113
- 115
- 115A

- 116
- 116A

La dirección y la capacidad total de los distritos se detallan en la siguiente tabla:

<b>DISTRITO</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>CAPACIDAD TOTAL</b>
113	José García y Av. Pichincha	500/600
115	Vicente “Cacique” Álvarez y Batallón “Cazadores del Paya”	400/500
115A	Vicente “Cacique” Álvarez y Av. Los Chasquis	300/400
116	Vicente “Cacique” Álvarez e Isidro Viteri	450/450
116A	Vicente “Cacique” Álvarez y Dr. Juan Pablo Arenas	300/400

**Tabla.14 DIRECCION Y CAPACIDAD DE LOS DISTRITOS RUTA LETAMENDI 1**

El número de regletas de los distritos en la ruta LETAMENDI 1 se detalla a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>
113	399, 400, 401, 402, 403, 404, 405
115	391, 392
115A	393, 394, 395, 396, 397, 398
116	387, 388, 389
116A	379, 380, 381, 382, 383, 384
RESERVA	406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 385, 386

**Tabla.15 REGLETAS EN LOS DISTRITOS RUTA LETAMENDI 1**

El número de pares en los distritos de la ruta LETAMENDI 1 se detalla a tabla venidera:

<b>DISTRITO</b>	<b>Nº DE PARES</b>
113	350

115	100
115A	300
116	200
116A	300
RESERVA	550

**Tabla.16 NUMERO DE PARES EN LOS DISTRITOS RUTA LETAMENDI 1**

En el desarrollo de la presente pasantía también se realizó la verificación de los pares libres en las regletas de red primaria, y se indican a continuación:

<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>	<b>PAR LIBRE</b>
113	399	49, 50
	400	42, 49, 50
	401	49, 50
	402	47, 49, 50
	403	14, 17, 31, 32, 38, 43, 44, 47, 48, 49, 50
	404	6, 7, 8, 9, 12, 14, 16, 23, 24, 34, 35, 38, 39, 41, 49, 50
	405	1, 2, 3, ....., 38, 39, 40, 43, 44, 46, 50
115	391	7, 49, 50
	392	49, 50
115A	393	49, 50
	394	49, 50
	395	49, 50
	396	29, 49, 50
	397	49, 50
<b>DISTRITO</b>	<b>REGLETA</b>	<b>PAR LIBRE</b>
	398	5, 6, 46, 47, 48, 49, 50
116	387	49, 50
	388	2, 27, 41, 45, 47, 49, 50
	389	3, 17, 18, 19, ....., 47, 48, 49, 50
116A	379	49, 50
	380	30, 49, 50
	381	49, 50
	382	30, 49, 50
	383	35, 49, 50
	384	8, 12, 22, 26, 27, 29, 30, 31, .....48, 49, 50

**Tabla.17 PARES LIBRES EN LAS REGLETAS DE RED PRIMARIA RUTA LETAMENDI 1**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
400	428.6
600	203.5
900	223.3
1200	172
1800	671.6

**Tabla.18 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES RUTA LETAMENDI 1**

### 4.3. Red secundaria

Ahora se procede a analizar por distritos, tomando en cuenta las respectivas rutas.

En el caso de la red secundaria se parte desde los distritos o armarios, en donde llega la red primaria.

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

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

Al igual que en la red primaria, en la secundaria se encontró cables de un diámetro de 0.4 mm.

#### 4.3.1. Ruta 1

##### 4.3.1.1. Distrito 101

Tiene una capacidad total de 550/600

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 60 cajas de dispersión.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C3, C4, C5
D	D1, D2, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4 G5
H	H3, H4, H5
I	I1, I2, I4
J	J1, J2, J5
K	K1, K2, K3, K5
L	L1, L2, L3, L4, L5

**Tabla.19 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 101**

Posee 9 reservas entre cajas de dispersión y el armario

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
C	C2
D	D3
H	H1, H2
I	I3, I5

J	J3, J4
K	K4

**Tabla.20. CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 101**

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

NUMERO DE PARES	METROS
10	1872.7
20	1253.1
30	557.7
50	321.4
70	343.2
100	403.5

**Tabla.21 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 101**

#### 4.3.1.2. Distrito 102

Tiene una capacidad total de 600/600

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 60 cajas de dispersión.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E3, E4, E5
F	F1, F2, F5
G	G1, G2, G3, G4 G5
H	H1, H2, H3, H4, H5
I	I1, I2, I5
J	J1, J2, J3, J4
K	K2, K4
L	L1, L3, L4, L5

**Tabla.22 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 102**

Posee 10 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
E	E2
F	F3, F4

I	I3, I4
J	J5
K	K1, K3, K5
L	L2

**Tabla 23. CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 102**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	2345.7
20	468.8
30	445.9
50	1169.9
70	114.1
100	17.37.7

**Tabla.24 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 102**

#### 4.3.1.3. Distrito 108

Tiene una capacidad total de 500/570

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 55 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E5
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G4, G5
H	H2, H3, H4, H5
I	I1, I2, I3, I4, I5
J	J1, J2, J3, J4, J5
K	K1, K2, K3, K4, K5

**Tabla.25 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 108**

Posee 5 reservas entre cajas de dispersión y el armario

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A4
C	C3
E	E4
G	G3
H	H1

**Tabla.26 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 108**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	1738
20	1013.7
30	554.9
50	788.9
70	137.7
100	185.5

**Tabla.27 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 108**

#### 4.3.1.4. Distrito 109

Tiene una capacidad total de 500/550

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 55 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5
I	I1, I2, I3, I4, I5
J	J1, J2, J3, J4, J5
K	K1, K2, K3, K4, K5

**Tabla.28 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 109**

Posee 1 reserva entre cajas de dispersión y el armario

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
C	C5

**Tabla.29 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 109**

La cantidad de cable en metros utilizado por número de pares se detalla así:

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	2385.9
20	1061.7
30	623.2
50	455.1
70	383.2
100	645

**Tabla.30 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 109**

#### **4.3.1.5. Distrito 111**

Tiene una capacidad total de 350/350

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 35 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E3, E4, E5
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5

**Tabla.31 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 111**

Posee 1 reserva entre cajas de dispersión y el armario

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
E	E2

**Tabla.32 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 111**

La cantidad de cable en metros utilizado por número de pares se detalla así:

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	468
20	352
30	118.5
50	114.8
70	307
100	112.3
150	88.6

**Tabla.33 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 111**

#### **4.3.1.6. Distrito 112**

Tiene una capacidad total de 480/550

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 55 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H3, H4, H5
I	I1, I2, I3, I4, I5
J	J1, J2, J3, J4, J5
K	K1, K2, K3, K4, K5

**Tabla.34. CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 112**

Posee 3 reservas entre cajas de dispersión y el armario

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
B	B2
E	E5
H	H2

**Tabla.35 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 112**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	1687.9
20	896.2
30	508.9
50	726.6
100	979.2

**Tabla.36 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 112**

#### 4.3.2. Ruta 6

##### 4.3.2.1. Distrito 150

Tiene una capacidad total de 300/400

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 40 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
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, E4, E5
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5

**Tabla.37 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 150**

Posee 1 reserva entre cajas de dispersión y el armario

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
E	E3

**Tabla.38 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 150**

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

NUMERO DE PARES	METROS
10	1168.8
20	427.28
30	159.5
50	446.66
70	256.7
100	466.8

**Tabla.39 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 150**

#### 4.3.2.2. Distrito 151

Tiene una capacidad total de 400/420

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 50 cajas de dispersión.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, 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
REGLETA	CAJA DE DISPERSION
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5
I	I1, I2
J	J1, J2, J3, J4, J5

**Tabla.40 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 151**

Posee 1 reserva entre cajas de dispersión y el armario.

Tiene 3 regletas que no existen.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
B	B4
I	I3, I4, I5 (NO EXISTEN)

**Tabla.41 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 151**

La cantidad de cable en metros utilizado por número de pares se detalla:

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	1483
20	927.6
30	747.1
50	293.3
100	1188.3

**Tabla.42 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES  
DISTRITO 151**

#### 4.3.2.3. Distrito 151A

Tiene una capacidad total de 100/200

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

No tiene reservas ni en el armario ni en las cajas de distribución.

Este distrito deja en su trayecto 20 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5

**Tabla.43 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 151A**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	164.3
20	136
30	85.7
50	147.7

**Tabla.44 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR METRO DISTRITO 151A**

#### 4.3.2.4. Distrito 152

Tiene una capacidad total de 200/250

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 25 cajas de dispersión.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A1, A2, A3, 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

**Tabla.45 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 152**

Posee 1 reserva entre cajas de dispersión y el armario.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A4

**Tabla.46 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 152**

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

NUMERO DE PARES	METROS
10	800.5
20	259.9
30	159.3
50	238
70	95.9
100	182.2

**Tabla.47 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 152**

#### 4.3.2.5. Distrito 153

Tiene una capacidad total de 200/260

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 25 cajas de dispersión.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B5
C	C2, C3, C4
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5

**Tabla.48 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 153**

Posee 4 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1
B	B4
C	C1, C5

**Tabla.49 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 153**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	618.8
20	538
30	227.7
50	185.1
70	106.1
100	513.4

**Tabla.50 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 153**

#### 4.3.2.6. Distrito 154

Tiene una capacidad total de 350/410

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 45 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3
C	C2, C3, C4, C5
D	D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5
F	F1, F2, F4, F5
G	G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5
I	I1

**Tabla.51 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 154**

Posee 7 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

Tiene 4 regletas que no existen.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
B	B4, B5
C	C1
D	D1
F	F3
G	G1, G2
I	I2, I3, I4, I5 ( NO EXISTEN )

**Tabla.52 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 154**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	1912.7
20	1164.1
30	793.4
50	714.6
70	123.9
100	1099.8

**Tabla.53 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 154**

#### **4.3.2.7. Distrito 155**

Tiene una capacidad total de 400/400

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 45 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
B	B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
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

**Tabla.54 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 155**

Posee 1 reserva entre cajas de dispersión y el armario.

Tiene 10 regletas que no existen.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5 ( NO EXISTEN )
B	B1
D	D1, D2, D3, D4, D5 ( NO EXISTEN )

**Tabla.55 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 155**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	2057.78
20	1048.5
30	1246.4
50	1802.8
100	244.6

**Tabla.56 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 155**

### **4.3.3. Ruta LETAMENDI 1**

#### **4.3.3.1. Distrito 113**

Tiene una capacidad de 500/600

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 60 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
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
G	G1, G2, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5
I	I1, I2, I3, I4, I5
J	J3, J4, J5
K	K1, K2, K3, K4, K5
L	L1, L5

**Tabla.57 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 113**

Posee 3 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

Tiene 4 regletas que no existen.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
F	F5
G	G3
J	J2, ( J1 NO EXISTE )
L	L2, L3, L4 ( NO EXISTEN )

**Tabla.58 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 113**

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

NUMERO DE PARES	METROS
10	636
20	435
30	427
50	349
70	273
100	926

**Tabla.59 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 113**

#### 4.3.3.2. Distrito 115

Tiene una capacidad total de 400/500

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 50 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A2, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4, B5
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D2
E	E1, E2, E3, E4
F	F2, F3, F4, F5
G	G2, G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H5
I	I1, I2, I3, I4, I5
J	J1, J2, J3, J4, J5

**Tabla.60 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 115**

Posee 8 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1
D	D3, D4, D5
E	E5
F	F1
G	G1
H	H4

**Tabla.61 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 115**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	600
20	605
30	633.3
50	379.4
70	73.9
100	240.2

**Tabla.62 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 115**

#### 4.3.3.3. Distrito 115A

Tiene una capacidad total de 300/400

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 40 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5

B	B1, B2, B3, B5
C	C2,C3, C4, C5
D	D1, D2, D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5

**Tabla.63 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 115A**

Posee 2 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
B	B4
C	C1

**Tabla.64 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 115A**

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

NUMERO DE PARES	METROS
10	451.3
20	392.1
30	180
50	178
70	199.5
100	139.8

**Tabla.65 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 115A**

#### 4.3.3.4. Distrito 116

Tiene una capacidad total de 450/450

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 45 cajas de dispersión.

REGLETA	CAJA DE DISPERSION
A	A1, A3, A4, A5
B	B1, B2, B3, B4
C	C1, C2,C3
D	D3, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4
F	F1, F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H2, H3, H4, H5
I	I1, I2

**Tabla.66 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 116**

Posee 7 reservas entre cajas de dispersión y el armario.

Tiene 3 regletas que no existen.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A2
B	B5
C	C4, C5
D	D1, D2
E	E5
I	I3, I4, I5 ( NO EXISTEN )

**Tabla.67 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 116**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	1100.2
20	565
30	174.4
50	473.8
70	17
100	184.7

**Tabla.68 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 116**

#### 4.3.3.5. Distrito 116A

Tiene una capacidad total de 300/400

Los planos de enrutamiento y esquemas de empalme de este distrito se encuentran al final de este capítulo.

Este distrito deja en su trayecto 40 cajas de dispersión.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
A	A1, A2, A3, A4, A5
B	B3, B4
C	C1, C2, C3, C4, C5
D	D1, D4, D5
E	E1, E2, E3, E4, E5
F	F2, F3, F4, F5
G	G1, G2, G3, G4, G5
H	H1, H2

**Tabla.69 CAJAS DE DISPERSIÓN EXISTENTES DISTRITO 116A**

Posee 6 reserva entre cajas de dispersión y el armario.

Tiene 3 regletas que no existen.

<b>REGLETA</b>	<b>CAJA DE DISPERSION</b>
B	B1, B2, B5

D	D2, D3
F	F1
H	H3, H4, H5 ( NO EXISTEN )

**Tabla.70 CAJAS DE DISPERSIÓN DE RESERVA DISTRITO 116A**

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

<b>NUMERO DE PARES</b>	<b>METROS</b>
10	502.3
20	359.9
30	142.1
50	222.6
70	153.6
100	118.3

**Tabla.71 CANTIDAD DE CABLE UTILIZADO POR NUMERO DE PARES DISTRITO 116A**

#### **4.4. Obra Civil**

En lo que tiene referencia a la obra civil se encontró que la mayor parte de cable en la red primaria se encuentra por medio de canalización, y un pequeño porcentaje de aéreo, mientras que para la red secundaria la mayor parte del cableado es aéreo y en menor proporción canalizado, éste caso se encontró más en las urbanizaciones.

Los pozos de revisión se encontraron tanto en la acera como en la calzada, y su estructura es de bloque.

Se encontraron dos tipos de tapa en los pozos de revisión, la mayoría de tapas que se encontró son circulares de hierro fundido, el otro tipo que se encontró son rectangulares de hormigón, pero éstos se encontraron con cables de red secundaria.

En lo que se refiere a las convergencias, la mayoría son de 4 vías, las convergencias del pozo principal son de 16 vías, el resto son entre 1, 2, 8 y 12 vías, el de 8 vías se encontró verticales y horizontales.

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

La mayoría de armarios son de fibra de vidrio, y se encuentran sobre una base de cemento, por el cual permite la conexión por medio de ductos con el pozo que se encuentra cerca al distrito.

Las subidas a poste se realizan desde el pozo hacia el poste sea de hormigón o madera utilizando como ducto mangueras de caucho de 2 ½”, para unir la acera con el poste se utiliza un cono metálico y a partir del cono en el poste se protege al cable con 2 canaletas metálicas que se sujetan a su vez con cinta acerada Eriban.

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

#### **4.4.1. Ruta 1**

La canalización de la ruta 1 ocupa diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Av. De los Shyris, Av. Atahualpa, Av. Rumiñahui, Av. Pichincha y Av. Quis Quis.

En la ruta 1 se tiene un total de 82 pozos de revisión.

Los planos se encuentran al final de este capítulo.

#### **4.4.2. Ruta 6**

La canalización de la ruta 6 ocupa así mismo diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Av. De los Shyris, Av. Rumiñahui, Av. Bolivariana, Pastaza y Oriente.

En la ruta 6 se tiene un total de 114 pozos de revisión.

Los planos se encuentran al final de este capítulo.

#### **4.4.3. Ruta LETAMENDI 1**

La canalización de la ruta LETAMENDI 1 ocupa de la misma manera diferentes calles y avenidas de la ciudad, entre las principales calles que abarca esta ruta son: Av. De los Shyris, Manco Cápac I, Av. Pichincha y Vicente “Cacique” Álvarez.

En la ruta LETAMENDI 1 se tiene un total de 38 pozos de revisión.

Los planos se encuentran al final de este capítulo.

### **4.5. Detalle**

El detalle de todos los planos de enrutamiento, esquema de empalmes y canalización se presenta a continuación.

Debido al gran volumen que representa la planimetría en la actualización del levantamiento catastral de la planta externa de la central Ambato Sur de Andinatel S.A. rutas 1, 6 y LETAMENDI 1, estos se encuentran en el ANEXO PLANIMETRICO.

Dicho anexo planimétrico se adjunta al presente proyecto con el titulo:

**“REPRESENTACIÓN PLANIMETRICA EN EL SISTEMA ACAD DEL LEVANTAMIENTO CATASTRAL DE LA PLANTA EXTERNA DE LA CENTRAL AMBATO SUR DE ANDINATEL S.A., RUTAS 1, 6 Y LETAMENDI 1”**

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una vez terminado el levantamiento catastral de la planta externa de ANDINATEL S.A. en las rutas 1, 6, y LETAMENDI 1 de la central Ambato Sur, se llegaron a las siguientes conclusiones y a su vez se realizan recomendaciones para que en un futuro se tome en cuenta en el diseño de nuevas redes telefónicas para optimizar recursos y tiempo:

## 5.1. Conclusiones

Se concluye del presente trabajo:

- Que para realizar la presente pasantía se aplicaron los conocimientos adquiridos sobre planta externa y ACAD, y a su vez adquirir nuevos conceptos, los cuales podrán ser aplicados en futuros proyectos a desarrollarse.
- Debido a que la mayor parte del proyecto se la realizo recorriendo a pie para obtener los datos, adquirí un conocimiento total sobre la planta externa de ANDINATEL S.A., especialmente sobre las rutas estudiadas en el presente proyecto.
- La unidad técnica de ANDINATEL S.A. podrá tener una información exacta y real sobre la ubicación de los armarios y cajas de dispersión, el enrutamiento de la red primaria y secundaria, la canalización que se ocupa en las rutas analizadas, permitiéndole optimizar tiempo para solucionar los inconvenientes que se presenten.
- En la infraestructura de planta externa que posee ANDINATEL S.A., se encontró cable desperdiciado y canalización inutilizada, que se lo pudo emplear de mejor manera.
- Pese al desarrollo de las empresas de servicio celular, el servicio que brinda ANDINATEL S.A. de comunicar a los abonados por medio de cable, se hace necesario, porque es un servicio masivo y que se puede adquirir por todos los sectores, sean empresariales o personales.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda a la empresa:

- Realizar un permanente mantenimiento de limpieza y verificación de daños en los pozos de revisión.
- Realizar mantenimiento permanente de los armarios y verificar que se encuentren con las respectivas seguridades.
- Realizar mantenimiento permanente de las cajas de distribución y verificar que se encuentren con sus respectivas tapas e identificadas correctamente en su exterior.
- Que los futuros proyectos de planta externa que realice ANDINATEL S.A. se ingresen en el sistema ACAD.
- Cuando se realice una actualización de las redes telefónicas, también se actualice en el sistema ACAD.
- Realizar mantenimiento permanente de los cables, tanto aéreo como canalizado.
- Coordinar los trabajos con la EEASA, EMAPA, Municipio, TVCABLE y Bomberos para que los ductos e infraestructura de Andinatel no sea afectada.

## **GLOSARIO DE TERMINOS UTILIZADOS EN PLANTA EXTERNA**

### **Central Telefónica**

Conmutador de operador de telecomunicaciones público que atiende a una región o un distrito de una ciudad.

Es el lugar donde se realizan las operaciones de conmutación entre las líneas correspondientes a los distintos abonados.

### **Central Telefónica Manual**

Sistema que requiere del elemento humano para realizar las conexiones telefónicas necesarias para la comunicación de los Abonados.

### **Central Telefónica Automática**

Sistema que contiene el equipo de conmutación que opera sin intervención del elemento humano.

### **Central Telefónica Digital**

Es una central automática cuyo funcionamiento es dirigido por computadora y tienen circuitos de conmutación automáticos con tecnología digital.

### **Central Local**

Es aquella central en la que están conectados los abonados.

### **Central de Transito**

Se utiliza para conectar varias centrales locales, y pasar el tráfico telefónico entre ellas, éste tipo de centrales generalmente no tienen abonados.

### **Central Tandem**

Es cuando se tiene la unión de la central local y la central de transito en una misma central.

**Central Internacional**

Es una central automática que comunica a la red nacional con el resto del mundo.

**Red**

Conjunto de equipos e instalaciones que permiten las telecomunicaciones entre dos o más clientes.

**Red Local de Andinatel**

Conjunto de cables, canalizaciones, armarios de distribución, etc. que partiendo desde la central telefónica de ANDINATEL se distribuye a la ciudad.

**Red de Distribución**

Es todo el conjunto de cables, tuberías, bloques de conexión, cajas, etc. que van desde el armario o caja principal hasta las tomas para los aparatos telefónicos.

**Red Primaria**

Estos cables pertenecen a ANDINATEL y son los cables que unen la red telefónica de ANDINATEL con la red secundaria. Terminan en el armario de distribución o caja principal de la urbanización.

**Red Secundaria**

Son los cables internos de la urbanización que empiezan en el armario o caja principal y terminan en las cajas de dispersión.

**Acometida Telefónica**

Conjunto de elementos que unen la red local de ANDINATEL con la red de distribución de la urbanización o conjunto habitacional (cable primario).

**Distrito**

Es la zona geográfica servida por un armario de distribución telefónica.

### **Armario de Distribución o Caja Principal**

Lugar donde se efectúa la conexión de la red telefónica interna de urbanización (red secundaria), con la red local de ANDINATEL (red primaria).

### **Caja de Dispersión**

Caja donde se efectúa la conexión de cables multipares con las líneas de abonado.

### **Cables Multipares**

Conjunto de pares dentro de una cubierta común.

### **Empalme**

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

Es la unión entre dos o más tramos de cables.

### **Enrutamiento**

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

### **Galería de Cables**

Está ubicada en el sótano de las centrales, bajo el distribuidor principal. Este es el punto de acceso de la red a la central telefónica.

### **Par Telefónico**

Dos conductores de cobre con sus respectivos aislantes

### **Línea Telefónica**

Par de la red local que conecta a un abonado con una central pública de ANDINATEL.

**Canalización**

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

**Pozo de Revisión**

Cámara subterránea que sirve de interconexión entre secciones de canalización para facilitar el tendido y empalme de cables.

**Abonado**

Persona natural o jurídica que ha realizado un contrato con ANDINATEL para disponer del servicio telefónico.

**Toma o Salida**

Última caja a la cual llega el par telefónico de la Red Telefónica y sirve de punto de conexión del aparato telefónico.

**Bloques de Conexión**

Dispositivo (normalmente de 10, 50 y 100 pares) que sirve para conectar la red de ANDINATEL con la red interna de la urbanización, así como también interconectar la red interna del mismo.

**Acometida Telefónica**

Conjunto de elementos que unen la red local de ANDINATEL, con la red de distribución interna de un edificio.

**Central Privada de Abonado (CPA)**

Sistema de comunicación interna de un edificio y de éste con el exterior

**Distribuidor Principal (DP)**

Lugar donde se efectúa la conexión de la red telefónica interna del edificio, con la red local de ANDINATEL.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **Libros**

NORMAS TÉCNICAS PARA PLANTA EXTERNA I.E.T.E.L.

- Construcción de canalización telefónica Vol. II
- Construcción de planta externa Vol. III
- Diseño de planta externa Vol. IV

DISEÑO DE PLANTA EXTERNA Ing. Carlos R. Aulestia C.

INGENIERÍA DE REDES Exitec Ltda.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE REDES DE PLANTA EXTERNA Ing. Sáenz

FISCALIZACIÓN DE PLANTA EXTERNA Andinatel S.A.

NORMATIVA DE PLANTA EXTERNA Andinatel S.A.

### **Internet**

[http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/infocom/glosario\\_telecom.htm](http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/infocom/glosario_telecom.htm)

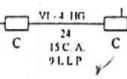
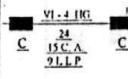
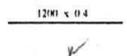
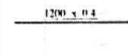
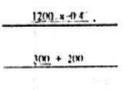
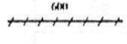
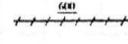
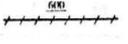
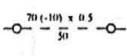
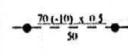
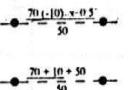
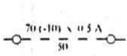
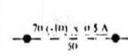
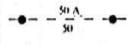
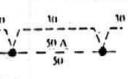
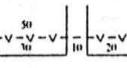
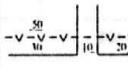
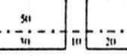
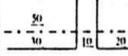
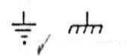
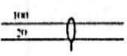
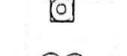
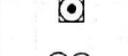
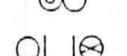
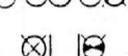
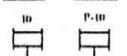
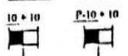
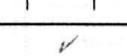
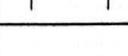
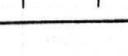
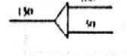
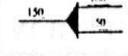
[http://www.sapiensman.com/old\\_wires/telegrafo\\_y\\_telefono4.htm](http://www.sapiensman.com/old_wires/telegrafo_y_telefono4.htm)

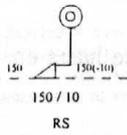
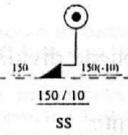
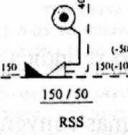
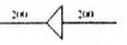
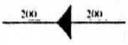
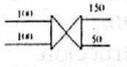
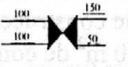
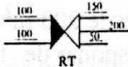
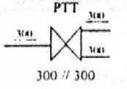
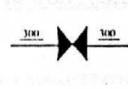
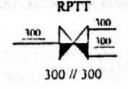
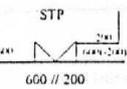
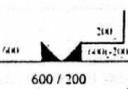
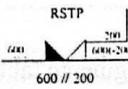
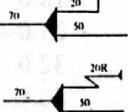
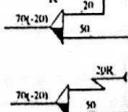
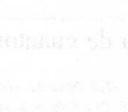
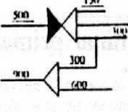
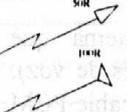
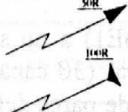
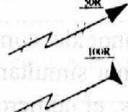
# **ANEXOS**

**ANEXO A**

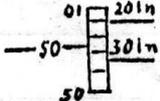
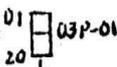
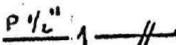
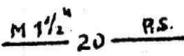
**SIMBOLOGIA UTILIZADA EN PLANTA EXTERNA**

SIMBOLOGIA			SIGNIFICADO																											
PROYECTADO	EXISTENTE	RETIRO MODIFICACION AMPLIACION																												
			CENTRAL TELEFONICA LOCAL																											
<table border="1"> <tr><td>No. Ductos</td><td>1</td><td>400</td></tr> <tr><td>No. Cable</td><td>1</td><td>400</td></tr> <tr><td>No. Central</td><td>1</td><td>500</td></tr> </table>	No. Ductos	1	400	No. Cable	1	400	No. Central	1	500	<table border="1"> <tr><td>No. Ductos</td><td>1</td><td>400</td></tr> <tr><td>No. Cable</td><td>1</td><td>400</td></tr> <tr><td>No. Central</td><td>1</td><td>500</td></tr> </table>	No. Ductos	1	400	No. Cable	1	400	No. Central	1	500	<table border="1"> <tr><td>No. Ductos</td><td>1</td><td>400</td></tr> <tr><td>No. Cable</td><td>1</td><td>400 + 100</td></tr> <tr><td>No. Central</td><td>1</td><td>500 + 100</td></tr> </table>	No. Ductos	1	400	No. Cable	1	400 + 100	No. Central	1	500 + 100	INFORMACION PARA EL ARMARIO DE DISTRIBUCION DEL DISTRITO No. 01 DEL CABLE No. 06 DE LA CENTRAL 05. ARMARIO CON CAPACIDAD FINAL DE 1.400 PARES, EQUIPADO INICIALMENTE CON 400 PARES PRIMARIOS Y 500 PARES SECUNDARIOS. AMPLIACION DE 100 PARES PRIMARIOS Y 100 PARES SECUNDARIOS.
No. Ductos	1	400																												
No. Cable	1	400																												
No. Central	1	500																												
No. Ductos	1	400																												
No. Cable	1	400																												
No. Central	1	500																												
No. Ductos	1	400																												
No. Cable	1	400 + 100																												
No. Central	1	500 + 100																												
			ARMARIO DE DISTRIBUCION. RETIRO DE ARMARIO																											
			CANALIZACION DE ACOMETIDA O CONEXION A ARMARIO CON CUATRO VIAS EN DUCTO DE PVC φ 4", LONGITUD 8.0 METROS SOBRE ANDEN CONCRETO Y CON UN SISTEMA DE TIERRA, PARA ATERRIZAJE DEL ARMARIO, UBICADO EN LA CAMARA B.																											
			CANALIZACION DE ACOMETIDA A UN STRIP CON DOS VIAS EN DUCTO DE PVC φ 3" LONGITUD DE 15.0 METROS SOBRE ANDEN CONCRETO																											
			CANALIZACION DE ACOMETIDA A MURO CON UNA O DOS VIAS EN DUCTO DE PVC φ 3" O φ 2" TERMINADA EN CAJA F1 O F2, LONGITUD DE 12.0 METROS SOBRE ANDEN CONCRETO Y CANALIZACION DE ACOMETIDA A MURO CON UNA VIA EN DUCTO DE PVC φ 2" TERMINADA DIRECTAMENTE EN MURO MEDIANTE UNA CURVA, LONGITUD DE 4.0 m SOBRE ANDEN BALDOSA.																											
			CANALIZACION DE ACOMETIDA A POSTE CON UNA O DOS VIAS EN DUCTO DE PVC φ 3" O φ 2" TERMINADA EN CAJA F1 O F2, LONGITUD DE 12.0 METROS SOBRE ANDEN CONCRETO Y CANALIZACION DE ACOMETIDA A POSTE CON UNA VIA EN DUCTO DE PVC φ 2" TERMINADA DIRECTAMENTE EN POSTE MEDIANTE UNA CURVA, LONGITUD DE 4.0 m SOBRE ANDEN BALDOSA.																											
			ACOMETIDA PARALELA A LA CANALIZACION PRINCIPAL, UTILIZANDO LA MISMA ZANJA CON UNA LONGITUD DE 17 m. EN DOS VIAS φ 3"; DESVIANDO HACIA EL STRIP, EL POSTE O EL MURO MEDIANTE CURVAS Y 9.0 m EN ANDEN CONCRETO.																											
			LIMITE DE AREA DE CENTRAL TELEFONICA.																											
			LIMITE DE AREA DE DISTRITO TELEFONICO.																											
			CONTRAPOSTO O PIE DE AMIGO. RETIRO DE CONTRAPOSTO. POSTE DE 8 m. DE 9 m. DE 10 m. RETIRO DE POSTE. POSTE CON RIENDA. RETIRO DE RIENDA. POSTE CON RIENDA VERTICAL (CONOCIDA COMO GUITARRA) POSTE CON RIENDA RIEL.																											
			CAMARA TELEFONICA TIPO A, TIPO B, TIPO C. REFORMA DE CAMARA, DE TIPO XX A YY. TIPOS DE CAMARAS: A, LA, ZA, JA, TA, XA, B, LB, ZB, JB, TB, XB, C, LC, ZC, JC, TC, XC, D, LD, ZD, JD, TD, XD, 2TA, 2XA, G, 2FI, FI, F2, 2Fa, 2Fb, Fa, Fb.																											
			TRAMO DE CANALIZACION TELEFONICA CON SEIS VIAS EN DUCTOS DE φ 4", LONGITUD CENTRO A CENTRO ENTRE CAMARAS TIPOS B Y JC DE 59.0 m, EN CALZADA ASFALTO. AMPLIACION DEL TRAMO DE CANALIZACION EXISTENTE EN TRES (3) VIAS DE φ 4".																											

SIMBOLOGIA			SIGNIFICADO
PROYECTADO	EXISTENTE	RETIRO MODIFICACION AMPLIACION	
			TRAMO DE CANALIZACION TELEFONICA CON SEIS VIAS EN DUCTOS DE $\phi$ 4" EN HIERRO GALVANIZADO CRUZANDO EL PUENTE. LONGITUD DE 24 m. CENTRO A CENTRO ENTRE CAMARAS TIPO C, DE LOS CUALES 15 m. SON DE CANALIZACION EN CALZADA ASFALTO Y 9 m. CORRESPONDEN A LA LUZ LIBRE DEL PUENTE.
			CABLE TELEFONICO CANALIZADO DE 1200 PARES Y CALIBRE 0.4 mm. EL CALIBRE 0.4 mm. SOLO SE ESPECIFICA EN LOS CABLES PRIMARIOS. RETIRO DE CABLE CANALIZADO DE 1200 PARES. CABLE CANALIZADO EXISTENTE DE 300 PARES Y TENDIDO DE 200 PARES CANALIZADOS NUEVOS.
			CABLE TELEFONICO ENTERRADO DE 600 PARES, RETIRO DE CABLE ENTERRADO DE 600 PARES
			CABLE TELEFONICO AEREO DE 70 PARES CALIBRE 0.5 mm. CON 10 PARES MUERTOS SOBRE POSTERIA, DISTANCIA INTERPOSTAL DE 50 m. RETIRO DEL CABLE Y MENSAJERO. CABLES AEREOS EXISTENTES DE 70 Y 10 PARES, A RETIRAR ESTE ULTIMO, MAS 50 PARES NUEVOS SOBRE EL MISMO MENSAJERO. NOTA: EL CALIBRE DE 0.4 mm. NO SE ESPECIFICA.
			CABLE TELEFONICO AUTOSOPORTADO DE 70 PARES CALIBRE 0.5 mm. CON 10 PARES MUERTOS. MODIFICACION A 70 PARES CALIBRE 0.5 mm. CON 20 PARES MUERTOS. REHABILITACION DE LOS 10 PARES MUERTOS DEL CABLE DE 70 PARES
			CABLE TELEFONICO AUTOSOPORTADO DE 50 PARES EXISTENTES. AMPLIACION DE 10 PARES CON NUEVO MENSAJERO
			CABLE TELEFONICO MURAL DE 50 PARES SUSPENDIDO EN PARED CON MENSAJERO Y CHIAPETAS. CRUCE MURO A MURO, DE 10 m.
			CABLE TELEFONICO MURAL GRAPADO DE 50 PARES Y CRUCE MURO A MURO, DE 10 m.
			TOMA O CONEXION A TIERRA PARA ARMARIOS, REGENERADORES Y EMPALMES. TOMA O CONEXION A TIERRA PARA MENSAJEROS.
			DOS CABLES TELEFONICOS POR UN MISMO DUCTO DE CANALIZACION, ACOMETIDA Y/O SUBIDA.
			CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES INSTALADA EN POSTE. CAJA DE DISPERSION DE 20 PARES INSTALADA EN POSTE. RETIRO DE CAJA EXISTENTE EN POSTE EXISTENTE. CAMBIO DE POSTE EXISTENTE CON CAJA EXISTENTE.
			CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES CON SISTEMA DE PROTECCION, INSTALADA EN POSTE. RETIRO DE CAJA Y POSTE EXISTENTES.
			DOS CAJAS DE DISPERSION DE 10 PARES INSTALADAS EN EL MISMO POSTE.
			CAJA NUEVA EN POSTE EXISTENTE. CAJA NUEVA EN POSTE EXISTENTE CON CAJA EXISTENTE. CAJA NUEVA EN POSTE EXISTENTE CON CAJA EXISTENTE A RETIRAR.
			CAJA DE DISPERSION DE 10 PARES INSTALADA EN MURO O PARED. CAJA DE DISPERSION DE 20 PARES INSTALADA EN MURO O PARED. RETIRO DE CAJA MURAL EXISTENTE.
			BLOQUE (STRIP) DE DISPERSION DE 10 PARES, DE 20, DE 30, DE 40 ETC. PEDESTAL TELEFONICO DE 10 O 20 PARES. AMPLIACION DE STRIP EXISTENTE EN 10 PARES MAS. AMPLIACION DE PEDESTAL TELEFONICO EN 10 PARES MAS.
			EMPALME RAMIFICADO DE UN CABLE DE 150 PARES, EN UN CABLE DE 100 PARES Y OTRO CABLE DE 50 PARES

SIMBOLOGIA			SIGNIFICADO
PROYECTADO	EXISTENTE	RETIRO MODIFICACION AMPLIACION	
 <p>150 / 10 RS</p>	 <p>150 / 10 SS</p>	 <p>150 / 50 RSS</p>	<p>EMPALME TIPO SANGRIA O PICADO DE 150 PARES CON 150(-10) Y 10 PARES. LA CAPACIDAD DE LA MANGA ES PARA LOS 150 PARES. LOS 150(-10) PARES NO SE CORTAN Y LOS 10 PARES SE CORTAN Y SE EMPALMAN. EN NOTACION SIMPLIFICADA QUEDA ASI: 150 / 10 (SE REQUIERE MANGA PARA 150 PARES Y CONECTORES PARA 10 PARES). REFORMA CON SOLO SANGRIA: RSS (MANGA PARA 150 PARES O KIT DE REENTRADA Y CONECTORES PARA CUARENTA PARES). LAS TRANSFERENCIAS DE CABLES SE DEBEN HACER PAR A PAR.</p>
			<p>EMPALME DIRECTO (SIN RAMIFICACIONES) DE DOS CABLES DE 200 PARES. REFORMA CON SOLO SANGRIA: RSS (MANGA PARA 200 PARES O KIT DE REENTRADA Y CONECTORES PARA 20 PARES). LA TRANSFERENCIA DE CABLES SE DEBE HACER PAR A PAR.</p>
			<p>EMPALME RAMIFICADO, DOS ENTRADAS DOS SALIDAS. REFORMA TOTAL DEL EMPALME: RT (MANGA PARA 200 PARES O KIT DE REENTRADA Y CONECTORES PARA 200 PARES). LA TRANSFERENCIA DE LOS CABLES SE DEBE HACER PAR A PAR.</p>
 <p>PTT 300 // 300</p>		 <p>RPTT 300 // 300</p>	<p>EMPALME EN PARALELO TEMPORAL TOTAL: PTT (LA MANGA INICIAL DEBE SER CAPAZ DE ALBERGAR EL PARALELO Y CONECTORES PARALELOS PARA 300 PARES, NECESARIOS PARA NO CORTAR LOS HILOS EN SERVICIO. ADICIONALMENTE SE NECESITA KIT DE REENTRADA). EMPALME EN PARALELO TEMPORAL PARCIAL: PTP (LA MANGA INICIAL DEBE SER CAPAZ DE ALBERGAR EL PARALELO Y CONECTORES PARALELOS PARA 100 PARES, NECESARIOS PARA NO CORTAR LOS HILOS EN SERVICIO Y CONECTORES SENCILLOS PARA 300 PARES. ADICIONALMENTE SE NECESITA KIT DE REENTRADA). LA REFORMA CON PARALELO TEMPORAL TOTAL: RPTT Y LA REFORMA CON PARALELO TEMPORAL PARCIAL: RPTP, CUMPLEN CON LAS CONDICIONES DEL EMPALME PROYECTADO RESPECTIVO LA TRANSFERENCIA AL PARALELO SE DEBE HACER PAR A PAR.</p>
 <p>STP 600 // 200</p>		 <p>RSTP 600 // 200</p>	<p>EMPALME SANGRIA O PICADO CON PARALELO TEMPORAL. SPT (LA MANGA INICIAL DEBE SER CAPAZ DE ALBERGAR EL PARALELO Y CONECTORES PARALELOS PARA 200 PARES, NECESARIOS PARA NO CORTAR LOS HILOS EN SERVICIO. ADICIONALMENTE NECESITA KIT DE REENTRADA). REFORMA CON SANGRIA Y PARALELO TEMPORAL: RSPT (LA MANGA INICIAL DEBE SER CAPAZ DE ALBERGAR EL PARALELO Y CONECTORES PARALELOS PARA 200 PARES. ADICIONALMENTE NECESITA KIT DE REENTRADA). LA TRANSFERENCIA DEL PARALELO SE DEBE HACER PAR A PAR.</p>
		 <p>R 70 // 50</p>	<p>SOLO REFORMA: R (NO NECESITA CONECTORES).</p>
			<p>UNA VEZ RETIRADO EL CABLE EXISTENTE DE 300 PARES, ESTE SE EMPALMA CON EL CABLE NUEVO DE 900 PARÉS, O SE TRANSFIERE PAR A PAR EL CABLE EXISTENTE DE 300 AL CABLE NUEVO. SIN USAR, EN AMBOS CASOS, MUÑON.</p>
			<p>50 PARES DE RESERVA, DEJADOS DENTRO DEL EMPALME (CABLES AEREOS O MURALES). 100 PARES DE RESERVA, DEJADOS EN MUÑON (FUERA DEL EMPALME) (CABLES CANALIZADOS). HABILITACION O ELIMINACION DE LA RESERVA.</p>
<b>TIPOS DE PAVIMENTOS</b>			
CD = CALZADA DESTAPADA	BC = BERMA CONCRETO	AT = ANDEN TABLETA	
CA = CALZADA ASFALTO.	AD = ANDEN DESTAPADO.	AG = ANDEN GRANITO	
CC = CALZADA CONCRETO	AA = ANDEN ASFALTO.	AGT = ANDEN GRANITO - TABLETA.	
CAC = CALZADA ASFALTO - CONCRETO.	AC = ANDEN CONCRETO	ZV = ZONA VERDE.	
CE = CALZADA EMPEDRADA.	AE = ANDEN EMPEDRADO	ZLC = ZONA LATERAL DE CARRETERA.	
CAd = CALZADA ADOQUINADA.	AAd = ANDEN ADOQUINADO		
BD = BERMA DESTAPADA.	AB = ANDEN BALDOSA.		
BA = BERMA ASFALTO.	AL = ANDEN LADRILLO.		

SIMBOLOGIA ESTABLECIDA

	Toma en pared para teléfono directo.
	Toma en pared para teléfono de extensión (derivado).
	Toma en pared para teléfono de extensión de la Central Privada de abonados (CPA)
	Toma en pared para teléfono en derivación de la extensión de la central CPA
	Caja de paso con tapa de tornillo (CP)
	Caja de distribución final (CDF)
	Distribuidor principal (DP)
	Armario de distribución principal de n pares.
	Bloques de conexión de el DP, indicando capacidad y numeración. Ejemplo : Regleta de 50 pares .
	Bloques de conexión en la CDF, indicando capacidad y numeración .Ejemplo : 20 líneas numeradas del 01 al 20
	Baja .
	Sube .
	Central Privada de Abonados (CPA)
	Consola de operacion
	Tubería indicando diámetro, número de pares, material, mediante la siguiente simbología :Plástico(P),Metal(M) . Ejemplo : una línea(par de hilos) en tubo plástico de $\emptyset 1/2$
	Ubicación de la tubería, según la siguiente simbología : Empotrado en el piso (P.S.) ,Empotrado en la pared" (P.D.) Ejemplo : cable de 20 pares, de tubería de metal 1 1/2" empotrado en el piso.
	Repartidor de una Central Privada (MDF)
	Monedero
	Fax
	Telex
	Servicios especiales .

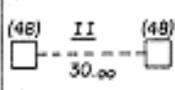
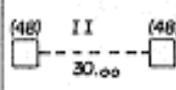
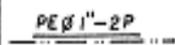
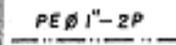
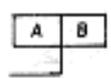
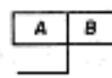
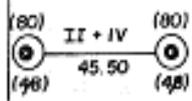
S I M B O L O S

EXISTENTE	PROYECTADA		
	A INSTALAR	A DESMONTAR	
			Central Telefónica
++++	++++	* * * *	Límite para zona de central y para zona de tarifa sin cuota inicial.
++++	++++	* * * *	Límite de distrito
-----	-----	/ / / / /	Límite de zona de dispersión
SA 018 / 700 	SA 018 / 700 	SA 018 / 700 	Armario de distribución SA 018, capacidad 700 pares
			Canalización de 4 ductos, con pozos
			Idem para ser ampliado con 4 ductos
			Subida por poste, 8 m de canalización de 1 ducto desde el pozo
			Subida por pared, 6 m de canalización de 1 ducto desde el pozo
			Poste de 8 m
			Riostra a tierra, riostra a pared y riostra con poste auxiliar.
			Caja de dispersión sin fusible de 10 pares No. 61, instalada en el interior
			Caja de dispersión sin fusible de 10 pares No. 44, instalada en el exterior sobre pared
			Caja de dispersión sin fusible de 10 pares No. 29, instalada en el exterior sobre poste
			Caja de dispersión con fusible de 20 pares Nos. 02-03, instalada en exterior (poste)
			Cable subterráneo en canalización, 200 pares
			Cable subterráneo en tierra, 100 pares
			Cable mural suspendido de 20 pares, cruzando la calle
			Cable mural clavado de 20 pares, cruzando la calle
			Cable en postería de 30 pares
			Cable de 200 pares con 50 pares inutilizados (muertos)
			Pares de reserva en el cable, 50 pares
			Empalme de cable, recto
			Empalme de cable, ramificado

SÍMBOLOS PARA REDES EXTERIORES

SÍMBOLOS		I N T E R P R E T A C I O N
INSTALADO	PROYECTADO	
		- Central Telefónica Local
		- Galería
		- Límite de la zona de central local
		- Límite de la zona de sub-repartición (límite de distrito)
		- Límite de la zona de dispersión
		- Base de armario
		- Punto de subrepartición (armario)
		- Caja metálica empotrada en pared para punto de distribución
		- Caja-poste (miniposte) para punto de distribución
		- Punto de distribución de 10 pares, instalado en el interior de un inmueble, denominación E4.
		- Punto de distribución de 10 pares instalado sobre la fachada de un inmueble, denominación B1
		- Punto de dispersión de 10 pares instalado en poste, denominación B1

S I M B O L O S		I N T E R P R E T A C I O N
INSTALADO	PROYECTADO	
		Cable de 100 pares en canalización
		Cable de 50 pares autosuspendido
		Cable de 20 pares mural
		Poste
		- Empalme donde entra un cable de 50 pares y salen dos cables, uno de 20 pares y otro de 30 pares'
		- Toma telefónica domiciliaria, un par
		- Subida a poste para cable aéreo, 8 metros desde el pozo.
		- Subida a pared para cable mural, 10 metros desde el pozo.
		- Distrito No. 5 con capacidad 150 pares primarios y 300 pares secundarios.
		- Cámara domiciliaria para líneas de acometida.
		- Cámara normal de revisión en calzada, 80 bloques.
		- Cámara normal de revisión en acera, 48 bloques.
		- Canalización de cuatro vfas en acera de 60 metros entre cámaras de 80 bloques y 32 bloques.

S I M B O L O S		I N T E R P R E T A C I O N
INSTALADO	PROYECTADO	
		- Canalización de dos vías en calzada, 30 metros entre cámaras de 48 bloques.
		- Tubería de polietileno de diámetro 1 pulgada con dos pares de acometida, empotrada en acera.
		- Bloque de conexión de 100 pares, series A y B.
		- Cámara de 32 bloques que se ampliará a 80 bloques.
		- Canalización a ampliarse, dos vías existentes entre pozos de 48 bloques, se incrementarán 4 vías y los pozos serán de 80 bloques.
<p>Para indicar el retiro de los dispositivos o elementos se dibujará la señal "/" sobre el símbolo que los representa.</p> <p>Si alguno de los elementos dispone de protección, se dibujará la señal "⚡" debajo del símbolo que lo representa.</p>		

**ANEXO B**

**NORMAS TECNICAS UTILIZADA EN PLANTA EXTERNA**

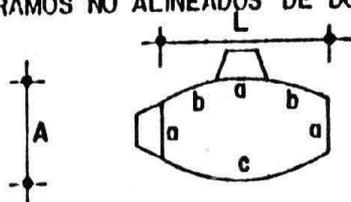
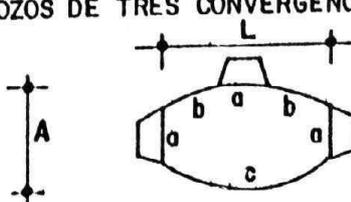
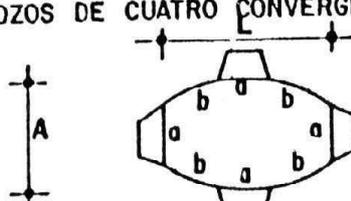
• **NUMERO DE BLOQUES EN POZOS TIPOS C, D Y E**

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

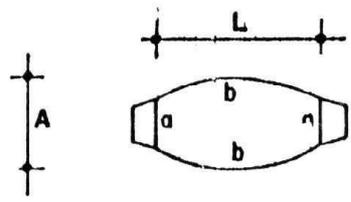
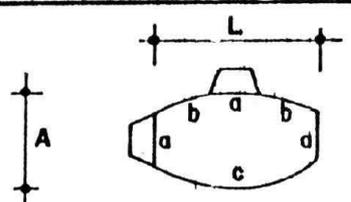
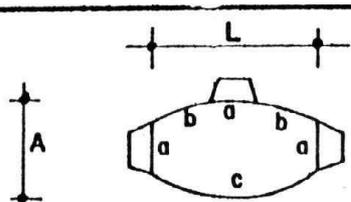
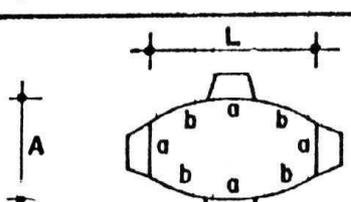
• **NUMERO DE BLOQUES EN POZOS TIPOS B**

MEDIDAS LIBRES INTERIORES	POZOS DE IV Y VIII VIAS										
	NUMERO DE BLOQUES EN CADA FILA	ALTURA Nº DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES								
<p>TRAMOS ALINEADOS DE DOS CONVERGENC.</p>  <p>①</p>	<table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>2 x 2</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>2 x 6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">16</td> </tr> </table>	a	2 x 2	b	2 x 6	16		5	80		
a	2 x 2										
b	2 x 6										
16											
<p>TRAMOS NO ALINEADOS DE DOS CONVERG.</p>  <p>②</p>	<table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>3 x 2</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>2 x 2</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">16</td> </tr> </table>	a	3 x 2	b	2 x 2	c	6	16		5	80
a	3 x 2										
b	2 x 2										
c	6										
16											
<p>POZOS DE TRES CONVERGENCIAS</p>  <p>③</p>	<table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>3 x 2</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>2 x 2</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">16</td> </tr> </table>	a	3 x 2	b	2 x 2	c	6	16		5	80
a	3 x 2										
b	2 x 2										
c	6										
16											
<p>POZOS DE CUATRO CONVERGENCIAS</p>  <p>④</p>	<table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>4 x 2</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>4 x 2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">16</td> </tr> </table>	a	4 x 2	b	4 x 2	16		5	80		
a	4 x 2										
b	4 x 2										
16											

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

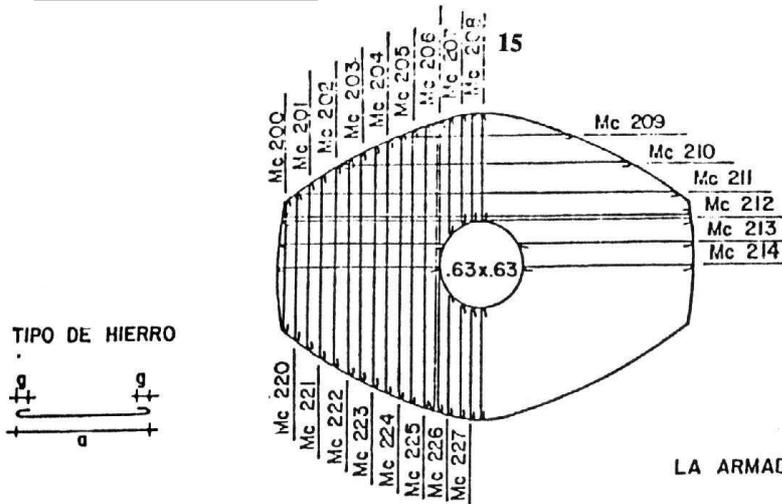
• **NUMERO DE BLOQUES EN POZOS TIPOS A**

MEDIDAS LIBRES INTERIORES	POZOS DE XII Y XVI VIAS										
	NUMERO DE BLOQUES EN CADA FILA	ALTURA Nº DE FILAS	TOTAL DE BLOQUES								
 <p style="text-align: right;">①</p>	<table border="1"> <tr><td>a</td><td>2 x 2</td></tr> <tr><td>b</td><td>2 x 8</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">20</td></tr> </table>	a	2 x 2	b	2 x 8	20		5	100		
a	2 x 2										
b	2 x 8										
20											
 <p style="text-align: right;">②</p>	<table border="1"> <tr><td>a</td><td>3 x 2</td></tr> <tr><td>b</td><td>2 x 3</td></tr> <tr><td>c</td><td>8</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">20</td></tr> </table>	a	3 x 2	b	2 x 3	c	8	20		5	100
a	3 x 2										
b	2 x 3										
c	8										
20											
 <p style="text-align: right;">③</p>	<table border="1"> <tr><td>a</td><td>3 x 2</td></tr> <tr><td>b</td><td>2 x 3</td></tr> <tr><td>c</td><td>8</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">20</td></tr> </table>	a	3 x 2	b	2 x 3	c	8	20		5	100
a	3 x 2										
b	2 x 3										
c	8										
20											
 <p style="text-align: right;">④</p>	<table border="1"> <tr><td>a</td><td>4 x 2</td></tr> <tr><td>b</td><td>4 x 3</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">20</td></tr> </table>	a	4 x 2	b	4 x 3	20		5	100		
a	4 x 2										
b	4 x 3										
20											

**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

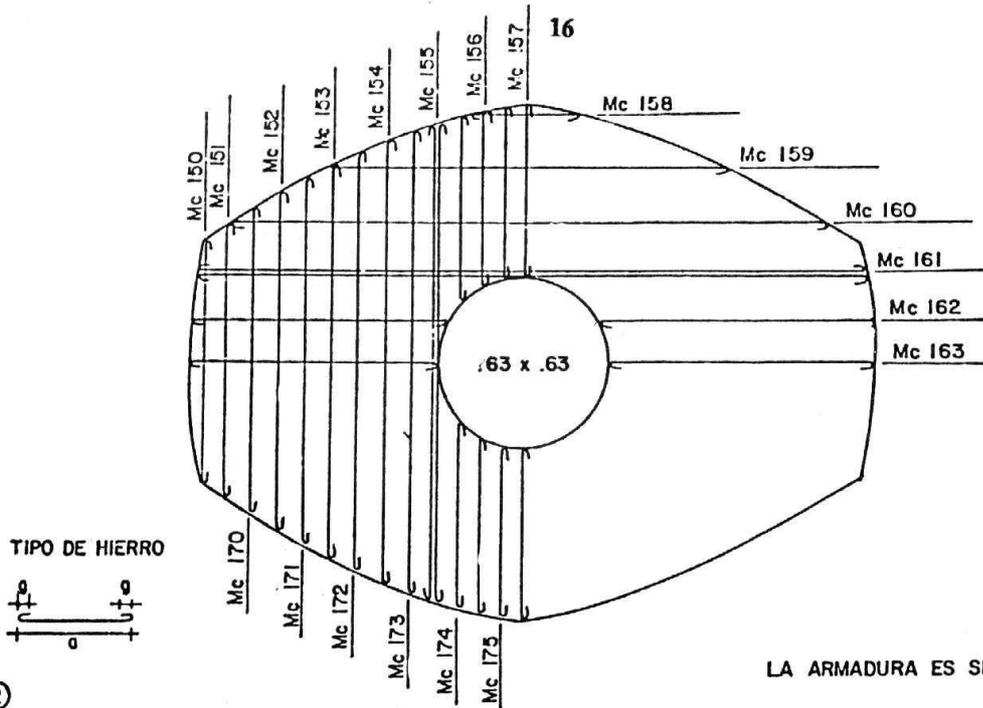
• **POZO DE TIPO A**



②

Mc	TIPO	φ (mm)	Nº	DIMENSIONES (m)			LONGITUD PARCIAL (m)	LONGITUD TOTAL (m)	OBSERVACIONES
				a	b	g			
<b>ACERA</b>									
200	C	12	2	1.00		2x0.075	1.15	2.30	
201	C	12	2	1.30		2x0.075	1.45	2.90	
202	C	12	2	1.55		2x0.075	1.70	3.40	
203	C	12	2	1.80		2x0.075	1.95	3.90	
204	C	12	2	1.95		2x0.075	2.10	4.20	
205	C	12	2	2.10		2x0.075	2.25	4.50	
206	C	12	4	2.25		2x0.075	2.45	9.80	
207	C	12	4	1.00		2x0.075	1.15	4.60	
208	C	12	2	1.00		2x0.075	1.15	2.30	
209	C	12	2	1.50		2x0.075	1.65	3.30	
210	C	12	2	2.35		2x0.075	2.50	5.00	
211	C	12	2	3.05		2x0.075	3.20	6.40	
212	C	12	4	3.25		2x0.075	3.40	13.60	
213	C	12	4	1.45		2x0.075	1.60	6.40	
214	C	12	2	1.45		2x0.075	1.60	3.20	
<b>TOTAL</b>								75.80	PESO = 67.16 Kg.
<b>CALZADA (se incluirá la armadura de acero con todas sus marcas)</b>									
220	C	12	2	1.20		2x0.075	1.35	2.70	
221	C	12	2	1.45		2x0.075	1.60	3.20	
222	C	12	2	1.70		2x0.075	1.85	3.70	
223	C	12	2	2.90		2x0.075	3.05	6.10	
224	C	12	2	2.05		2x0.075	2.20	4.40	
225	C	12	2	2.20		2x0.075	2.35	4.70	
226	C	12	4	1.05		2x0.075	1.20	4.80	
227	C	12	4	.95		2x0.075	1.10	4.40	
<b>SUBTOTAL</b>								34.00	
<b>TOTAL</b>								109.80	PESO = 97.28 Kg.

• **POZO DE TIPO B**

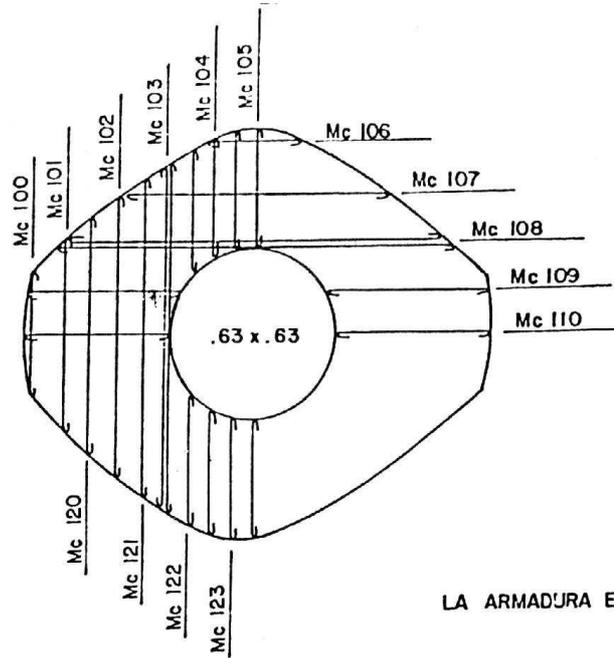


②

LA ARMADURA ES SIMETRICA

Mc	TIPO	Ø (mm)	Nº	DIMENSIONES (m)			LONGITUD PARCIAL (m)	LONGITUD TOTAL (m)	OBSERVACIONES
				a	b	g			
<b>ACERA</b>									
150	C	12	2	1.10		2x0.075	1.25	2.50	
151	C	12	2	1.20		2x0.075	1.35	2.70	
152	C	12	2	1.45		2x0.075	1.60	3.20	
153	C	12	2	1.65		2x0.075	1.80	3.60	
154	C	12	2	1.80		2x0.075	1.95	3.90	
155	C	12	4	2.00		2x0.075	2.15	8.60	
156	C	12	4	.85		2x0.075	1.00	4.00	
157	C	12	2	.85		2x0.075	1.00	2.00	
158	C	12	2	.60		2x0.075	.75	1.50	
159	C	12	2	1.65		2x0.075	1.80	3.60	
160	C	12	2	2.40		2x0.075	2.55	5.10	
161	C	12	4	2.65		2x0.075	2.80	11.20	
162	C	12	4	1.15		2x0.075	1.30	5.20	
163	C	12	2	1.15		2x0.075	1.30	2.60	
<b>TOTAL</b>								59.70	PESO= 52.89 Kg.
<b>CALZADA (se incluirá la armadura de acera con todos sus marcas)</b>									
170	C	12	2	1.30		2x0.075	1.45	2.90	
171	C	12	2	1.55		2x0.075	1.70	3.40	
172	C	12	2	1.75		2x0.075	1.90	3.80	
173	C	12	2	1.90		2x0.075	2.05	4.10	
174	C	12	4	.90		2x0.075	1.05	4.20	
175	C	12	4	.85		2x0.075	1.00	4.00	
<b>SUBTOTAL</b>								22.40	
<b>TOTAL.</b>								82.10	PESO = 72.75 Kg.

• **POZO DE TIPO C**

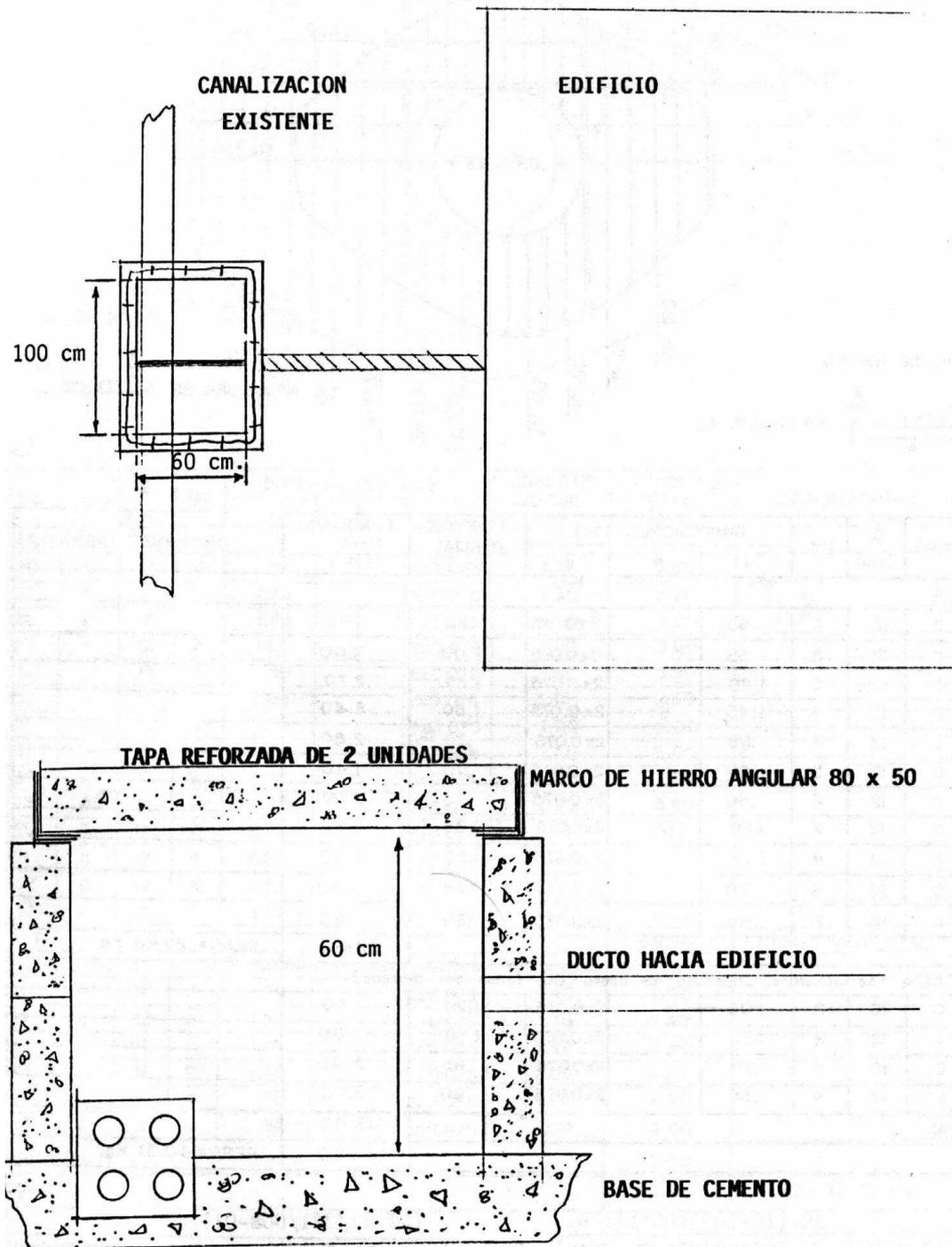


LA ARMADURA ES SIMETRICA

②

Mc	TIPO	Ø (mm)	Nº	DIMENSIONES (m)			LONGITUD PARCIAL (m.)	LONGITUD TOTAL (m.)	OBSERVACIONES
				a	b	g			
<b>ACERA</b>									
100	C	12	2	.65		2x0.075	.80	1.60	
101	C	12	2	.85		2x0.075	1.00	2.00	
102	C	12	2	1.20		2x0.075	1.35	2.70	
103	C	12	4	1.45		2x0.075	1.60	6.40	
104	C	12	4	.55		2x0.075	.70	2.80	
105	C	12	2	.55		2x0.075	.70	1.40	
106	C	12	2	.60		2x0.075	.75	1.50	
107	C	12	2	1.20		2x0.075	1.35	2.70	
108	C	12	4	1.70		2x0.075	1.85	7.40	
109	C	12	4	.70		2x0.075	.85	3.40	
110	C	12	2	.65		2x0.075	.80	1.60	
<b>TOTAL</b>								33.50	PESO= 29.68 Kg.
<b>CALZADA (se incluirá la armadura de acera con todas sus marcas)</b>									
120	C	12	2	1.05		2x0.075	1.20	2.40	
121	C	12	2	1.35		2x0.075	1.50	3.00	
122	C	12	4	.70		2x0.075	.85	3.40	
123	C	12	4	.65		2x0.075	.80	3.20	
<b>SUBTOTAL</b>								12.00	
<b>TOTAL</b>								45.50	PESO= 40.31 Kg.

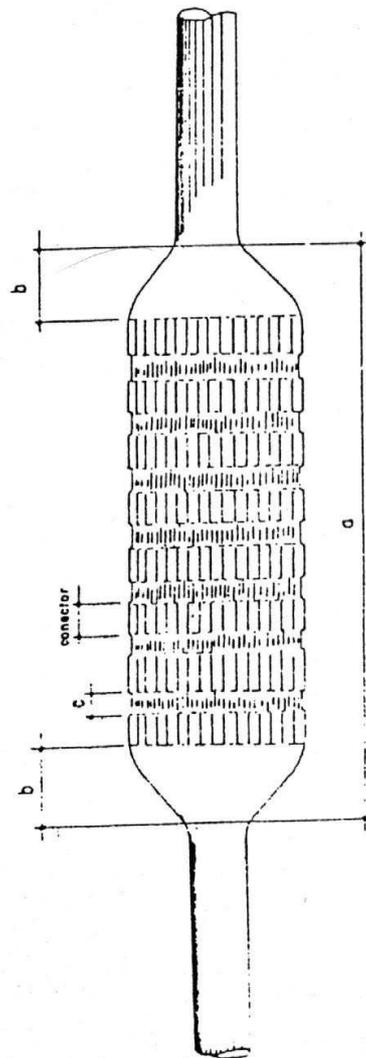
• **POZO DE MANO TIPO I PARA ACOMETIDA DE EDIFICIO**



Los ductos para cables secundarios se rompen adentro del pozo y los cables serán acomodados en consola en la pared.

EMPALMES DE PLASTICO EN CANALIZACION

DIAMETRO	Nº DE PARES	DISTANCIA DE CORTE (a)	Nº DE CARRERAS	DISTANCIA ENTRE CARRERAS (c)	DISTANCIA ENTRE EL TUBO Y EL CONECTOR (b)
0.4 mm	de 10 a 70	175 mm.	3	10 mm.	40 mm.
0.4 mm	100	210 mm.	4	10 mm.	40 mm.
0.4 mm	200	210 mm.	4	10 mm.	40 mm.
0.4 mm	300	220 mm.	4	10 mm.	45 mm.
0.4 mm	400	255 mm.	5	10 mm.	45 mm.
0.4 mm	600	400 mm.	6	10 mm.	100 mm.
0.4 mm	900	470 mm.	8	10 mm.	100 mm.
0.4 mm	1.200	470 mm.	8	10 mm.	100 mm.
0.4 mm	1.500	470 mm.	8	10 mm.	100 mm.
0.4 mm	1.800	470 mm.	8	10 mm.	100 mm.



## ANEXO C

### PARAMETROS DE TRANSMISION DE UN CABLE

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

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

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

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

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

$\alpha$  = Atenuación imagen de una línea

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

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

$q$  = Equivalente de referencia de una línea

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

$d$  = Diámetro del conductor (mm)

$d$ (mm)	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
$K$	1.10	1.04	1.00	0.96	0.93	0.90

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

**0.4 mm**  $R_o = 290 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{300} = 1.69 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 1.86 l \text{ dB}$

**0.5 mm**  $R_o = 184 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{300} = 1.40 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 1.40 l \text{ dB}$

**0.6 mm**  $R_o = 128 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{300} = 1.12 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 1.12 l \text{ dB}$

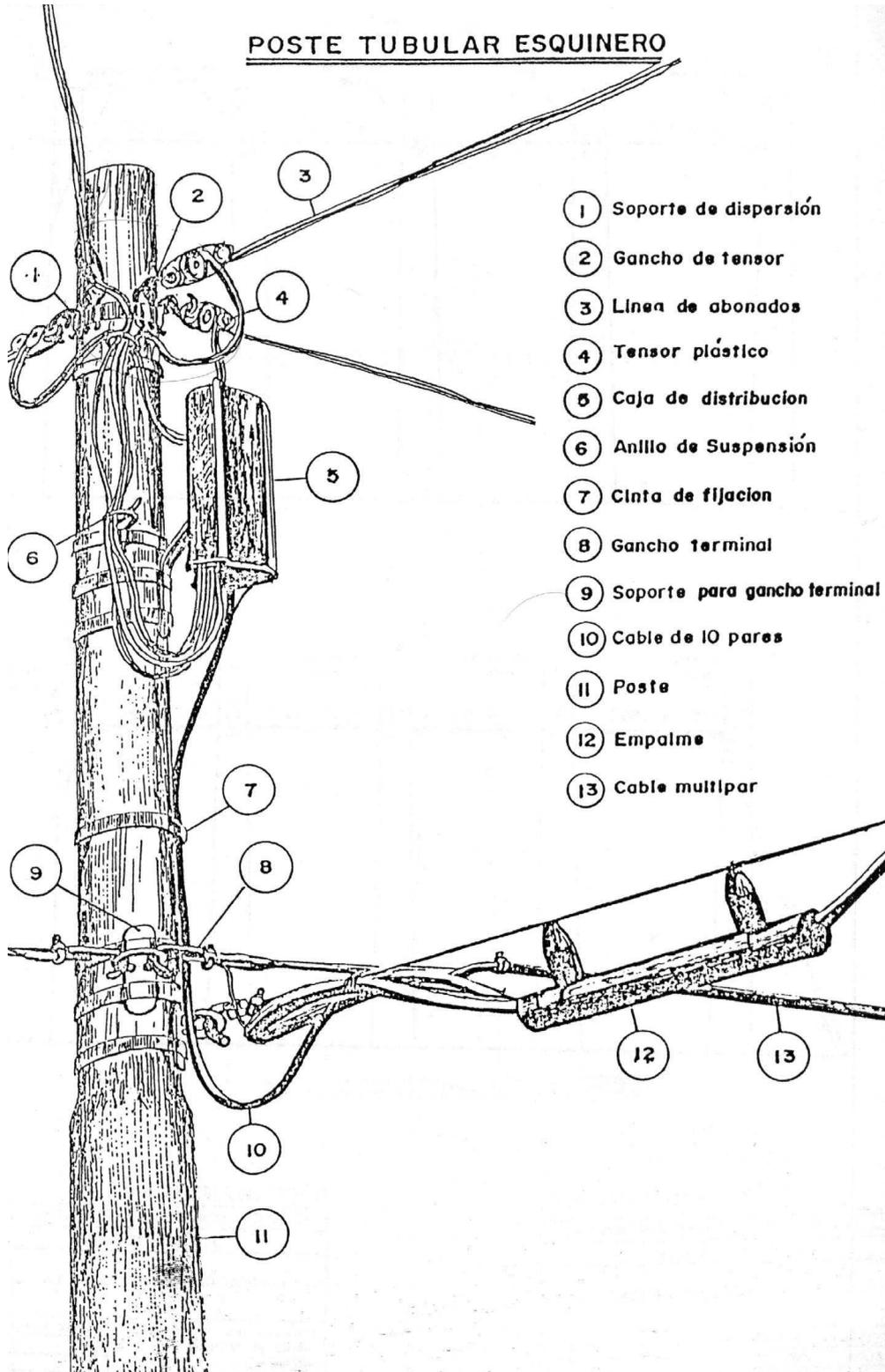
**0.7 mm**  $R_o = 94 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{300} = 0.96 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 0.92 l \text{ dB}$

**0.8 mm**  $R_o = 72 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{300} = 0.84 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 0.78 l \text{ dB}$

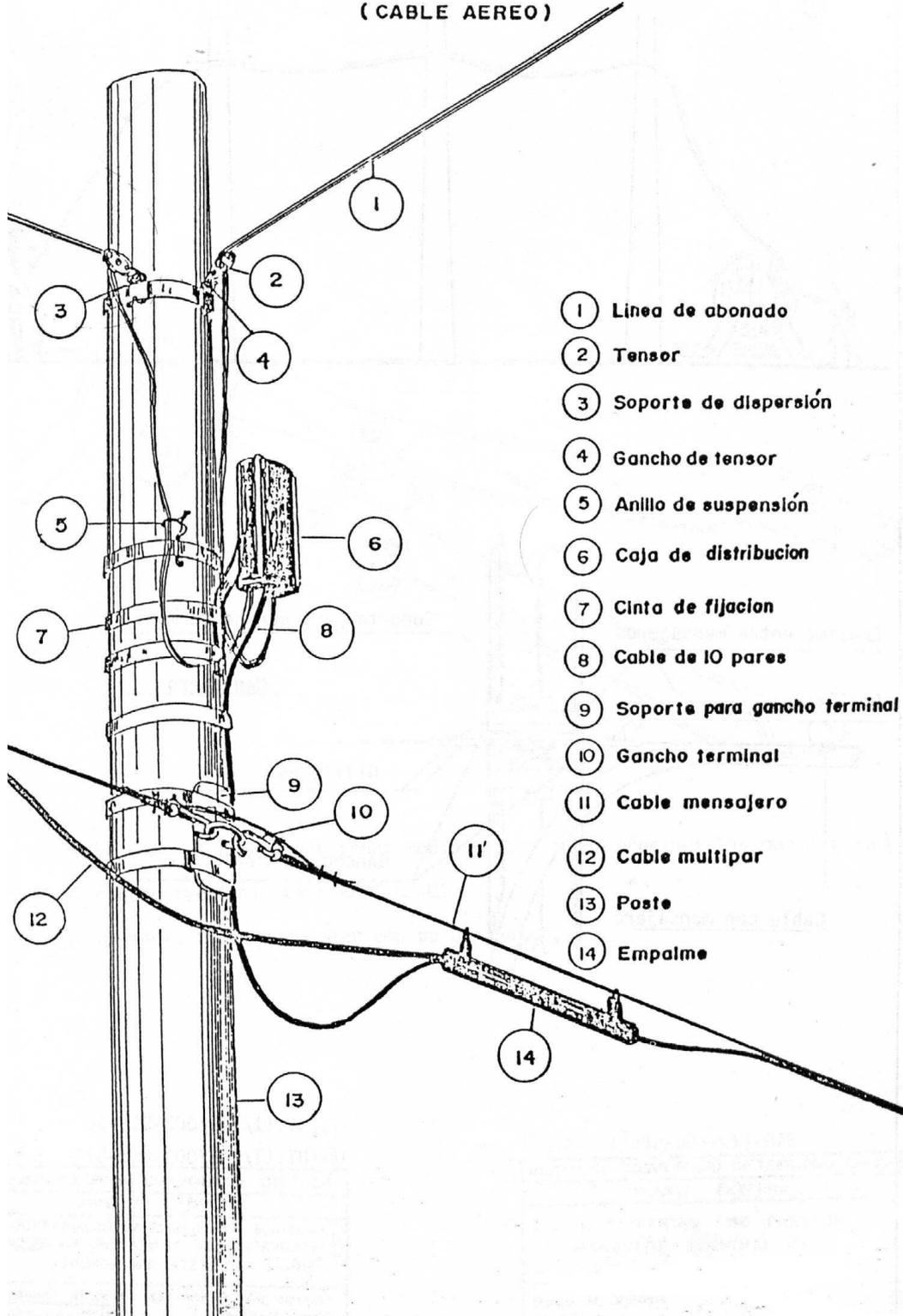
**0.9 mm**  $R_o = 57 \text{ } \Omega / \text{Km}$  ,  $\alpha_{300} = 0.75 \text{ dB / Km}$  ,  $q = 0.67 l \text{ dB}$

## ANEXO D

### UBICACIÓN DE CAJAS DE DISPERSION EN POSTES



**POSTE TUBULAR INTERMEDIO**  
( CABLE AEREO )



- ① Línea de abonado
- ② Tensor
- ③ Soporte de dispersión
- ④ Gancho de tensor
- ⑤ Anillo de suspensión
- ⑥ Caja de distribución
- ⑦ Cinta de fijación
- ⑧ Cable de 10 pares
- ⑨ Soporte para gancho terminal
- ⑩ Gancho terminal
- ⑪ Cable mensajero
- ⑫ Cable multipar
- ⑬ Poste
- ⑭ Empalme