



**IPN**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**  
**UNIDAD CULHUACAN**

**TESINA**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: INGENIERO EN COMUNICACIONES Y ELECTRONICA

POR LA OPCION DE SEMINARIO DE TITULACION: **“ADMINISTRACION DE PROYECTOS”**

**VIGENCIA DES/ESIME-CUL/5062005/25/10**

DEBERÁ DESARROLLAR: GARCÍA DE LA CRUZ SERGIO  
JIMÉNEZ BADILLO NOÉ  
PONCE VALIS LAURA REBECA

NOMBRE DEL TEMA

**“DISEÑO DE UNA RED TELEFÓNICA(PLANTA EXTERNA) EN LAS COLONIAS  
SAN ISIDRO Y UNIÓN DE GUADALUPE EN EL MUNICIPIO  
DE VALLE DE CHALCO,EDO DE MÉXICO.”**

**CAPITULADO**

- 1.-MARCO DE REFERENCIA
- 2.-MARCO LEGAL
- 3.-ESTUDIO DEL MERCADO
- 4.-PLANEACION DEL PROYECTO
- 5.-EJECUCIÓN Y CONTROL
- 6.-EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Fecha:07 de Agosto de 2010

---

M. en C. EDNA CARLA VASCO MENDEZ  
Coordinadora del Seminario

---

ING. CARLOS GUILLERMO GARCIA SPINOLA  
Asesor

---

ING. ARACELI LETICIA PERALTA MAGUEY  
Jefa de la Carrera de Ingeniería Mecánica

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos quienes durante mi periodo de estudios me animaron con palabras de aliento y demostraciones de apoyo cuando sentía que era una prueba difícil de flanquear. Agradezco el tiempo que compartieron durante mi formación profesional en aquellas noches y madrugadas donde se empeñaron en aclarar mis dudas.

Es difícil agradecerles de manera individual la forma en que influyeron en gran medida en la persona que soy, ya que como en ocasiones lo he expresado la persona que soy o que llegare ser, los logros que he obtenido y aquellos que faltan por alcanzar se lo debo a ellos que con sus enseñanzas, ejemplos y muestras de afecto han sido motivación constante para ser cada día una mejor versión de mi mismo.

También debo agradecer de forma importante a mis compañeros de equipo, de quienes agradezco el apoyo y paciencia mostrada durante la formación e integración del presente proyecto ya que sin sus conocimientos y aportaciones hubiera sido una tarea difícil de concluir.

De la misma manera agradezco el apoyo mostrado por nuestros asesores que sin sus observaciones profesionales el proyecto presente no tendría la calidad con la que es presentada.

**Sergio García De la Cruz**

Agradezco a mis padres y hermanos por la confianza, apoyo y comprensión que me brindaron durante el transcurso de mi formación profesional. A mi esposa Paulina y mi hijo Aldo en quienes encuentro una gran motivación para salir adelante todos los días.

**Noé Jiménez Badillo**

Primeramente quiero dar gracias a Dios por la oportunidad que me dio de terminar con este proyecto, fue una meta más en mi vida y nuevamente agradezco su ayuda infinita que siempre tuve.

A mis padres Antonio y Laura, que fueron y son la pieza más importante en el plano de mi carrera profesional, ya que desde niña me impulsaron a seguir y no darme por vencida gracias por su esfuerzo, la preocupación que siempre me mostraron, los quiero mucho.

A mis hermanos Yarakenia ,Antonio y Nathania también les doy las gracias por hacer de los momentos tensos en momentos gratos para mí, les digo que se esfuercen que sí se puede, no importa el tiempo o las circunstancias que pasen si uno lo desea..se puede hacer.

A mi esposo Leonardo a quien amo con toda mi alma, gracias por tu apoyo, paciencia, cariño y a motivarme a no dejarlo atrás si no seguir con éste propósito que hoy se cumple.

A mis hijos que sepan que agradezco su existencia pues son el motor que tengo para vivir a diario y que sin ustedes no sería la misma.

Y gracias también a mis compañeros de equipo, ya que fueron un apoyo incondicional en este trayecto, nunca hubo reclamaciones ni reproches por parte de ellos si no siempre una respuesta cordial pese a mis fallas.

**Laura Rebeca Ponce Valis**



# Índice

<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>a) PRESENTACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>6</b>
<b>b) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>6</b>
<b>c) JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>d) OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>7</b>
<b>e) OBJETIVO ESPECÍFICO .....</b>	<b>7</b>
<b>f) ALCANCES .....</b>	<b>7</b>
<b>g) METAS .....</b>	<b>7</b>
<b>h) MISIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>CAPITULO 1. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 RED TELEFÓNICA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 PLANTA EXTERNA .....</b>	<b>10</b>
1.2.1 Definición .....	10
1.2.2 Componentes de la Planta Externa .....	10
<b>1.3 RED PRINCIPAL .....</b>	<b>11</b>
1.3.1 Modalidades de Red Principal .....	12
1.3.1.1 Red Subterránea .....	12
1.3.1.2 Red Aérea .....	13



<b>1.4 CANALIZACIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.4.1 Características Generales .....	14
1.4.2 Calas en Obras de Canalización .....	15
1.4.3 Pozos .....	16
1.4.4 Cajas de Distribución .....	16
<b>1.5 RED SECUNDARIA</b> .....	<b>17</b>
1.5.1 Tipos de Distribución .....	18
1.5.2 Terminales .....	19
<b>1.6 RED DEL ABONADO</b> .....	<b>20</b>
<b>1.7 SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN PLANTA EXTERNA</b> .....	<b>20</b>
<b>1.8 DEMANDA TELEFÓNICA</b> .....	<b>21</b>
1.8.1 Clasificación Residencial .....	21
1.8.2 Clasificación Comercial .....	22
1.8.3 Clasificación Industrial .....	23
1.8.4 Pronóstico de la Demanda .....	24
1.8.5 Factor de Penetración .....	25
<b>CAPITULO 2. MARCO LEGAL</b> .....	<b>26</b>
<b>2.1 IMPORTANCIA</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2 LEY FEDERAL DE TELECOMUNICACIONES (LFT)</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3 FECHAS IMPORTANTES DE LA LFT</b> .....	<b>27</b>
<b>2.4 COFETEL</b> ..	<b>28</b>
2.4.1 Organización de la Cofetel .....	28
2.4.2 Facultades de El Pleno de la Cofetel .....	29
2.4.3 Normas de Obras Públicas .....	30
<b>CAPITULO 3. ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>32</b>
<b>3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>32</b>



<b>3.2 TENDENCIAS Y POSIBILIDADES DE INVERSIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 ENCUESTA.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4 CÁLCULO DE LA MUESTRA.....</b>	<b>36</b>
<b>3.5 RESULTADOS DE LA ENCUESTA .....</b>	<b>37</b>
<b>3.6 CONCLUSIÓN DE ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>44</b>
<b>CAPITULO 4. PLANEACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1 ¿QUE ES LA PLANEACIÓN? .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2 MÉTODOS DE PLANEACIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 MÉTODO DEL CAMINO CRÍTICO CPM .....</b>	<b>49</b>
<b>4.4 CONCLUSIONES DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN.....</b>	<b>51</b>
<b>CAPITULO 5. EJECUCIÓN Y CONTROL .....</b>	<b>52</b>
<b>5.1 INVENTARIO DE VIVIENDAS.....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 ÁREAS DE INFLUENCIA .....</b>	<b>57</b>
<b>5.3 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN.....</b>	<b>59</b>
<b>5.4 MEDICIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>64</b>
<b>CAPITULO 6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>65</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>90</b>



## RESUMEN

El proyecto que a continuación se describe consiste en el Diseño de una Red Telefónica en su etapa de Planta Externa en el Municipio de Valle de Chalco en las Colonias San Isidro y Unión de Guadalupe.

En el Capitulo 1 se toca el tema referente a las partes que conforman una Central Telefónica y Planta Externa a manera de introducción para que el lector se involucre poco a poco en el tema antes de iniciar con la etapa del diseño. En el Capitulo 2 se hace referencia al Marco Legal debido a la importancia que este tiene en relación al proyecto que es el área de Telecomunicaciones. En el capitulo 3 se hizo un estudio de mercado para conocer las necesidades del lugar ya establecido para su diseño y así dar las especificaciones y características adecuadas para su ejecución. En el capitulo 4 se describen brevemente los métodos de la Planeación y la utilidad en este trabajo. En el capitulo 5 hace referencia a la ejecución y control del proyecto, es decir, la manera en que se llevará a cabo de acuerdo al plan de trabajo establecido en la etapa de planeación.

Finalmente se presentan las conclusiones que nos arroja el proyecto desde un punto de vista general, tomando en cuenta los diferentes aspectos que se realizaron para su elaboración.



## INTRODUCCIÓN

Una de las preocupaciones del ser humano ha sido inventar nuevas formas y medios para comunicarse. Éstas han estado ligadas de manera muy especial con el desarrollo económico, social, político, cultural, científico y tecnológico de la humanidad.

El teléfono se ha convertido desde su creación hasta nuestros tiempos en sistema de comunicación por excelencia dada sus características: velocidad, bidireccionalidad y privacidad, además se convirtió en plataforma para soportar otros tipos de tecnología y sistemas de comunicación.

A través del tiempo la telefonía destaca y progresa como elemento de comunicación entre y para todos los grupos sociales. Prioritario en el terreno de integración nacional, factor de desarrollo, siempre que se le acepte como el origen de múltiples actividades económicas e impulso consecuente de la productividad, es infraestructura determinante en la expansión de otros servicios de telecomunicaciones.



## **a) PRESENTACIÓN DEL PROYECTO O DETECCIÓN DE NECESIDADES**

Este Proyecto se plantea en el Municipio de Valle de Chalco en las colonias San Isidro y Unión de Guadalupe. Se decidió trabajar en esta zona ya que en los últimos años ha experimentado un crecimiento importante debido a las necesidades de vivienda de la población tanto del Estado de México como del Distrito Federal. Al crecer la mancha urbana de esta zona, se deben satisfacer las necesidades de la población en cuanto a servicios básicos se refiere como agua, luz, drenaje, transporte, etc.

Además de esto, se debe satisfacer la necesidad de comunicación de la población, a través de la implementación de proyectos integrales para la construcción de la infraestructura necesaria para poder brindar un servicio de calidad.

## **b) PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El crecimiento económico y la urbanización que representa el Municipio de Valle de Chalco, lugar en donde se plantea el presente proyecto, conlleva a una demanda de diversos servicios, entre ellos el uso habitacional y comercial de los suelos. Debido a este crecimiento, se debe satisfacer además la necesidad de comunicación de la población.

## **c) JUSTIFICACIÓN**

Hoy en día las telecomunicaciones juegan un papel importante en el desarrollo y desenvolvimiento de los distintos sectores de la sociedad, la infraestructura de una red telefónica como medio de comunicación es vital para la implementación de diversos servicios tales como Voz, ADSL (Acceso a Internet de Alta Velocidad) Video Conferencias.



#### **d) OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una Red Telefónica Planta Externa optimizando recursos y servicios.

#### **e) OBJETIVO ESPECÍFICO**

Determinar las necesidades del Municipio Valle de Chalco Edo. de México en las Colonias San Isidro y Unión de Guadalupe en lo que a servicio telefónico se refiere , mediante un estudio de Mercado como base para la planeación , desarrollo, implementación y optimización de la infraestructura existente.

#### **f) ALCANCES**

Este proyecto es en el Municipio de Valle de Chalco en las colonias San Isidro y Unión de Guadalupe en un tiempo de un mes con siete días de acuerdo al plan de trabajo establecido.

#### **g) METAS**

Se pretende incrementar la cobertura del servicio de telefonía promoviendo mediante este Diseño un servicio de calidad a un costo accesible para que cada vez más un mayor número de áreas de servicio local lleguen a nuestra empresa.

#### **h) MISIÓN**

El presente proyecto tiene como fin describir un método ordenado y hasta cierto punto secuencial del proceso de diseño y desarrollo de una Red Telefónica, cubriendo áreas tales como el Estudio de Mercado para ver la rentabilidad del proyecto y su futura implementación.

## CAPITULO 1. MARCO DE REFERENCIA

### 1.1 RED TELEFÓNICA

La Red Telefónica se puede definir de una manera clara como el conjunto de infraestructura y equipos que se requieren para poder establecer la comunicación a distancia. En el proceso mediante el cual se lleva a cabo la comunicación, se incorporan actividades de conmutación, señalización y transmisión. La función principal de la Conmutación es la identificación y conexión de los abonados a través de una trayectoria de comunicación adecuada. El proceso de señalización se encarga de la generación de señales de control y de supervisión que se requieren para realizar la operación interior en la Red mientras que la etapa de transmisión se refiere al envío y transporte del mensaje del abonado y de señales de control.

A continuación se muestra un diagrama esquemático de cómo está conformada una Red Telefónica (Planta Externa). Más adelante se indicará la función que tiene cada uno de sus componentes.

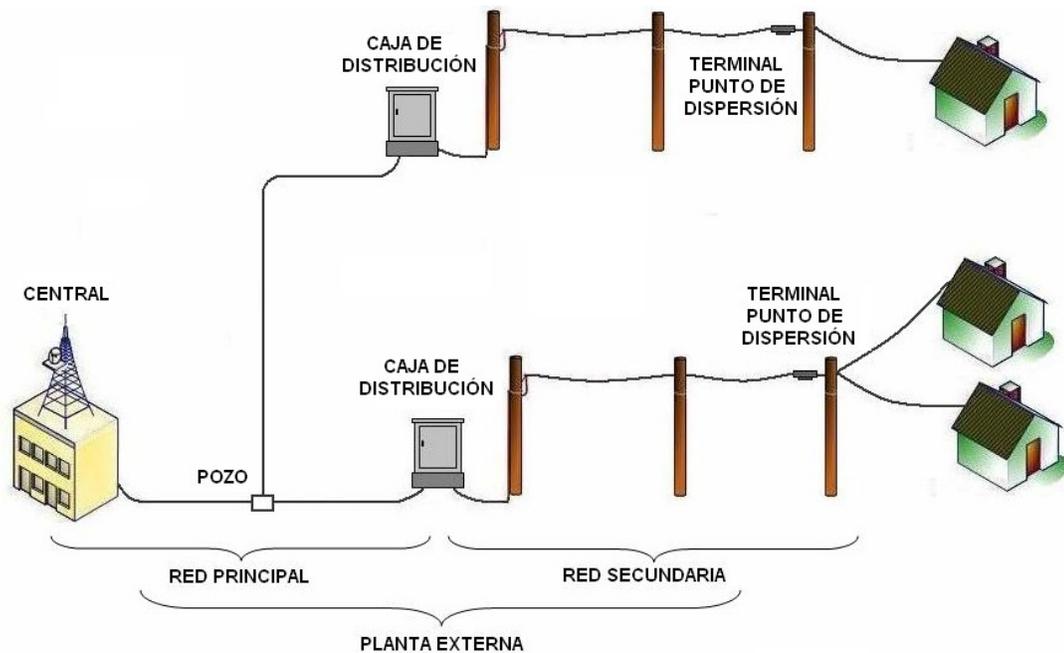


FIG. 1.1 DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA (PLANTA EXTERNA)



La red de telefonía básica está conformada por tres grandes módulos que son:

- a) Módulo de Acceso
- b) Módulo de Conmutación
- c) Módulo Troncal

El Módulo de Acceso está integrado por segmentos de red en cable de cobre o de fibra óptica:

- Segmento de Red Primaria
- Segmento de Red Secundaria
- Segmento de Dispersión

El Módulo de Conmutación puede estar integrado por una sola central telefónica de conmutación o por más de una. La configuración mínima de red permite la interconexión con las demás redes telefónicas adyacentes y/o complementarias. Este módulo está integrado por:

- Etapa de abonado
- Matriz de Conmutación
- Etapa Troncal
- Procesamiento y control
- Señalización
- Sincronismo
- Gestión

Al Módulo Troncal pertenecen todos los equipos e infraestructura necesarios para la conexión entre las diferentes centrales telefónicas de conmutación cuando hay más de una central en la red, y para la interconexión de la red con las demás redes telefónicas adyacentes y/o complementarias mediante fibra óptica con tecnología SDH.



## **1.2 PLANTA EXTERNA**

El proyecto que estamos presentando está enfocado al Diseño de una Red Telefónica en lo que se refiera a la Planta Externa, por lo que nos enfocaremos en el estudio de esta fase.

### **1.2.1 DEFINICIÓN**

La Planta Externa es toda la infraestructura exterior o medios enterrados, tendidos o dispuestos a la intemperie por medio de los cuales una empresa de telecomunicaciones o energía ofrece sus servicios al cliente que lo requiere.

En materia de telecomunicaciones, la Planta Externa es el conjunto de medios que enlazan la central telefónica con los abonados. Parte de ésta infraestructura o red está compuesta por tendidos de cables, postes, cajas de distribución, pozos y canalizaciones subterráneas, equipos y productos que permiten conectar y enlazar la red hasta llegar al punto donde es necesario.

### **1.2.2 COMPONENTES DE LA PLANTA EXTERNA**

La Planta Externa se divide en tres partes principales que son: Red Principal, Canalización y Red Secundaria. En general se compone de las siguientes partes:

- Canalización
- Cajas de Distribución
- Distribuidor General (MDF)
- Cables
- Postes
- Cajas Terminales

- Instalación Exterior del Abonado
- Instalación Interior del Abonado

### 1.3 RED PRINCIPAL

La Red Principal es parte de la infraestructura de la Planta Externa, ésta, a su vez consta de un conjunto de instalaciones de la Red Telefónica considerados esencialmente en la creación del servicio de Telecomunicaciones para ofrecerlos a los abonados.

La Red Principal está formada por el conjunto de cables que cubren la primera fase del enlace entre la Central Telefónica y una o varias Cajas de Distribución, las cuales están instaladas de acuerdo al estudio de Demanda Telefónica en diferentes puntos estratégicos dentro de un Área Geográfica llamada Fase o Distrito.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de Red Principal. Esta Red parte de Distribuidor General de la central Telefónica hacia las Cajas de Distribución.

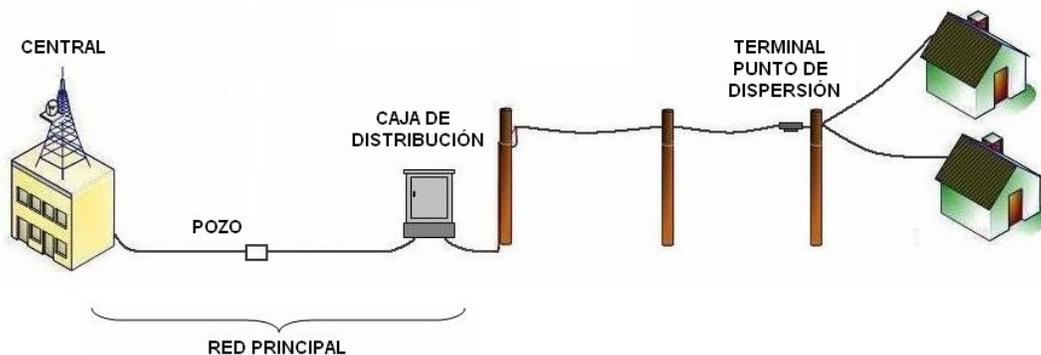


FIG. 1.2 RED PRINCIPAL



La Red Principal es la parte de la Planta Externa que más influye en los costos por lo que es de suma importancia cuidar su dimensionamiento para obtener:

- Calidad en el servicio
- Economía en la construcción
- Flexibilidad en su utilización

Las Redes de Planta Externa con cables de cobre en la sección de Red Principal, se diseñan para satisfacer los requerimientos de servicios de telecomunicaciones para un área determinada.

### **1.3.1 MODALIDADES DE RED PRINCIPAL**

Los pares de cobre se agrupan en cables multipares y su instalación se realiza en cualquiera de las siguientes modalidades:

- Subterránea
- Aérea

#### **1.3.1.1 RED SUBTERRÁNEA**

Existen dos tipos de Redes Subterráneas que son:

- Redes Canalizadas
- Red Enterrada

En las Redes Canalizadas los cables y cierres de empalmes se instalan en una infraestructura subterránea llamada canalización, la cual está integrada básicamente por ductos de concreto o tubos de PVC y pozos de visita.

En las Redes Enterradas los cables se instalan directamente enterrados en el subsuelo. Los cierres de empalmes están instalados en pozos.



Las redes subterráneas tienen las siguientes características:

### **Fiabilidad**

Proporcionan mayor protección mecánica a los cables instalados ya que no están expuestos a daños por accidentes o acciones de vandalismo como en el caso de una red aérea.

### **Alta Concentración**

Permiten la instalación de una gran cantidad de cables ya que cuando la concentración de pares es alta, la instalación de postes es inadecuada y de alto riesgo. Además que los cables utilizados en este tipo de Red son de gran capacidad de pares: 300, 600, 900 y 1200 pares.

### **Facilidad de Trabajo**

Ya construida la canalización, se facilitan las labores de construcción y mantenimiento así como los trabajos de modernización de la planta instalada.

#### **1.3.1.2 RED AÉREA**

La Red Aérea es aquella que se encuentra instalada en postes. Cuando por falta de posibilidades o incosteabilidad del trabajo no es factible instalar la Red Principal subterránea en algún tramo, también se tiene la alternativa de instalar como Red Aérea.

#### **1.4 CANALIZACIÓN**

Es la construcción subterránea de registros y pozos, unidos por ductos, que sirven para colocar los cables telefónicos con el objeto de distribuir el servicio telefónico en un área geográfica determinada.



### 1.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La finalidad de una canalización es:

- 1.- Proteger a los cables de Telecomunicaciones, sean estos de cobre o de Fibra Óptica.
- 2.- Permitir ampliaciones de Red de Telecomunicaciones por etapas.
- 3.- Permitir instalaciones ocultas de un alto número de cables o pares sean estos de transporte (principal y troncal) y/o de distribución (Secundarios), tanto de cobre como de Fibra Óptica.
- 4.- Confiabilidad de la red de Planta Externa, evitando los daños potenciales a que están expuestos los cables instalados en forma aérea o mural.
- 5.- Facilitar el acceso a los cables y empalmes para las operaciones de construcción, mantenimiento, ampliación y modernización de la Planta Externa.
- 6.- Prever y planear a largo plazo y en base a la demanda de servicios las necesidades de nuevas excavaciones reduciendo el costo, la inversión, tiempos de construcción y afectación al público.

La canalización está integrada principalmente por los siguientes elementos:

- Ductos de Concreto y/o PVC
- Pozos y Registros
- Cajas de Distribución

Al día de hoy, los ductos de concreto ya no son utilizados, sin embargo, los seguimos encontrando como parte de las redes canalizadas existentes de algunas compañías telefónicas. Estos ductos los podemos encontrar de dos o cuatro vías.



Las canalizaciones que se construyen con Ductos de PVC se dividen en dos tipos: Aligeradas y Encofradas.

Las Canalizaciones Aligeradas están constituidas por un conjunto de tubos de PVC semirigidos colocados en una cepa con un recubrimiento de arena. Para mantener los tubos en una posición fija y dependiendo del número de estos, se hacen amarres flexibles separados aproximadamente 1.5 metros uno de otro. La canalización se estabiliza además con atraques de concreto de aproximadamente medio metro de largo colocados en la cepa y separados 50 metros uno de otro.

Las Canalizaciones Encofradas están constituidas de igual manera por un conjunto de tubos de PVC semirigidos colocados en una cepa con un recubrimiento de concreto. Los tubos pueden estar separados o juntos en el bloque.

#### **1.4.2 CALAS EN OBRAS DE CANALIZACIÓN**

Las calas nos permiten conocer la ocupación del subsuelo y tienen como objeto determinar el eje y profundidad de la carga tanto de la canalización como de los servicios que se cruzan con la obra; por lo consiguiente, nos permiten anticipar modificaciones que debe sufrir el proyecto.

Existen tres tipos de calas que son: Calas Preliminares, Calas durante el Proceso de la Obra y Calas de Control de Calidad.

Las Calas Preliminares se realizan antes de comenzar con la construcción y nos sirven para determinar la profundidad de nuestra canalización en función a los servicios existentes (agua, drenaje, gas, instalaciones de otras compañías, etc.). Este tipo de calas nos permiten además aclarar dudas con respecto al espesor y reposición de banquetas, asfaltos y sustitución de rellenos.



Por otro lado, las Calas durante el Proceso de la Obra sirven para ubicar con precisión los servicios que se van a cruzar en la trayectoria de la canalización o que están cerca de la misma principalmente en puntos donde se colocarán los pozos.

Finalmente, las Calas de Control de Calidad se solicitan a petición de la Compañía Telefónica para verificar la profundidad de la carga, calidad de la obra, espesores de reposición de banquetas, asfaltos y sustitución de rellenos.

### **1.4.3 POZOS**

Los pozos son obras subterráneas destinadas a permitir la instalación, distribución y tendido de cables, así como alojar, proteger los empalmes y cables.

Para determinar el tamaño de un pozo, se deben tomar en consideración varios aspectos como son: la cantidad de empalmes, cables que se alojarán en él de acuerdo a la dimensión de la Red Principal y Secundaria, la proyección que se tenga para futuras ampliaciones en la Red.

La selección adecuada del tamaño del pozo o registro asegura entre otras cosas la fácil ampliación de canalizaciones por etapas, facilidad para realizar actividades de mantenimiento, espacio suficiente para futuras ampliaciones.

Además de esto, la ubicación del pozo nos debe ofrecer todas las garantías de durabilidad y seguridad de operación.

### **1.4.4 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN**

Una Caja de Distribución es una caja de lámina, aluminio o plástico montada en una base de cemento y conectada a un pozo por medio de ductos. En su interior se encuentra un armazón que se utiliza para la instalación de mufas principales y secundarias. La función principal de una Caja de Distribución es la de enlazar o interconectar la Red Principal con la red Secundaria por



medio de puentes logrando con esto una mayor flexibilidad a la Red. Las mufas son tablillas donde se remata o conecta el cableado de la Red Principal y el Cableado de la Red Secundaria. Ambas mufas tienen la capacidad para conectar 100 pares de cobre.

En la siguiente tabla se muestra los tipos de Cajas de Distribución que se ocupan en la actualidad:

<b>TIPO DE CAJA DE DISTRIBUCIÓN</b>	<b>CAPACIDAD EN PARES</b>
Tropicalizada Sencilla	800
Tropicalizada Doble	1600
Siecor Sencilla	800
Siecor Doble	1600
Krone Sencilla	800
Krone Doble	1600

### **1.5 RED SECUNDARIA**

La Red Secundaria es aquella que parte de las Cajas de Distribución en cables de cobre de un determinado número de pares hacia Terminales o Puntos de Dispersión. Los cables de cobre se dispersan por calles y avenidas a través de postes y ductos para proporcionar el servicio telefónico.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de Red Secundaria:



FIG. 1.3 RED SECUNDARIA

### 1.5.1 TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

Existen tres tipos de distribución de la Red Secundaria que son:

- Aérea
- Subterránea
- Mixta

La Distribución Aérea de los cables secundarios es la más común. Para efectuar esta distribución es necesario el uso de postes. La distancia interpostal dependerá de la densidad de clientes en el área.

La Distribución Subterránea se proyecta por medio de canalización o cables directamente enterrados. Este tipo de distribución nos permite la instalación de cables de gran capacidad. Se utiliza principalmente en unidades habitacionales y fraccionamientos donde no es posible la instalación de postes ya que todos los servicios van ocultos.



La Distribución Mixta consiste en la combinación de las dos anteriores, obteniendo de esta manera la optimización de la Red.

### **1.5.2 TERMINALES**

Las terminales son dispositivos donde se remata la Red Secundaria como punto de dispersión. De este punto se distribuye el servicio a los clientes por medio de un cable denominado bajante.

De acuerdo a las necesidades del servicio y a las características de la zona, las terminales se pueden ubicar en:

- Poste
- Fachada
- Azotea
- Interior
- Miniposte

Las terminales se ubicarán en Poste en todas aquellas áreas en donde se haya determinado de acuerdo al estudio de demanda. Estas terminales están conectadas por cables auto-soportados aéreos, o por cables enterrados ubicados en la base del poste a partir de una canalización o directamente enterrados.

Las terminales en fachada se instalarán cuando exista una concentración de clientes en un solo lote o en lotes contiguos. Las terminales en azotea es solo una variación de la instalación en fachada. Se instalarán así cuando el acceso a la azotea se facilite y esté a la vez bien protegida.

Las terminales en Interior se utilizan generalmente en edificios para una fácil instalación de los servicios a los departamentos. Finalmente, se instalan terminales en minipostes cuando existe canalización para Red Secundaria y líneas de abonados. Este tipo de instalación la podemos encontrar en fraccionamientos donde todas las instalaciones son ocultas.



## **1.6 RED DEL ABONADO**

La Red del Abonado es el enlace que existe entre el Punto de Dispersión y el Equipo del Cliente. Está dividida en dos segmentos que son: la instalación exterior, que contempla el cable denominado bajante y la instalación interior la cual se encuentra dentro del domicilio en forma oculta o visible. La instalación Exterior e Interior está delimitada por un Dispositivo de Interconexión Terminal (DIT).

## **1.7 SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN PLANTA EXTERNA**

Como en toda planimetría, en la Planta Externa es necesario plasmar símbolos para identificar las diferentes unidades de acuerdo al tipo de construcción.

En la Planta externa se manejan diferentes tipos de símbolos agrupados de la siguiente manera:

- Geográficos
- Postes
- Retenidas
- Cables
- Empalmes
- Reservas
- Canalización
- Cajas de distribución
- Terminales
- Fibra Óptica
- Protección contra descargas eléctricas

En el Anexo A se mostrarán los diferentes símbolos que se utilizan con mayor frecuencia en la Planta externa.



## 1.8 DEMANDA TELEFÓNICA

El punto de partida para la elaboración de un Diseño Telefónico es el estudio de la demanda, y de ello dependerá la configuración de la red y su capacidad, por tanto es importante que la demanda esté bien fundamentada. Se considera la demanda como la necesidad y capacidad (ingresos económicos y actividad) que tiene el posible abonado de obtener el servicio.

En otras palabras, la Demanda Telefónica es la necesidad de comunicación que tienen los habitantes de una población o zona central y que para poder conocerlas se requiere de una investigación en dicha zona. La Demanda Telefónica se obtiene mediante un estudio estadístico a nivel población, que efectúa el departamento de mercadotecnia de planeación y desarrollo.

Este estudio se realiza mediante un recorrido físico de la zona donde se pretende diseñar una Red Telefónica. De este recorrido de la zona calle por calle se desprende la ubicación de cada cliente que cuente o no con línea telefónica, clasificados según el Nivel Socioeconómico (NSE) que presenten, dependiendo del valor de la zona, de la urbanización de fraccionamientos o colonias, de su infraestructura y tipo de servicios con que cuentan, el tamaño de sus lotes y acabados de sus construcciones.

### 1.8.1 CLASIFICACIÓN RESIDENCIAL

Según estos criterios, los clientes de casas residenciales se clasifican en:

<b>Nivel Socio Económico (NSE)</b>	<b>Superficie de Construcción en m<sup>2</sup></b>
A	Mayor a 250 m <sup>2</sup>
B	180 a 249 m <sup>2</sup>
C	110 a 179 m <sup>2</sup>
D	60 a 109 m <sup>2</sup>
E	Menor a 60 m <sup>2</sup>

“Datos tomados del manual Introducción a la Planta Telefónica emitido por Inttelmex”



La misma clasificación tienen los departamentos en edificios, condominios y viviendas de tipo vecindad, en estos casos, no se determina la superficie de construcción unitaria que ocupan, sino la zona en que se encuentran y los servicios con que cuentan así como el tipo de acabados que tienen.

En estas zonas donde predomina el segmento residencial, existen pequeños comercios como tiendas de abarrotes, misceláneas, pequeños supermercados, tiendas de múltiples giros atendidos como negocio familiar, estos clientes se clasifican como Comercial de Tercera.

La mezcla de algunos de los clientes residenciales así como con los comercios, determina que a la demanda de la zona se le dé carácter de Heterogénea.

### **1.8.2 CLASIFICACIÓN COMERCIAL**

Así también podemos encontrar las zonas comerciales cuyos negocios se clasifican según el número de dependientes, por lo cual la base para el cálculo de la demanda para estos negocios será el número de empleados administrativos que trabajen en el mismo.

En la siguiente tabla se muestra su clasificación de acuerdo a este criterio:

<b>CLASIFICACIÓN COMERCIAL</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>
Comercial de Primera (1ª)	Mayor a 20 Empleados Administrativos
Comercial de Segunda (2ª)	4 a 20 Empleados Administrativos
Comercial de Tercera (3ª)	1 a 3 Empleados Administrativos

“Datos tomados del manual Introducción a la Planta Telefónica emitido por Inttelmex”



### 1.8.3 CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL

Cuando las líneas solicitadas sean en su totalidad o en su mayoría troncales a conmutador, los Negocios tomarán el carácter de Industrial, por ejemplo: Bancos, Hoteles, Oficinas, Tiendas de Autoservicio, etc. o bien que originen un estudio y una atención en forma especial.

Cuando la zona preponderante haya sido definida como industrial, cada Planta Industrial será clasificada según el número de empleados administrativos y además que el servicio sea solicitado preferentemente como troncales a conmutador.

Se clasifican de la siguiente manera:

<b>CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL</b>	<b>CARACTERÍSTICA</b>
Industria Ligera (I.L)	1 a 10 Empleados Administrativos
Industria Mediana (I.M)	11 a 80 Empleados Administrativos
Industria Pasada (I.P)	Mayor a 80 Empleados Administrativos

“Datos tomados del manual Introducción a la Planta Telefónica emitido por Inttelmex”

Si los servicios solicitados son algunas líneas directas, esas pequeñas plantas industriales tomarán la clasificación comercial correspondiente, considerando la cantidad del personal administrativo.

Durante el recuento, es necesario investigar los requerimientos del servicio telefónico que tengan las Plantas Industriales conforme a sus planes de expansión, para ser consideradas estas necesidades a corto, mediano y largo plazo, llegando desde su inicio a su correcta clasificación.



#### **1.8.4 PRONÓSTICO DE LA DEMANDA**

Para que los estudios de la demanda de clientes de una población puedan brindar una información sobre la cantidad aproximada de líneas telefónicas que se necesitan a corto, mediano y largo plazo y como consecuencia la infraestructura telefónica necesaria, se deben seguir modelos estadísticos que toman en cuenta aspectos de crecimiento demográfico como son: natalidad, mortandad, emigración y migración de la población, actividades predominantes, el producto interno bruto, vías de comunicación, etc. dando como resultado un inventario de líneas existentes junto con un pronóstico de demanda.

Los lotes baldíos también deben considerarse dentro de este pronóstico de desarrollo y según la zona en que se encuentren tomarán la clasificación del NSE que les corresponda, así mismo se considera el ritmo de crecimiento de nuevas construcciones que tiene el fraccionamiento o colonia de la zona de estudio, para tomar en cuenta el desarrollo de estos lotes en la correspondiente etapa de ampliación.

Así mismo, la Gerencia de Planeación y Desarrollo trabaja en base a los planes de desarrollo urbano de los Gobiernos Municipales, Estatales y Federales para conocer en tiempo y forma el desarrollo de las grandes extensiones baldías de reservas territoriales de las poblaciones incluyéndolas en los pronósticos de demanda correspondiente.

La demanda que se obtiene con el estudio de zonas que cuentan con Red Telefónica, es vaciada en los planos correspondientes de las zonas de cada Central para su estudio y atención. De la misma manera se vacía en los planos correspondientes la demanda obtenida en la zona sin red, originando:

- Zonas 8000's para las ya habitadas
- Zonas 9000's para las baldías (Sin habitar)



Estas zonas se deben identificar en los planos generales a nivel Central a nivel población.

El pronóstico de desarrollo de la demanda lo obtiene el departamento de mercadotecnia, tomando como base el índice anual de crecimiento en líneas, observando en cada población de los diferentes Niveles Socioeconómicos para cada zona a nivel Central.

### 1.8.5 FACTOR DE PENETRACIÓN

En base a la Clasificación de cada NSE se determina un pronóstico de venta. Para zonas de nuevas centrales y en forma inicial se pueden considerar los siguientes Factores de Penetración, para obtener el pronóstico de líneas a 15 años.

N.S.E.	TIPO	FACTOR DE PENETRACIÓN
RESIDENCIAL	A	2.00
RESIDENCIAL	B	1.33
RESIDENCIAL	C	1.00
RESIDENCIAL	D	0.80
RESIDENCIAL	E	0.33
COMERCIAL	1a.	32.00
COMERCIAL	2a.	16.00
COMERCIAL	3a.	0.80
INDUSTRIAL	P	40.00
INDUSTRIAL	M	16.00
INDUSTRIAL	L	4.00

“Datos tomados del manual Introducción a la Planta Telefónica emitido por Inttelmex”

El pronóstico de líneas para cada zona se calcula a partir de los datos resumidos en el inventario de demanda y líneas que el Área de Planeación y desarrollo genera para cada zona por nivel socioeconómico aplicando el Factor de Penetración correspondiente.



## **CAPITULO 2. MARCO LEGAL**

### **2.1 IMPORTANCIA**

Existen diferentes normas y leyes que defienden los intereses de los usuarios, asegurando su derecho al acceso a los servicios de telecomunicaciones, en adecuadas condiciones de calidad, y salvaguardar, en la prestación de estos, la vigencia de los derechos constitucionales, en particular el del respeto a los derechos al honor, a la intimidad, al secreto en las comunicaciones y el de la protección a la juventud y la infancia. A estos efectos, podrán imponerse obligaciones a los operadores de los servicios para la garantía de estos derechos.

Para ello existen en México algunas leyes y normas que protegen a los usuarios y así mismo a la nación, a continuación se mencionan algunos:

### **2.2 Ley Federal de Telecomunicaciones (LFT)**

Objetivos de la LFT:

- ✓ Promover un desarrollo eficiente de las telecomunicaciones.
- ✓ Ejercer la rectoría en estado en la materia, para garantizar la soberanía nacional.
- ✓ Fomentar una sana competencia entre los diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones.
- ✓ Que dichos servicios se presten con mejores precios, diversidad y calidad en beneficio de los usuarios.
- ✓ Promover una adecuada cobertura social.



El artículo 41 nos dice:

Los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones deberán adoptar diseños de arquitectura abierta de red para permitir la interconexión e interoperabilidad de sus redes. A tal efecto, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) elaborará planes técnicos fundamentales de numeración, conmutación, señalización, transmisión, tarificación y sincronización entre otros, a los que deberán sujetarse los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones.

### **2.3 FECHAS IMPORTANTES DE LA LFT**

A partir del 10 de Agosto de 1996 las empresas con concesión podrán iniciar la prestación de servicios públicos de telefonía básica de larga distancia.

El 1° de enero de 1997 los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones podrán iniciar la operación de la interconexión con TELMEX. Para ese efecto deberán observarse los lineamientos establecidos por la SCT en la “Resolución sobre el Plan de Interconexión con Redes Públicas de Larga Distancia”, que fué publicado en el diario oficial el 1° de Julio de 1994.

A más tardar el 10 de agosto de 1996 el Ejecutivo Federal debía de constituir un órgano desconcentrado de la SCT, con autonomía técnica y operativa, el cual tendrá la organización y facultades necesarias para regular y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones en el país, así nació la COFETEL.

## 2.4 COFETEL

Mediante decreto del Ejecutivo Federal el 09 de agosto de 1996 se creó la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL), como órgano administrativo desconcentrado de la SCT, con autonomía técnica y operativa, con el propósito de regular y promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones.

El **9 de diciembre de 1996** se publicó en el Diario Oficial el Reglamento Interno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones. Algunas disposiciones generales:

- Órgano administrativo desconcentrado de la SCT.
- Presupuesto sujeto a las normas de la SHCP.

### 2.4.1 ORGANIZACIÓN DE LA COFETEL



2.4.1 DIAGRAMA DE LA COFETEL



## **2.4.2 FACULTADES DE EL PLENO DE LA COFETEL**

La COFETEL cuenta con cuatro comisionados, uno de ellos el Presidente, designados por el Secretario de Comunicaciones y Transportes.

El Pleno es el órgano supremo de decisión de la COFETEL y se integra por los cuatro comisionados. El Presidente fungirá, además, como Presidente de El Pleno.

### **FACULTADES**

- Emitir disposiciones administrativas, Planes Técnicos Fundamentales, NOM's.
- Verificación del cumplimiento de los reglamentos e imposición de sanciones.
- Emitir opinión respecto a las solicitudes para el otorgamiento, modificación, prórroga y cesión de las concesiones, asignaciones y permisos en materia de telecomunicaciones que le turne la SCT, sustentada en los dictámenes técnicos, económico-financieros y legales que realicen las unidades administrativas de la propia Comisión.
- Someter a la aprobación de la SCT, los programas sobre bandas de frecuencias para usos determinados.
- Expedir las convocatorias y licitaciones públicas de las bandas de frecuencias para usos determinados y emitir los fallos correspondientes.
- Aprobar los convenios de interconexión entre redes públicas de telecomunicaciones con redes extranjeras.



- Resolver las condiciones que en materia de interconexión no hayan podido convenirse entre los concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones.
- Establecer las obligaciones específicas relacionadas con tarifas, calidad de servicio e información a los concesionarios.
- Autorizar las modificaciones a las características administrativas, técnicas y operativas de las concesiones y permisos en materia de telecomunicaciones, excepto cuando la solicitud de modificación se refiera a la prestación de servicios adicionales o a la ampliación del área de cobertura, respecto a las concesiones sobre bandas del espectro radioeléctrico y servicios adicionales en el caso de redes públicas.
- Opinar respecto al otorgamiento de permisos o autorizaciones para el uso de los derechos de vía.

### **2.4.3 NORMAS DE OBRAS PÚBLICAS**

**ARTICULO 5.-** Para los efectos de esta Norma, se consideran como servicios relacionados con las obras públicas, los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, las investigaciones, estudios, asesorías, consultorías que se vinculen con las acciones que regulan esta Norma; la dirección o supervisión de la ejecución de las obras y los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones.

Asimismo, quedan comprendidos dentro de los servicios relacionados con las obras públicas los siguientes conceptos:



I. La planeación y el diseño, incluyendo los trabajos que tengan por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de ingeniería básica, estructural, de instalaciones, de infraestructura, industrial, electromecánica y de cualquier otra especialidad de la ingeniería para integrar un proyecto ejecutivo de obra pública.

Y así mismo el artículo siguiente:

**ARTICULO 63** Concluidos los trabajos o servicios, el contratista quedará obligado a responder de los defectos que resultaren en los mismos, de los vicios ocultos y de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido, en los términos señalados en la presente Norma, en el contrato, convenio u orden de servicio respectivo y en la legislación aplicable.



## **CAPITULO 3. ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. El resultado del mismo permitirá saber en que medio habrá de moverse, pero sobre todo si las posibilidades de venta son reales y si los bienes o servicios podrán colocarse en las cantidades pensadas, de tal modo que se cumplan los propósitos del empresario.

### **3.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO**

Un estudio de mercado debe servir para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir el bien o servicio que se piensa vender, dentro de un espacio definido durante un periodo de mediano plazo y a que precio están dispuestos a obtenerlo.

El estudio va a indicar si las características y especificaciones del servicio o producto corresponden a las que desea comprar el cliente. A si mismo se obtendrá un perfil del tipo de clientes que están interesados en el servicio, lo cual servirá para orientar el enfoque del producto final.

Adicionalmente el estudio de mercado nos dará información acerca del precio apropiado para colocar nuestro bien o servicio y competir en el mercado, o bien imponer un nuevo precio por alguna razón justificada.



### **3.2 TENDENCIAS Y POSIBILIDADES DE INVERSIÓN EN EL ESTADO DE MÉXICO**

El Estado de México es el espacio ideal para nuevas inversiones, entre otras razones, por su conectividad logística, su incertidumbre jurídica y por la alta calificación de su mano de obra.

La entidad con casi 15 millones de habitantes destaca como la mejor comunicada del país por donde atraviesan cinco de las autopistas más importantes del país y está conectada con los puertos de Lázaro Cárdenas y Veracruz a tan sólo 400 kilómetros de distancia. Así mismo la entidad cuenta con 400 mil empresas instaladas y goza de las condiciones propicias para nuevas inversiones.

Entre las ventajas competitivas y comparativas que ofrece el Estado de México se encuentran sectores como el automotriz, tecnologías de la información y químico-farmacéutico además que el Gobierno del Estado ofrece un espacio de privilegios en la industria de las manufacturas. En el Estado de México están asentadas el 35% por ciento de las grandes empresas transnacionales, como es el caso de 8 de las 12 principales empresas automotrices del mundo, situación que reafirma que la entidad está abierta al mundo, al comercio internacional, a la inversión extranjera a la globalización en sus distintas vertientes. <sup>[VER REF.1]</sup>



En base a la información anterior el crecimiento económico que representa el Estado de México afecta de manera directa a los municipios y entidades que conforman esta entidad federativa entre ellos el Municipio de Valle de Chalco lugar en donde el presente proyecto se ha planteado lo que se traduce en un periodo a corto y mediano plazo en un crecimiento poblacional en la entidad lo que conlleva a una demanda de diversos servicios, entre ellos el uso habitacional y comercial de los suelos y el que nos afecta de forma directa el Área de Telefonía donde se pueden ofrecer hoy en día diversos servicios como acceso a Internet de alta velocidad y servicio de video conferencia entre otros a través de líneas de cobre.

Como se ha mencionado anteriormente, el objetivo del estudio de mercado es el de suministrar la información necesaria para tomar la decisión final de invertir o no en un proyecto determinado.

Para el proyecto que se plantea en este trabajo, antes de tomar la decisión de construir o no una Red de Planta Externa para proporcionar el servicio telefónico, se realiza un estudio para conocer las necesidades de la población del Municipio de Valle de Chalco en las Colonias San Isidro y Unión de Guadalupe en cuanto a servicio telefónico se refiere. Esta información es de suma importancia ya que permite saber el sentir de la población, en caso de que ya cuenten con servicio telefónico, y es además una herramienta que definirá los aspectos que se deben mejorar con respecto a la competencia.

Esta información se obtiene primeramente a través de una encuesta realizada en la zona en la que se pretende incursionar. Las preguntas realizadas son bastante objetivas y su finalidad es conocer las necesidades y expectativas de la población. Las preguntas formuladas se realizaron de puerta en puerta de la siguiente manera a 307 personas.



### 3.3 ENCUESTA

1.- ¿Considera que contar con una línea telefónica en el hogar es indispensable?

- a) Si                      b) No

2. ¿Actualmente cuenta con servicio telefónico en el hogar?

- a) Si                      b) No

**\* Si contestó que si, pase a la pregunta 4**

3.- ¿Consideraría contratar una línea telefónica y los servicios que ésta le pueda ofrecer?

- a) Si                      b) No

4.- ¿Cómo considera la atención que recibe de su compañía actual?

- a) Bueno                  b) Regular                  c) Malo

5.- ¿Cómo califica la calidad del servicio que recibe actualmente?

- a) Bueno                  b) Regular                  c) Malo

6.- ¿Sabe a quién acudir en caso de falla o soporte técnico?

- a) Si                      b) No

7.- ¿Cómo considera el tiempo de respuesta en caso reporte de falla?

- a) Rápido                  b) Lento

8.- ¿Conoce el nombre de alguna compañía telefónica diferente a la suya?

- a) Si                      b) No

9.- ¿Considera que la calidad del servicio que recibe justifica el importe que paga de manera mensual?

- a) Si                      b) No

10.- ¿Estaría dispuesto a cambiar de compañía?

- a) Si                      b) No                      c) ¿por qué?



### 3.4 CÁLCULO DE LA MUESTRA

En el Municipio de Valle de Chalco en las colonias San Isidro y Unión de Guadalupe existe una población (N=1520).

Se desea saber el número de muestra para determinar a cuantas personas encuestar, si nuestro nivel de confianza ( $\beta$ ) es del 95% y el error de estimación máximo ( $\epsilon$ ) es del 5%.

**La fórmula a emplear fue la siguiente:**

$$\eta_o = \frac{z^2 \left( \hat{p} \hat{q} \right)}{\epsilon^2} \quad \begin{array}{l} \hat{p} = p \text{ probabilidad de éxito} \\ \hat{q} = q \text{ probabilidad de fracaso} \end{array}$$

*Datos :*

$$\beta = 95\% \Rightarrow z = 1.96 \quad \epsilon = 5\% \Rightarrow 0.05 \quad N = 1520$$

$$\hat{p} = \hat{q} = 50\%$$

**Sustitución de Datos:**

$$\eta_o = \frac{1.96^2 \left( (0.50)(0.50) \right)}{(0.05)^2} = \frac{(3.8416)(0.25)}{0.0025} = \frac{0.9604}{0.0025} = 384.16$$

Como se conoce  $N = 1520$  entonces :

$$\eta = \frac{\eta_o N}{N - 1 + \eta_o}$$

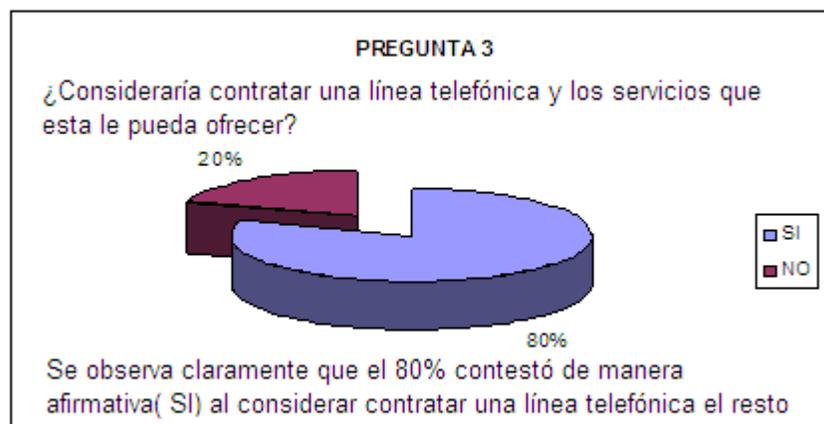
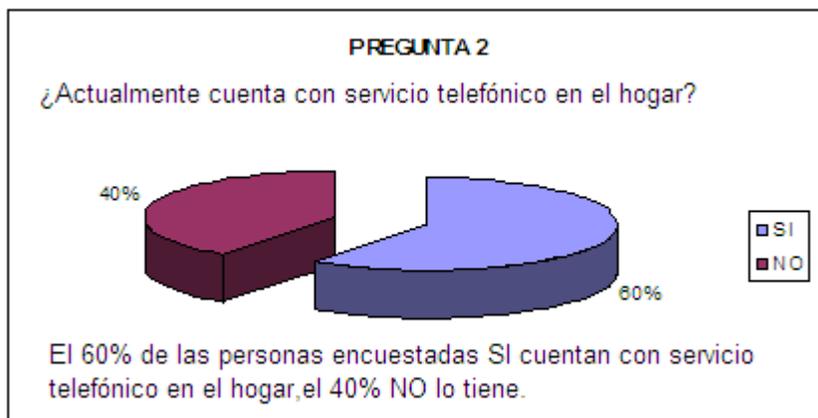
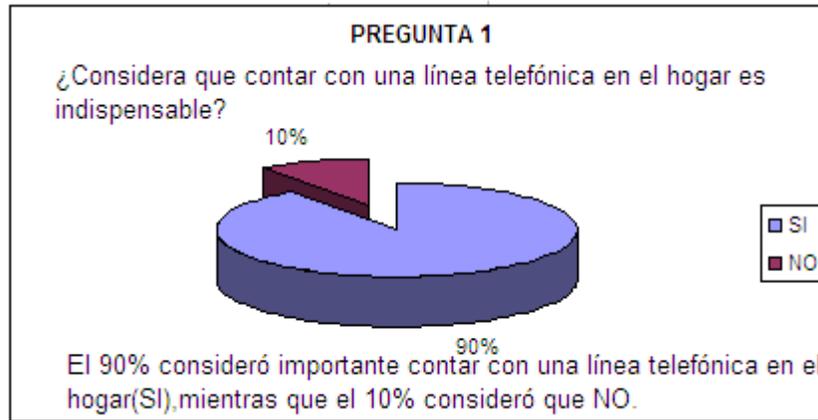
*Sustituyendo Datos :*

$$\eta = \frac{(384.16)(1520)}{1520 - 1 + 384.16} = \frac{583923.2}{1903.16} = 306.8$$

**\*\*DE ACUERDO AL RESULTADO SE TOMÓ 307 COMO EL TAMAÑO DE LA MUESTRA, POR ENDE EL NÚMERO DE PERSONAS A ENCUESTAR\*\***

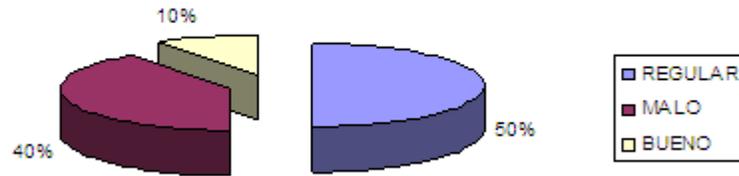
### 3.5 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

A continuación se muestran los resultados de las preguntas de la encuesta:



**PREGUNTA 4**

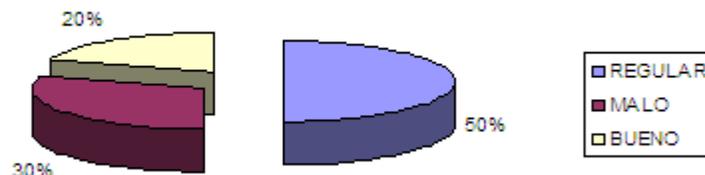
¿Cómo considera la atención que recibe de su compañía actual?



El 50% contestó que la atención que recibe es REGULAR, el 40% MALO y el 10% BUENO.

**PREGUNTA 5**

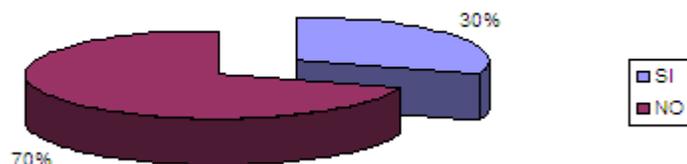
¿Cómo califica la calidad del servicio que recibe actualmente?



El 50% calificó de manera REGULAR la calidad del servicio que recibe, el 30% calificó como MALO el servicio y el 20% BUENO.

**PREGUNTA 6**

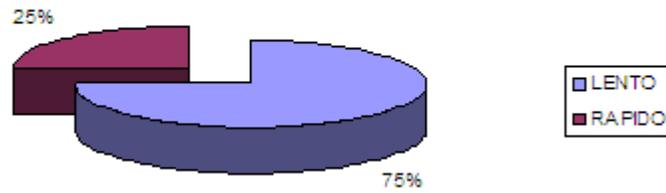
¿Sabe a quién acudir en caso de falla o soporte técnico?



El 70% de las personas encuestadas sabe a quién acudir en caso de falla o soporte técnico y el 30% NO sabe a quien acudir.

**PREGUNTA 7**

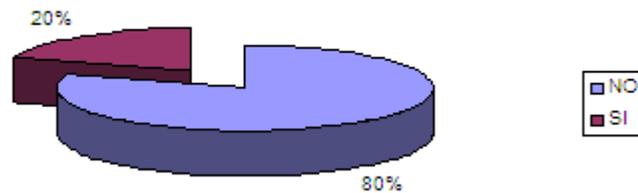
¿Cómo considera el tiempo de respuesta en caso reporte de falla?



El 75% consideró el tiempo de respuesta en caso de reportar falla como LENTO y el 25% lo consideró RÁPIDO.

**PREGUNTA 8**

¿Conoce el nombre de alguna compañía telefónica diferente a la suya?



El 80% de las personas no conoce el nombre de otra compañía diferente a la suya(NO), el 20% si la conoce(SI).

**PREGUNTA 9**

¿Considera que la calidad del servicio que recibe justifica el importe que paga de manera mensual?



El 60% consideró que NO justifica el importe que paga de manera mensual y el 40% consideró que SI.



Una vez con los resultados de la encuesta, se procede a delimitar el trazo o área donde se pretende realizar el proyecto. Ya con el área delimitada se deben considerar, además de los resultados obtenidos en la encuesta, otros factores para determinar con esto la Factibilidad del proyecto. Se debe considerar el nivel socio-económico de la zona, los servicios con los que cuenta, nombres de calles oficiales, lotificación, así como factores topográficos de la misma.

En otras palabras se realiza una evaluación técnico-económica de la zona desde los siguientes puntos de vista:

- a) Mercadotecnia
- b) Ventas
- c) Ingeniería
- d) Implementación
- e) Construcción
- f) Instalación

Para obtener dicha evaluación, se realiza un recorrido a pie por las diferentes calles de la zona donde se realizó la encuesta. Este recorrido se realiza en conjunto con personal de cada una de las Áreas involucradas.



Las Áreas de Mercadotecnia y Ventas realizan una evaluación considerando los factores económicos de la zona como son:

1. Tipo de Vivienda
2. Acabados de la misma
3. Lotificación
4. Zonas comerciales
5. Si cuenta con números oficiales
6. Manzanas y calles definidas
7. Nombres de calles
8. Servicios básicos (luz, agua, drenaje)
9. Presencia de otras Compañías de Telefonía en la zona.

Esta evaluación brindará la información necesaria para implementar las estrategias de venta y promociones adecuadas para cumplir las expectativas de los futuros clientes. Las Áreas de Ingeniería e Implementación realizan una evaluación técnica y económica de la zona considerando los siguientes factores:

1. Servicios básicos con los que cuenta la zona
2. Tipo de instalación de los servicios. (Subterráneos, aéreos)
3. Concesiones existentes
4. Estado físico de Postes
5. Calles y lotes definidos
6. Tipo de material de arroyo. (Asfalto, adoquín, cepa libre)
7. Tipo de material de banquetas
8. Zonas Federales
9. Lotes baldíos

Esta evaluación nos permite determinar la factibilidad del proyecto y ubicar puntos que requieran de mayor atención debido a la complejidad que pudieran presentar al momento del diseño y la implementación del mismo



además de que brinda un panorama más amplio en cuanto al costo que representará su diseño y construcción.

El Área de Construcción durante este recorrido considera además de los puntos de ingeniería, las condiciones a las que se enfrentará una vez aprobado el proyecto para su ejecución.

Por su parte, el personal del Área de Instalación durante el recorrido considera los aspectos referentes a la instalación de los servicios al cliente final. Verifica la existencia de puntos de apoyo para el cableado, el tipo de viviendas para determinar la complejidad de sus instalaciones y considerar medidas de seguridad necesarias. Determina además el tiempo promedio para la ejecución de una instalación.

Durante el recorrido el personal de cada área recolecta los datos antes mencionados en un formato y al término del mismo debe anotar sus conclusiones especificando de manera muy objetiva los puntos a favor y en contra en caso de que se decida llevar a cabo el proyecto.



El formato de evaluación utilizado durante el recorrido es el siguiente:

<b>MERCADOTECNIA Y VENTAS</b>		
1	N.S.E. RESIDENCIAL PREDOMINANTE	
2	N.S.E. COMERCIAL PREDOMINANTE	
3	N.S.E. INDUSTRIAL PREDOMINANTE	
4	LOTIFICACIÓN	
5	EXISTENCIA DE NUMERACIÓN OFICIAL	
6	NOMBRES DE CALLES	
7	SERVICIOS LUZ, AGUA, DRENAJE	
8	PRESENCIA DE LA COMPETENCIA	
<b>INGENIERÍA E IMPLEMENTACIÓN</b>		
1	SERVICIOS LUZ, AGUA, DRENAJE	
2	PRESENCIA DE LA COMPETENCIA	
3	REDES EXISTENTES	
4	CALLES Y LOTES DEFINIDOS	
5	ESTADO FÍSICO DE POSTES	
6	TIPO DE RECUBRIMIENTO DE ARROYO	
7	TIPO DE RECUBRIMIENTO DE ACERAS	
8	EXISTENCIA DE ZONAS FEDERALES	
9	LOTES BALDÍOS	
<b>CONSTRUCCIÓN</b>		
1	SERVICIOS LUZ, AGUA, DRENAJE	
2	PRESENCIA DE LA COMPETENCIA	
3	REDES EXISTENTES	
4	CALLES Y LOTES DEFINIDOS	
5	ESTADO FÍSICO DE POSTES	
6	TIPO DE RECUBRIMIENTO DE ARROYO	
7	TIPO DE RECUBRIMIENTO DE ACERAS	
8	EXISTENCIA DE ZONAS FEDERALES	
9	LOTES BALDÍOS	
<b>INSTALACIÓN</b>		
1	REDES EXISTENTES	
2	ESTADO FÍSICO DE POSTES	
3	PUNTOS DE APOYO EXISTENTES	
4	TIPOS DE VIVIENDAS	
<b>CONCLUSIONES</b>		



### 3.6 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta del servicio telefónico y a los datos arrojados en la evaluación realizada durante el recorrido por la diferentes áreas, se tomó la decisión de llevar a cabo el proyecto en las colonias San isidro y Unión de Guadalupe ubicadas en el Municipio de Valle de Chalco.

Se trata de una zona en proceso de crecimiento y presenta una serie de características idóneas para el desarrollo de la Red Telefónica. Cuenta con los servicios básicos como son agua, drenaje, y energía eléctrica además de que no cuenta con otras concesiones por parte de la CFE para el uso de su postería lo cual es una gran ventaja durante el proceso de construcción en lo que se refiere al tendido de la Red Aérea. Cuenta con lotes oficialmente definidos así como sus manzanas. Por otro lado, un 50% de sus calles y avenidas cuentan con asfalto mientras que el otro 50% es cepa libre lo cual facilitaría de manera significativa la construcción de la Red Principal.

Por otra parte este proyecto contribuirá de manera importante en el desarrollo económico de la zona.

\*\*\*\*1: *Datos Estadísticos Proporcionados por la Dependencia de Comunicación Social, Gobierno del Estado de México en su página de Internet:*  
<http://www.gem.gob.mx>



## **CAPITULO 4. PLANEACIÓN DEL PROYECTO**

### **4.1 ¿QUÉ ES LA PLANEACIÓN?**

En el presente trabajo se da a conocer una parte muy importante del proceso administrativo, la cual es la planeación, y ésta consiste en elegir un curso de acción y decidir por anticipado qué es lo que debe hacerse, en qué secuencia, cuándo y cómo. La buena planeación interna considera la naturaleza del futuro en el cual las decisiones y acciones de la planeación se intenta que operen, así como el periodo en curso en el cual se hacen los planes.

La planeación proporciona la base para una acción efectiva que resulta de la habilidad de la administración para anticiparse y prepararse para los cambios que podrían afectar los objetivos organizacionales, es la base para integrar las funciones administrativas y es necesaria para controlar las operaciones de la organización.

#### **Algunos conceptos:**

"Planear es el proceso para decidir las acciones que deben realizarse en el futuro, generalmente el proceso de planeación consiste en considerar las diferentes alternativas en el curso de las acciones y decidir cual de ellas es la mejor" Robert N. Anthony.

"La planeación consiste en determinar los objetivos y formular políticas, procedimientos y métodos para lograrlos" L. J. Kazmier.



## 4.2 MÉTODOS DE PLANEACIÓN

### Diagrama de Gantt:

Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el Ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica sobre dos ejes; en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo.

La tabla A muestra las actividades del proyecto que influyen en el Diagrama de Gantt donde se puede notar que hasta la actividad **Costeo de Proyecto de Canalización** es una sucesión de actividades, es decir dependen de su predecesor. Cabe destacar que las actividades del Diseño de Red Principal y Diseño de Red Secundaria para dar inicio dependen directamente de la **Ubicación de Cajas de Distribución y Central Telefónica** por lo que en la gráfica de Gantt (Figura 4.2) se indica con una línea dicha dependencia y que apunta directamente a la actividad que depende de ella.



En la tabla se puede observar el total de las 17 actividades a realizar para la creación del proyecto, a las cuales a cada una se la ha asignado una letra del alfabeto siendo sucesivas y simbolizando el inicio con la letra A y con la letra Q el final del proyecto que se encuentran encasilladas en la columna de actividades.

En la segunda columna se puede observar la duración correspondiente a cada actividad, cabe mencionar que la duración de dichas actividades es en días y por último en la tercera columna se encuentra el predecesor correspondiente de las actividades listadas.

	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>TIEMPO EN DIAS</b>	<b>PREDECESOR</b>
A	Estudio de Mercado para elegir zona a trabajar	3	---
B	Inventario de Viviendas	5	A
C	Digitalizar Inventario de Viviendas	5	B
D	Diseño de Áreas de Influencia	7	C
E	División de Área General en Fases	1	D
F	Ubicación de Cajas de Distribución y Central Telefónica	1	E
G	Diseño y Trazo de Canalización	1	F
H	Levantamiento en campo de Trayectoria de Canalización	2	G
I	Digitalización de Trayectoria de Canalización	3	H
J	Costeo de Proyecto de Canalización	1	I
K	Diseño de Red Secundaria	5	F
L	Medición del Proyecto en Campo y Digitalización de las mismas	3	K
M	Costeo del Proyecto de Red Secundaria	1	L
N	Diseño de la Red Principal	3	F
O	Costeo del Proyecto de la Red Principal	1	N
P	Planificación del Proyecto Final	5	M,O
Q	Impresión Final de Planos	1	P

TABLA A: Valores o Actividades a tomar en cuenta para la realización del Proyecto de Diseño de una Red Telefónica.

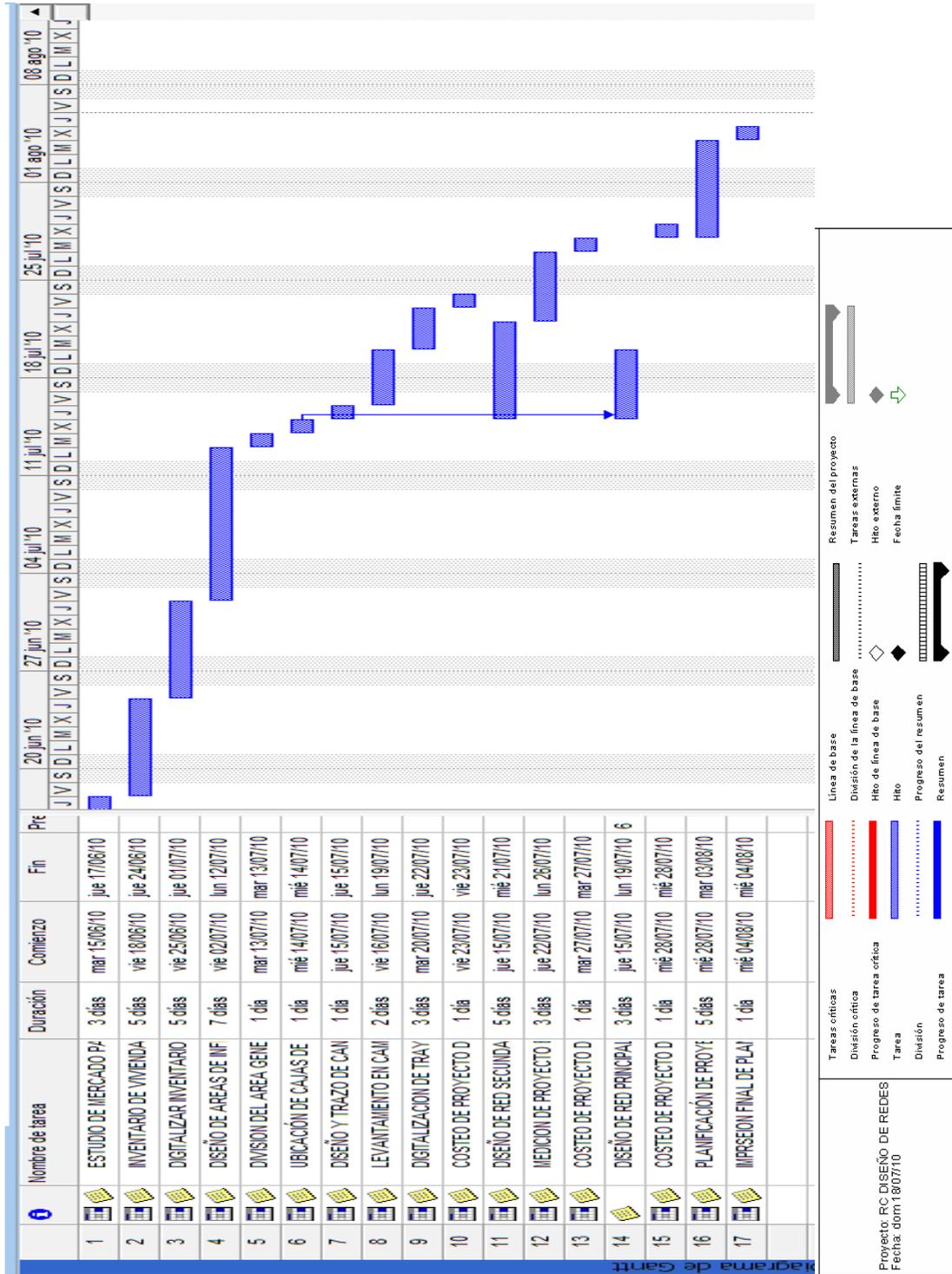


Figura 4.2.-Gráfica de Gantt: Las actividades que comienzan más temprano se localizan en la parte superior del diagrama, y las que comienzan después se colocan de modo progresivo, empezando por la que empiece primero en el eje vertical.



## 4.3 MÉTODO DEL CAMINO CRÍTICO (CPM)

### 4.3.1 CAMINO CRÍTICO

El Camino Crítico en un proyecto es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo y determina el tiempo más corto que podemos tardar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios. Es necesario conocer la duración de las actividades.

Este concepto es utilizado por dos métodos:

- Método del tiempo estimado (CPM). La duración de una actividad es la más probable de duración. Tiempo que se emplearía en condiciones normales (m). Situación determinista.
- Método del tiempo esperado (PERT). Determinación probabilística de los tiempos esperados ( $T_e$ ), en función de los siguientes tiempos:
  - o Duración más corta (a)
  - o Duración más larga (b)
  - o Duración más probable (m) (el mismo que en CPM)
  - o Duración esperada:  $T_e = (a + 4m + b) / 6$

### GRÁFICA MÉTODO DEL CAMINO CRÍTICO CPM

Ahora bien tomando las actividades de la tabla A se ha realizado gráficamente la ruta del camino crítico, y tomando como referencia la Figura 4.3.1 se puede observar que hasta la actividad J es una serie lineal de actividades, es decir; todas las actividades tienen un predecesor antes de que estas puedan dar inicio.

La Ruta Crítica resultante **RC: ABCDEFKLMPQ** enlista las actividades que de atrasarse o adelantarse, modificaría el tiempo estimado del proyecto. La sucesión de todas las tareas críticas determinarán el plazo de ejecución del proyecto. Las tareas que no están dentro de esta cadena (las tareas no críticas) poseen una holgura que les permite atrasarse un poco sin retrasar el proyecto.

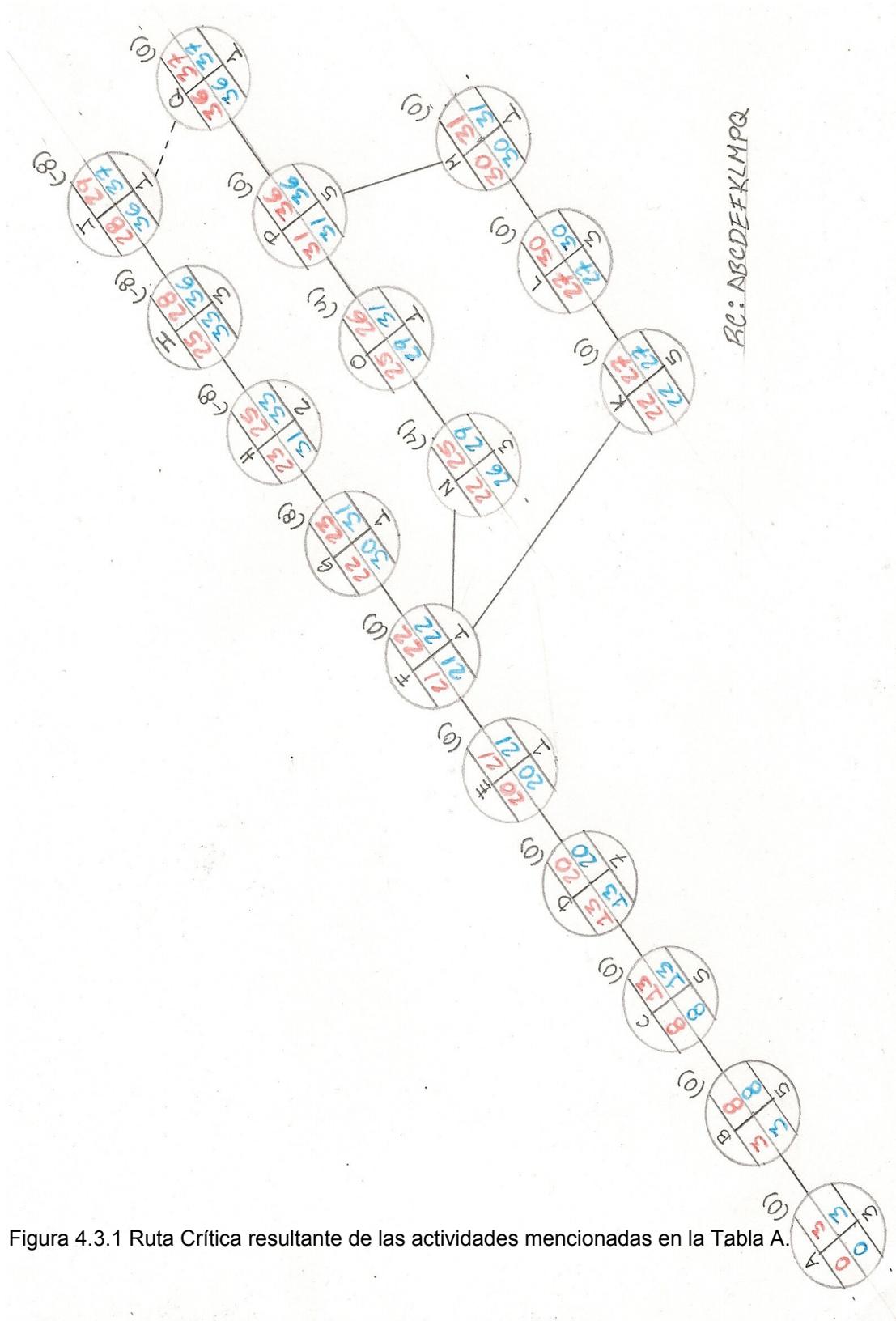


Figura 4.3.1 Ruta Crítica resultante de las actividades mencionadas en la Tabla A.



#### **4.4 CONCLUSIONES DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN**

En base a los métodos descritos con anterioridad se puede concluir que la Gráfica de Gantt es una herramienta útil ya que es fácil de aplicar y en la cual se representa gran cantidad de información donde las personas que llevan el proyecto pueden descubrir de inmediato cuáles actividades van adelantadas y cuáles están atrasadas aunque adolece que no indica cuáles actividades pueden retardarse o dilatarse sin que se afecte la duración del proyecto.

En cambio el Método de la Ruta Crítica arroja aquellas actividades que son de alta prioridad para la terminación del proyecto al igual de aquellas actividades que pueden tener un retraso (holgura) pequeño y que no representarían un inconveniente para la terminación del proyecto en el lapso indicado por la Ruta Crítica siempre y cuando el retraso en las actividades no críticas sobrepase el arrojado por la holgura ya que de ser así las actividades que antes no influían de manera directa en la terminación del proyecto pueden llegar a considerarse crítica por el retraso mayor al estimado en su holgura.

Por lo que si se desea mejorar los plazos de un proyecto, se aconseja mejorar primero los plazos de las tareas del Camino Crítico, ya que mejorar plazos de las tareas no críticas no adelanta la finalización del proyecto

Una vez verificada la Gráfica de Gantt se concluiría que el proyecto tendría una duración de 1 mes con 20 días en tanto que con el Método de la Ruta Crítica cuyas características se han mencionado con anterioridad el proyecto tiene una duración de 1 mes y 7 días.

La diferencia entre ambos datos no significaría nada para una persona que no esta interesada en la optimización de su servicio o proyecto pero en este caso no es así para quien está comprometido para realizar un trabajo de calidad.



## **CAPITULO 5. EJECUCIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO**

Una vez validada y aprobada la planeación del proyecto como se mostró en el capítulo anterior, se continúa con la etapa de Ejecución y Control del mismo. Para esto, todas las tareas a realizar se deben apegar en un 100% al plan de trabajo planteado para evitar retrasos en el Diseño y poder terminarlo en tiempo y forma. Durante el proceso de la Ejecución del Proyecto, se realizarán dos planos que son:

- a) Plano de Construcción
- b) Diagrama de Cableado o Unifilar

El Plano de Construcción es aquel donde quedarán representados todos los datos del levantamiento del inventario y los datos referentes al proyecto como son:

1. Planimetría
2. Manzanas
3. Lotificación de cada manzana
4. Tipo de vivienda y/o negocio de cada lote
5. Nombre de calles
6. Ubicación de Postes, Terminales y Empalmes
7. Nombre de Terminales y pares conectados en cada una de ellas
8. Ubicación de Caja de Distribución
9. Trazo del Cable Aéreo
10. Trazo de Canalización
11. Distancias entre postes
12. Área de Influencia de cada Terminal
13. Límite de cobertura



El Plano de Cableado o Unifilar es aquel donde quedará plasmada la ruta del cableado correspondiente a la zona de acuerdo al proyecto. Deberá contener los siguientes datos:

1. Ruta del Cableado hacia la Caja de Distribución
2. Capacidad de cada cable tanto aéreo como subterráneo
3. Ubicación y tipo de Caja de Distribución
4. Nombre de Calles por donde pasa el cableado
5. Ubicación y nomenclatura de cada Terminal
6. Cuentas o pares conectados en cada Terminal

Ambos planos se complementan y son los que se utilizarán en caso de que el proyecto llegase a una etapa de construcción.

Nota. Para efectos de construcción, se deberá complementar el proyecto realizando un levantamiento para la Canalización requerida de la Caja de Distribución a los postes donde sube el cable para la red Aérea.

## **5.1 INVENTARIO DE VIVIENDAS**

Como se ha venido mencionando, el punto de partida para la elaboración de un Diseño Telefónico es el estudio de la demanda, ya que de ello dependerá la configuración de la red y su capacidad.

La primera tarea para el diseño de la Red Telefónica es el Inventario de Viviendas y Negocios. Este inventario consiste en un levantamiento en campo de toda la zona donde se pretende realizar el proyecto. Este estudio se realiza mediante un recorrido a pie de la zona donde se pretende diseñar una Red Telefónica.

De este recorrido se desprende la ubicación de cada cliente que cuente o no con línea telefónica, su clasificación según el Nivel Socioeconómico que presenten dependiendo del valor de la zona, de la urbanización de sus fraccionamientos o colonias, de su infraestructura y tipo de servicios con que cuentan, el tamaño de sus lotes y acabados de sus construcciones. Se considera además el nombre calles, ubicación de postes, lotificación, planimetría, número de manzana, colonia, desfase entre lotes y manzanas, números oficiales, etc.

Es de suma importancia que el Inventario de Viviendas se realice con todo cuidado y detalle posible ya que el resultado del mismo nos servirá para dimensionar el proyecto.

En la siguiente figura se muestra un plano general de la zona donde se realizará el proyecto, esta zona corresponde a las Colonia San Isidro y Unión de Guadalupe:



FIG. 5.1 ZONA CORRESPONDIENTE A LA COLONIA SAN ISIDRO. MPIO. VALLE DE CHALCO

Un inventario mal realizado repercute directamente en el diseño ya que si los datos del levantamiento no coinciden con lo que está en campo el proyecto estará mal dimensionado, lo que ocasionará retrabajos y por lo mismo reinversiones para corregir el tendido de la red. En pocas palabras, el inventario es la base medular y crítica del proyecto.

El levantamiento se va dibujando en un plano haciendo uso de la simbología utilizada en planta externa (VER ANEXO A) para posteriormente digitalizarlo con alguna herramienta de dibujo y sobre éste, trabajar en la etapa de diseño. Este plano se conoce como Plano de Construcción.

La siguiente figura muestra una sección del área donde se lleva a cabo el proyecto. Se pueden apreciar los datos del inventario realizado ya plasmados sobre el Plano de Construcción:



FIG. 5.2 INVENTARIO DE VIVIENDAS Y NEGOCIOS DE ACUERDO A LEVANTAMIENTO REALIZADO



Se puede apreciar entre otras cosas, la distribución de los lotes en cada una de las manzanas, el tipo de vivienda y negocio de acuerdo a su Nivel Socio Económico, si cuenta o no con línea telefónica, el tipo de poste así como su ubicación, los nombres de calles y planimetría. Es muy importante que quede reflejado en el Plano de Construcción el desfase que pudiera existir entre las calles y lotes como se aprecia en el levantamiento realizado, ya que al momento de diseñar el cableado sobre los postes existentes podremos determinar si requerimos la colocación de algún poste nuevo como apoyo.

Al término del inventario y ya con la información obtenida digitalizada, se procede a realizar un conteo de los datos recabados en el inventario. En este conteo se deben contemplar la cantidad de manzanas de la zona, cantidad de lotes, cantidad de viviendas y negocios con su respectiva clasificación económica, lotes baldíos, construcciones, cantidad de líneas telefónicas, etc.

Los datos obtenidos de acuerdo a este conteo se muestran en la siguiente tabla:

<b>DATOS DEL INVENTARIO</b>					
<b>N.S.E.</b>	<b>VIVIENDAS Y NEGOCIOS</b>	<b>LÍNEAS EXISTENTES</b>	<b>CONST.</b>	<b>BALDÍOS</b>	<b>TELÉFONOS PÚBLICOS</b>
C	49	32	49	13	11
D	657	435			
E	515	196			
2A	4	4			
3A	246	91			
<b>TOTAL</b>	<b>1471</b>	<b>758</b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>11</b>

De acuerdo al Estudio de Mercado y a los datos obtenidos en el inventario, se decidió proyectar la Planta Externa con un Factor de Penetración de 0.50 para todos los Niveles Socioeconómicos encontrados en la zona.



Esto debido a que poco más del 50% de las viviendas y negocios inventariados cuenta con servicio telefónico. Este Factor aplica tanto para el sector comercial como el residencial.

El Factor de Penetración es la relación existente de las líneas o servicios entre las viviendas existentes en una zona determinada de acuerdo a su clasificación, es decir, es el porcentaje de una línea telefónica que el futuro cliente adquirirá de acuerdo al estudio de demanda realizado.

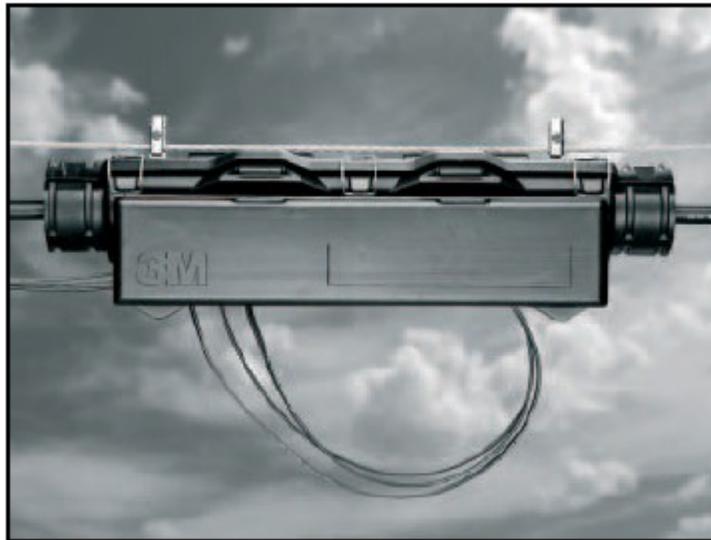
Una vez con el Factor de Penetración definido se precede a realizar el diseño de las Áreas de Influencia en toda la zona que abarca el proyecto. Para esto, se multiplica el Factor de penetración ya establecido para la zona por el número de viviendas y negocios que se obtuvo en el Inventario. El resultado nos indicara la cantidad de líneas telefónicas o pares de cobre que nos estará demandando toda el área donde se plantea el proyecto.

## **5.2 ÁREAS DE INFLUENCIA**

Un Área de Influencia es un área geográfica delimitada donde una Terminal o punto de dispersión puede brindar servicio. Para el proyecto presentado, se consideró su diseño a una saturación del 90% al 100%.

Las Terminales que se utilizan en este proyecto son de la marca 3M y se instalarán en postes de CFE. Tienen una capacidad de 5, 10, 15, 20 y 25 pares por lo que las Áreas de Influencia deberán proyectarse bajo este parámetro. Se recomienda que durante el diseño de dichas Áreas las Terminales queden proyectadas en el centro del área para facilitar con esto la labor de los Técnicos de Instalación de las Líneas Telefónicas y evitar corridas mayores a 100 metros del cable bajante. Este cable es el que se conecta de la Terminal a la casa del cliente y actualmente se instala un cable paralelo calibre 18 o calibre 24.

En la siguiente figura se muestra una imagen con el tipo de Terminal Proyectada:



**FIG. 5.3 TERMINAL MARCA 3M CON CAPACIDAD PARA 25 PARES**

Se decidió proyectar este tipo de Terminal debido a la flexibilidad que representa ya que permite el remate de 5, 10, 15, 20 y 25 pares lo cual es de gran utilidad al momento de diseñar las áreas de influencia. Por otro lado su instalación es relativamente fácil y presenta una doble pared protectora lo que garantiza la seguridad del cableado. Esta construida en una sola pieza y presenta alta resistencia a los factores ambientales a los que esta expuesta.

En la siguiente figura se muestra una sección de las áreas de influencia diseñadas en la zona con el Valor de Carga encerrado en un círculo. Este Valor nos indica la cantidad de pares o líneas que se están proyectando por cada área de influencia y nos determinan además la cantidad de pares que se conectarán en cada Terminal o punto de dispersión. La cantidad de pares por Terminal dependerá también de la topología de la zona y la alta o baja concentración de viviendas en cada una de las calles.

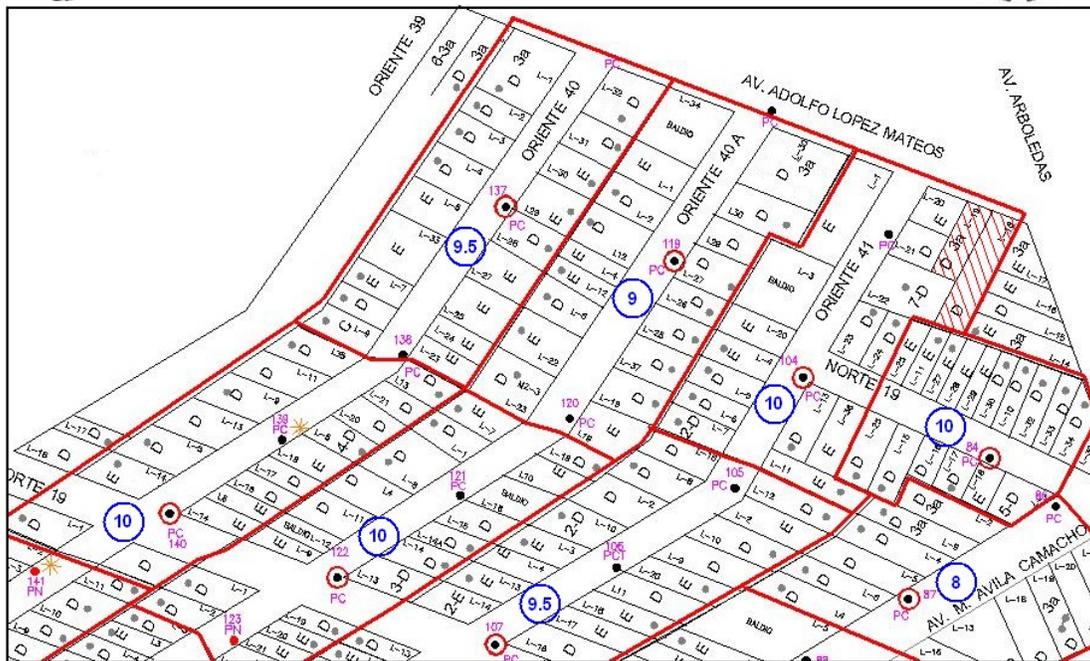


FIG. 5.4 ÁREAS DE INFLUENCIA Y UBICACION DE TERMINALES EN POSTE

El valor de Carga se obtiene a partir de la multiplicación del Factor de Penetración 0.50 por la cantidad de viviendas, el resultado de dicha multiplicación nos indicará la cantidad de pares de cobre o líneas telefónicas que nos estará demandando cada Área de Influencia y toda la zona en general.

Una vez que se completa el diseño de las áreas de influencia en la zona, se procedió a dividir toda el área que abarca el Proyecto en lo que se denomina Fase o Distrito. Un Fase o Distrito, en lo que se refiere a la Red Secundaria, es el área que estará alimentada por una Caja de Distribución (CD).

### 5.3 CAJAS DE DISTRIBUCIÓN (C.D.)

Como se comentó anteriormente, una C.D. es una caja de lámina, aluminio o plástico montada en una base de cemento. En su interior se encuentra un armazón que se utiliza para la instalación de mufas principales y secundarias.

La función principal de una C.D. es la de enlazar o interconectar la Red Principal con la Red Secundaria por medio de puentes logrando con esto una mayor flexibilidad a la Red.

El tipo de C.D. propuesta para este proyecto es la denominada KRONE que tiene una capacidad de rematar en su interior 800 pares de Red Secundaria y 800 pares de Red Principal. Esta característica tiene la ventaja de que en caso de que se tenga que hacer alguna ampliación en la Red, ya sea Red Principal o Red Secundaria, no será necesario reemplazarla por otra de mayor capacidad. Con esto se evitarán reinversiones por crecimiento.

De acuerdo a la capacidad de la Caja de Distribución para Red Secundaria, la fase o distrito se delimitara a 800 pares. Se recomienda colocar la C.D. en un lugar de manera que quede protegida y que no obstruya el paso peatonal o alguna salida. Además se pretende que el acceso sea fácil y seguro para efectos de alguna labor de mantenimiento.

Para este Proyecto la C.D. se ubicará sobre la Calle Norte 15 esquina con la Calle Oriente 44. Se eligió este lugar debido a que se encuentra céntrico y favorece al tendido de la Red Aérea.

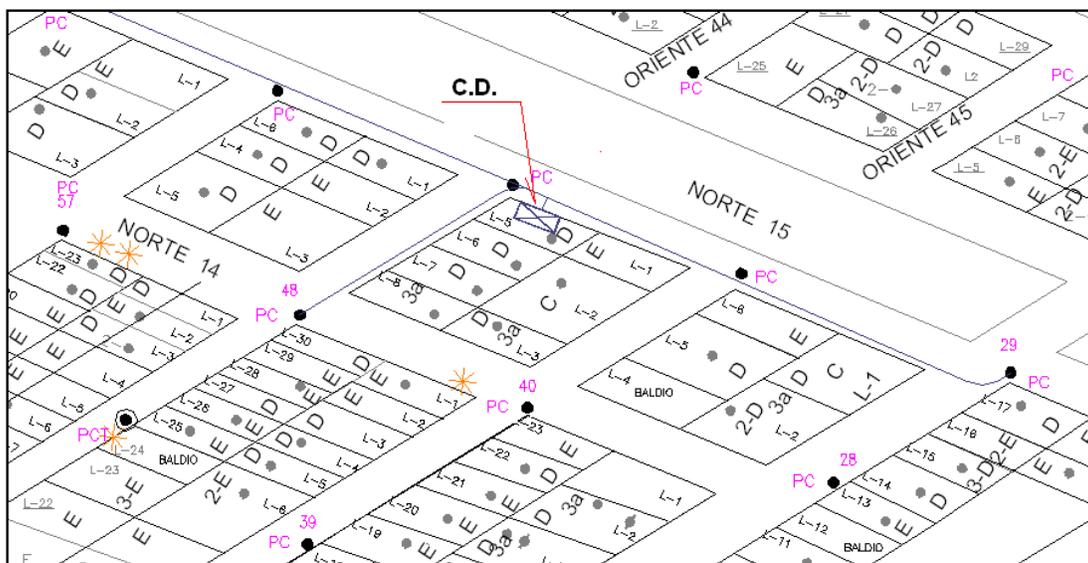


FIG. 5.5 UBICACIÓN DE LA CAJA DE DISTRIBUCIÓN



Hasta este momento se tiene el diseño de las Áreas de Influencia así como la ubicación y capacidad de cada Terminal, la ubicación de la Caja de Distribución y la Fase o Distrito delimitada. La siguiente etapa del proyecto es la de realizar el tendido de la Red Aérea en el plano, lo cual nos permitirá dimensionar la capacidad de cada cable dependiendo de la cantidad de pares a rematar en cada Terminal.

Para esto, se elabora un Plano que se denomina Diagrama de Empalmes o Diagrama Unifilar. En este plano, se representa toda la ruta que seguirá el cableado a través de las calles y que interconecta cada una de las Terminales dando con esto continuidad a la Red hacia la Caja de Distribución.

En el Diagrama Unifilar, se debe indicar además el nombre de las calles por donde pasa la Red. El cableado subterráneo se indica mediante una línea continua mientras que el cable aéreo se indica con una línea discontinua. Sobre los cables se indica la capacidad en pares de los mismos, el calibre de sus conductores, las cuentas que contienen, los pares que utilizarán para la conexión y los pares que estarán sin servicio.

Para poder determinar la capacidad de cada cable, se debe interconectar cada una de las Terminales, de las cuales ya se cuenta con la cantidad de pares de acuerdo al diseño de las Áreas de Influencia, y realizar la suma de los pares que se conectarán en cada una de ellas. El valor de esta suma indicará la capacidad en pares de cada cable.

La siguiente figura indica la manera en que se traza el cable que conecta a las Terminales y el nombre de la calle por donde viaja la red aérea:

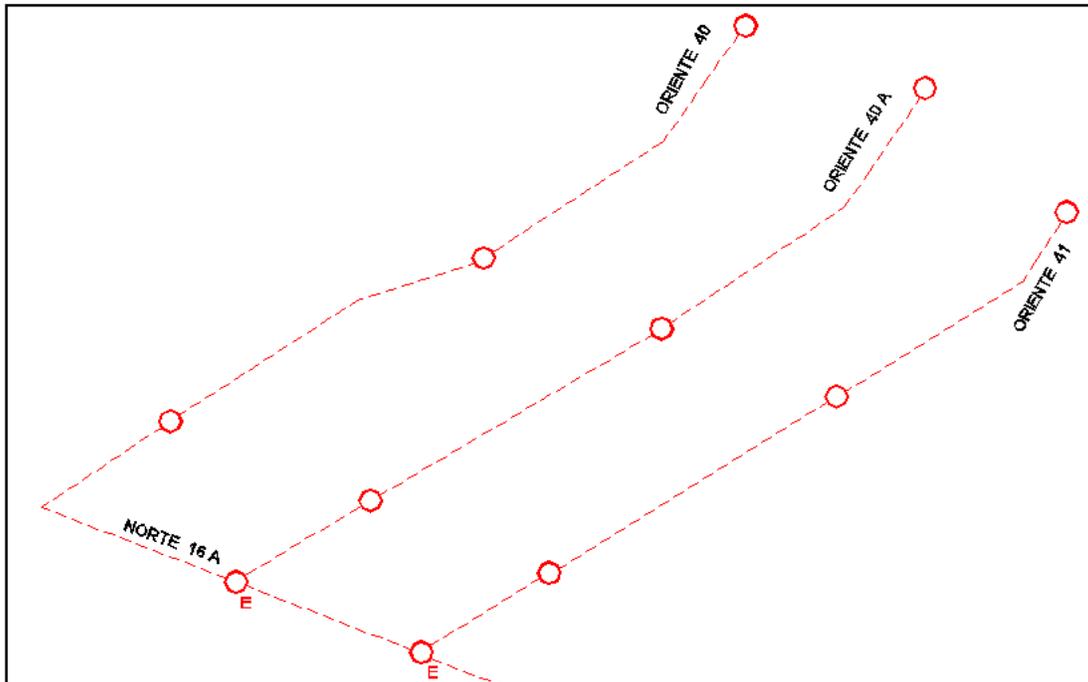


FIG. 5.6 TRAZO DEL CABLE AÉREO PARA DAR CONTINUIDAD A LA RED

El cable a utilizar es del tipo auto soportado, es decir, cuenta con una guía de acero que permitirá la fijación del mismo en los postes. Con esto se garantiza que toda la fuerza del jalado y peso del cable se ejerza sobre la guía y no sobre el propio cable.

Para la Red Aérea se utilizan cables de 25, 50, 100 y 200 pares. El código de colores para la conexión así como sus características mecánicas se muestran en el Anexo B. Para este proyecto se utilizará cables calibre 24.

La sujeción del cable en los postes se realizará mediante el uso de Herrajes de Tensión o Herrajes de Suspensión según se requiera en campo.



Es importante mencionar que durante el levantamiento del inventario se verificó el estado físico de los postes de CFE y en los puntos donde se apreció un daño se está proponiendo la instalación de postes nuevos. Esto para garantizar la correcta fijación de Terminales y del mismo cable evitando así cualquier accidente o alguna remodelación futura debido al cambio del poste dañado.

Se recomienda colocar los postes nuevos a una distancia de entre 40 y 50 metros uno de otro aunque existen casos en que por las condiciones del terreno esta distancia puede variar entre 30 y 60 metros. Se debe considerar además colocar dichos postes entre los límites de los predios para evitar que obstruyan el paso o entrada a alguna vivienda. No se deben colocar en las esquinas para evitar que puedan ser golpeados por los autos.

Una vez interconectadas todas las Terminales en el Plano, se procede a indicar la capacidad de cada cable y los empalmes requeridos. Un cable se empalma cuando se realiza alguna derivación de pares o cuando hay algún cambio de capacidad en la trayectoria.

Finalmente, ya con la Red de Cobre distribuida, se procede a identificar las Terminales en el Plano. Dicha identificación se realiza mediante caracteres alfa numéricos. Se debe indicar además las cuentas de cada Terminal, es decir, los pares que tiene conectados. Las Terminales y trayectoria del cableado se deben indicar de igual manera en el Plano de Construcción.

En la siguiente figura se muestra parte del Diagrama Unifilar ya con la información antes mencionada:

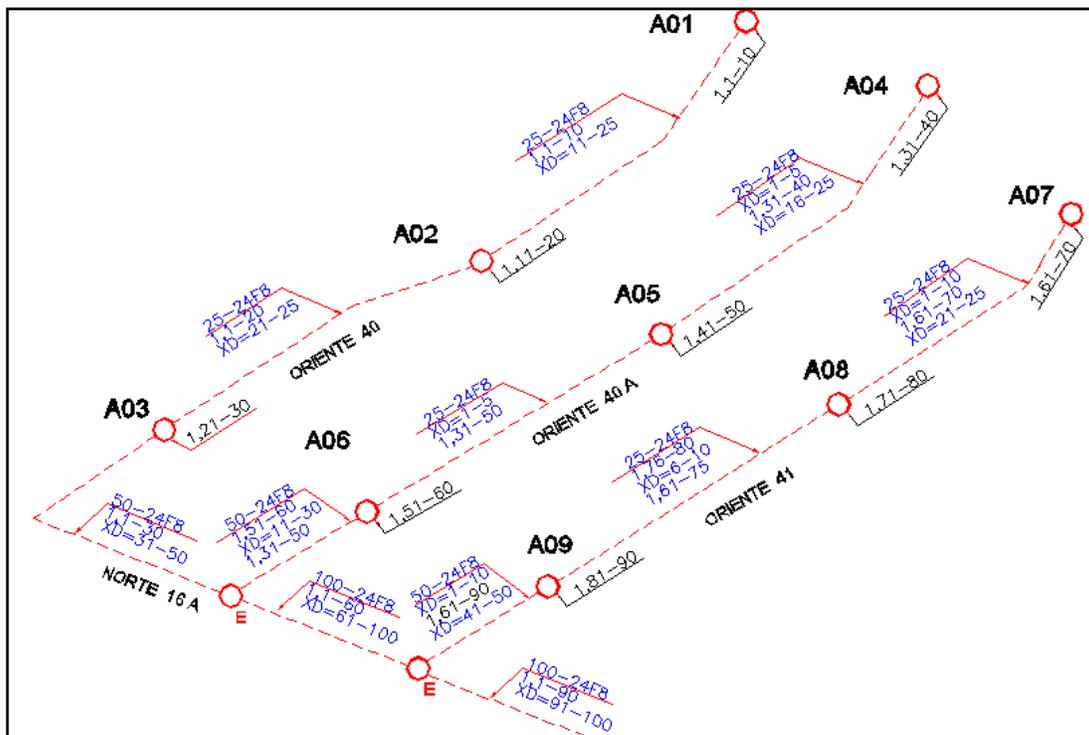


FIG. 5.8 DIAGRAMA UNIFILAR CON TERMINALES Y CAPACIDAD DE CABLES

## 5.4 MEDICIÓN DEL PROYECTO

La última etapa del proyecto consiste en la medición del mismo. Para esto, se realiza nuevamente una visita a campo y se toman todas las medidas interpostales por donde pasa nuestro proyecto. Estas medidas se plasmarán en el Plano de Construcción y son muy importantes ya que nos permitirán saber las cantidades de cable y materiales a utilizar para cuantificar el proyecto de lo cual se hablará en el siguiente capítulo. Los Planos de Construcción y del Diagrama Unifilar se muestran en el los Anexos C y D respectivamente.



## CAPITULO 6. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Una vez concluido el diseño del proyecto, es importante hacer una evaluación de resultados para determinar con esto el costo beneficio que representará en caso de que se llegue a construir.

En lo que respecta al proyecto aquí presentado, se indicó la manera en que fue diseñado por lo cual mencionaremos los materiales que se requieren para su implementación. Estos materiales se obtuvieron mediante una cuantificación del proyecto.

En la siguiente tabla se indica la lista de materiales que se proyectaron para su posible construcción:

<b>COSTO DE MATERIALES</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P.U. USD</b>	<b>MONTO USD</b>
Terminal aérea de 20 pares con Plinton	PZA	77	\$110.00	\$8,470.00
Cierre aéreo de 25ps	PZA	4	\$35.70	\$142.80
Cierre aéreo de 50ps	PZA	3	\$35.70	\$107.10
Cierre aéreo de 100ps	PZA	3	\$35.70	\$107.10
Cierre aéreo de 200ps	PZA	3	\$38.51	\$115.53
Cable 25ps	ML	3206.00	\$1.90	\$6,091.40
Cable 50ps	ML	1209.10	\$3.00	\$3,627.30
Cable 100ps	ML	778.40	\$5.30	\$4,125.52
Cable 200ps	ML	633.10	\$6.60	\$4,178.46
Caja de Distribución	PZA	1	\$1,950.99	\$1,950.99
Cable directamente enterrado de 200ps	ML	346.00	\$10.50	\$3,633.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$32,549.20</b>

El costo total de materiales es de: \$ 32,549.20 USD



En la siguiente tabla se indican los costos de la instalación y suministro de los consumibles para la fijación de la Red Aérea:

INSTALACIÓN AEREA Y SUBTERRÁNEA	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. USD	MONTO USD
Suministro e instalación de herraje de tensión preformado con abrazadera	PZA	135.00	\$38.23	\$5,161.05
Suministro e instalación de herraje de suspensión preformado con abrazadera	PZA	7.00	\$24.70	\$172.90
Suministro e instalación de continuidad de Blindaje o Pantalla (Spring Clip).	PZA	77.00	\$1.00	\$77.00
Suministro e instalación de Conector CMT-113	PZA	33.00	\$4.00	\$132.00
Suministro e instalación de poste de madera (9m.)	PZA	9.00	\$249.08	\$2,241.72
Suministro e instalación de etiqueta plástica para terminal	PZA	77.00	\$0.77	\$59.29
Suministro e instalación de etiqueta enrollable para cable	PZA	128.00	\$5.34	\$683.52
Suministro e instalación de sistema de tierra física	PZA	24.00	\$85.16	\$2,043.84
Suministro e Instalación de canaleta de subida a poste	PZA	5.00	\$67.23	\$336.15
Suministro e instalación de protección de neopreno para cable aéreo	PZA	50.00	\$5.15	\$257.50
Suministro e instalación de brazo de 1 metro	PZA	5.00	\$10.00	\$50.00
Instalación de cable de cobre aéreo de 25 pares	ML	3206.00	\$0.75	\$2,404.50
Instalación de cable de cobre aéreo de 50 pares	ML	1209.10	\$0.94	\$1,136.55
Instalación de cable de cobre aéreo de 100 pares	ML	778.40	\$1.08	\$840.67
Instalación de cable de cobre aéreo de 200 pares	ML	633.10	\$2.28	\$1,443.47
Instalación de cable de cobre subterráneo de 200 pares	ML	346.00	\$2.02	\$698.92
Desrame de árbol	PZA	34.00	6.09	\$207.06
			<b>TOTAL</b>	<b>\$10,102.18</b>

El costo total de la Instalación Aérea es de: \$ 10,102.18 USD



En la siguiente tabla se indican los costos de las conexiones a realizar para dar continuidad a la Red Aérea:

CONEXIONES	UNIDAD	CANTIDAD	P.U. USD	MONTO USD
Instalación de Cross Connect 600-900 pares	PZA	1.00	\$185.12	\$185.12
Instalación de cierre con terminal aéreo, 25-200 pares	PZA	77.00	\$13.86	\$1,067.22
Instalación de cierre aéreo de 25 pares sin terminal	PZA	4.00	\$8.00	\$32.00
Instalación de cierre aéreo de 50 pares sin terminal	PZA	3.00	\$10.65	\$31.95
Instalación de cierre aéreo de 100 pares sin terminal	PZA	3.00	\$13.92	\$41.76
Instalación de cierre aéreo de 200 pares sin terminal	PZA	3.00	\$14.66	\$43.98
Empalme de cable de cobre de 10 pares	PZA	54.00	\$10.62	\$573.48
Empalme de cable de cobre de 20-25 pares	PZA	4.00	\$12.71	\$50.84
Empalme de cable de cobre de 50 pares	PZA	12.00	\$16.55	\$198.60
Empalme de cable de cobre de 100 pares	PZA	7.00	\$24.38	\$170.66
Empalme de cable de cobre de 200 pares	PZA	7.00	\$35.34	\$247.38
Empalme de cable de cobre de 300 pares	PZA	2.00	\$53.84	\$107.68
Pruebas eléctricas	PAR	800.00	\$3.00	\$2,400.00
			<b>TOTAL</b>	<b>\$5,150.67</b>

El costo total de las Conexiones es de: \$ 5,150.67 USD



En la siguiente tabla se muestran los costos de cada categoría así como el Total final para la ejecución del proyecto:

<b>RESUMEN DE COSTOS (USD)</b>	
INSTALACIÓN AEREA Y SUBTERRÁNEA	\$10,102.18
COSTO DE MATERIALES	\$32,549.20
CONEXIONES	\$5,150.67
<b>TOTAL</b>	<b>\$47,802.05</b>

Nota: Los precios indicados en las tablas anteriores están en dólares y no incluyen IVA. Por otro lado, es importante mencionar que dichos costos son exclusivamente para mano de obra y material.

En caso de que el proyecto se pretenda construir, será necesario hacer las gestiones necesarias ante las dependencias del Municipio de Valle de Chalco, así como las negociaciones necesarias con CFE para efectos de uso de sus postes para el tendido de la Red Aérea.



## **CONCLUSIONES**

La finalidad de este proyecto fue determinar la necesidades del Municipio Valle de Chalco particularmente en las Colonias San Isidro y Unión de Guadalupe, -zona en crecimiento demográfico -, que se obtuvieron mediante un estudio de mercado, teniendo la ventaja de que si es factible este Diseño por sus componentes de Planta Externa de acuerdo a lo ya mencionado en el Marco de Referencia.

De acuerdo a estos resultados se pudo llegar a una planeación para así desarrollar la implementación del mismo optimizando cada recurso existente tomando en cuenta los costos como fueron los materiales, la instalación aérea y subterránea y conexiones incluida la mano de obra.

Finalmente, hablando de manera general este documento representa una guía fundamental para todo aquel Técnico o Ingeniero de las áreas de telecomunicaciones que tengan el interés de conocer los procesos fundamentales para llevar a cabo el Diseño e Implementación de una Red Telefónica.



## **GLOSARIO**

### **Área de Influencia**

Área geográfica delimitada donde una Terminal puede brindar servicio.

### **Caja de Distribución**

Punto de Interconexión entre la Red Principal y la Red Secundaria, que tiene como función primordial dar mayor elasticidad a la red para cubrir mayor área geográfica y, al mismo tiempo, darle un mayor aprovechamiento. Generalmente se ubica sobre la banqueta en la vía pública (en lugares adecuados para tal fin) y, ocasionalmente, en el interior de edificios.

### **Camino Crítico**

Es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo. Determina el tiempo más corto que podemos tardar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios.

### **Canalización**

Infraestructura civil que se compone de Pozos, Ductos y Tubos de PVC, y que sirve para alojar los cables subterráneos que conforman la Red de Cobre y Fibra Óptica.

### **Central Telefónica**

Edificio que sirve de interconexión con la infraestructura de red externa y en el cual se encuentran los dispositivos más importantes para lograr la comunicación, como son: Equipo, Distribuidor, Planta de fuerza, Clima, etc.

### **Clientes o Abonados**

Suscriptores del servicio telefónico. Pueden ser: Residenciales, Comerciales, Industriales, etc.



### **Clientes Existentes**

Suscriptores que deben ubicarse en el plano correspondiente para saber las viviendas y los locales que ya cuentan con el servicio telefónico.

### **Conmutación**

Proceso mediante el cual se trasfiere una señal de información entre uno o mas equipos para llegar al destino final.

### **Cordón Paralelo (Bajante)**

Cable formado generalmente por dos hilos conductores mediante el cual se conecta un aparato telefónico al Punto de Dispersión o Terminal más cercano al domicilio.

### **Demanda Tradicional**

Se efectúa mediante un recorrido físico en el Área Geográfica de los Distritos o Fases.

### **Demanda Objetiva**

Necesidades que generan los posibles adquirientes del servicio que se identifican en las viviendas y locales construidos, y que no cuentan con el servicio.

### **Demanda Subjetiva**

Requerimientos que pueden desarrollarse en los terrenos baldíos o construcciones viejas y abandonadas, susceptibles de demolerse para dar paso a nuevas edificaciones y cuyo crecimiento en el corto plazo es incierto.

### **Desarrollo Urbano**

Crecimiento de una ciudad, su Urbanización, Vialidad, Fraccionamientos, Zonas Industriales, Zonas Comerciales y de Servicios, que son representados en planos del área (planimetría).



### **Distrito o Fase**

Área geográfica o porción urbana que es atendida por una Red Telefónica la cual se aloja en una Caja de Distribución. Por lo general, tiene una Saturación Física de Terreno mayor al 20% (Relación de Casas y Lotes Baldíos). Se representa con un plano a escala que contiene: Manzanas, Nombres de las Calles, Predios o Locales (Lotes), Numeración Oficial, Orientación (Norte), Identificación y la Red Telefónica existente.

### **Estudio de Mercado**

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica.

### **Evaluación Técnico Económica**

Proceso mediante el cual se analiza y selecciona, entre varias alternativas, aquella que sea más rentable a largo plazo, desde el punto de vista tanto técnico como económico.

### **Factor de Penetración Telefónica**

Es la relación existente de las líneas o servicios entre las viviendas existentes en una zona determinada de acuerdo a su clasificación (NSE). Este Valor puede ser dado como coeficiente o como porcentaje.

### **Giro Comercial o Industrial**

Define la actividad de un comercio o industria

### **Inventario**

Levantamiento físico de los diferentes atributos de: Terrenos, Viviendas, Comercios, Industrias y Red que hay en cada uno de los Distritos o Fase.



### **Lote**

Área delimitada de propiedad en un terreno determinado.

### **Manzana**

Unidad física del terreno integrada por uno o más predios, delimitada por calles, andadores, vías peatonales, brechas, veredas, cercas, arroyos, límites de parcelas, etcétera.

### **Nivel Socio Económico (NSE)**

Clasificación de los diferentes tipos de Viviendas Comercios e Industrias, la cual esta basada entre otros aspectos en el poder adquisitivo, la superficie de construcción, los servicios y número de empleados (para comercios e industrias) que asociado a las penetraciones nos da el nivel socioeconómico.

### **Planeación**

Es el proceso para decidir las acciones que deben realizarse en el futuro. Generalmente el proceso de planeación consiste en considerar las diferentes alternativas en el curso de las acciones y decidir cual de ellas es la mejor

### **Planta Externa**

La Planta Externa es toda la infraestructura exterior o medios enterrados, tendidos o dispuestos a la intemperie por medio de los cuáles una empresa de telecomunicaciones o energía ofrece sus servicios al cliente que lo requiere.

### **Pozo**

Son obras subterráneas destinadas a permitir la instalación, distribución y tendido de cables, así como alojar, proteger los empalmes y cables.



### **Punto de Dispersión (Terminales)**

Dispositivo de conexión de la red telefónica exterior y que interconecta el Bajante al aparato telefónico de la Vivienda, Comercio o Industria. Se encuentran ubicados en: Postes, fachadas, azoteas y en Registro en el interior de edificios.

### **Red Principal**

Red externa que barca la primera fase de enlace entre el Distribuidor General o MDF de la central a las Cajas de Distribución.

### **Red Secundaria**

Red externa que parte de las Cajas de Distribución y se dispersa por calles y avenidas hasta las terminales o puntos de dispersión.

### **Red Troncal**

Es la red que permite el enlace entre Centrales dentro de una localidad o de larga distancia. Esta Red puede ser mediante cable de cobre o Fibra Óptica.

### **Zona 8000**

Área geográfica con viviendas, sin red telefónica y con Saturación Física mayor o igual al 20%; por lo general, estas áreas están urbanizadas.

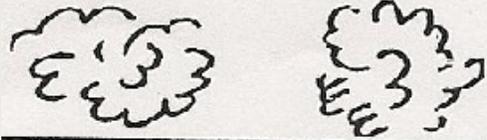
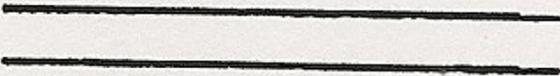
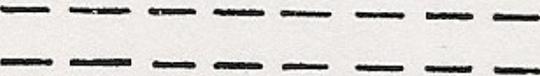
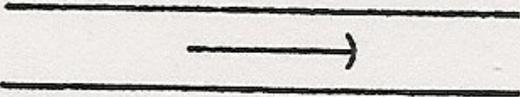
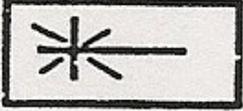
### **Zona 9000**

Área geográfica sin red telefónica y con Saturación Física menor de 20% y, por lo general, estas áreas están sin urbanizar, con potencial de desarrollo a mediano y largo plazo.

## ANEXO A: SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN PLANTA EXTERIOR

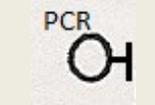
### Geográficos y topográficos

A continuación se indican los símbolos geográficos y topográficos:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Arboles
	Calle o Carretera.
	Camino o Sendero.
	Canal.
	Cerca.
	Cerro.
	Iglesia.
	Jardín Público
	Panteón
	Pasos desnivel en carretera

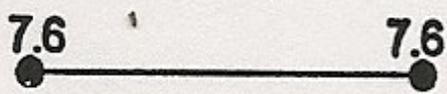
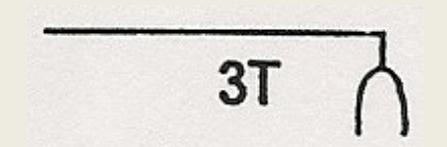
## Postes

A continuación se indican los símbolos que representan a los postes:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Poste de Concreto
	Poste de Concreto con Retenida
	Poste Nuevo
	Poste de Acero
	Poste de Concreto con Transformador

## Retenidas

A continuación se indican los símbolos que representan a las retenidas:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Retenida de poste a poste (se indica altura de los postes).
	Retenida con ancla para roca.
	Retenida de violín.
	Retenida a pared.

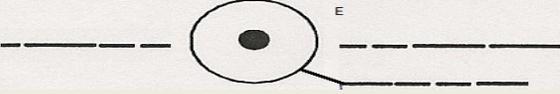
## Cables de Cobre

A continuación se indican los símbolos que representan a los cables de cobre:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<p><b>300 (0.4) (SCREB) (50) 1-5 IND 5</b></p> 	<p>Cable subterráneo (se indica capacidad del cable, calibre, año de instalación, tipo de cable, cantidad de pares muertos, si existen cuentas de pares y n° de indicador).</p>
<p><b>100 (0.4) (95) (ASPB) (30) A.B.1.2</b></p> 	<p>Cable aéreo (se indica capacidad del cable, calibre, año de instalación, tipo de cable, cantidad de pares muertos si existen, y cuentas de strip).</p>
<p><b>30 (0.4) (95) (ASPB) (10) B3.5</b></p> 	<p>Cable mural o entubado (se indica capacidad del cable, calibre, año de instalación, tipo de cable, cantidad de pares muertos si existen, y cuentas de strip).</p>

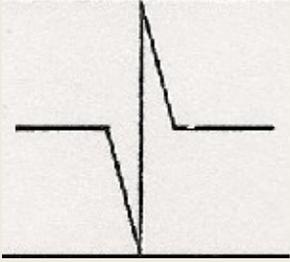
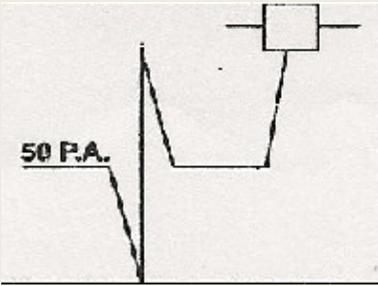
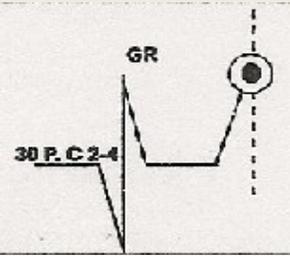
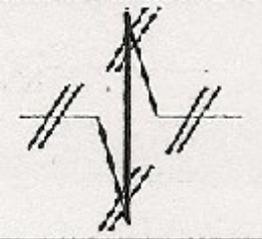
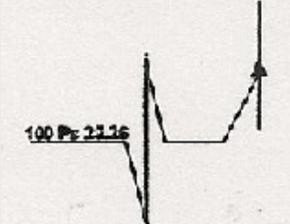
## Empalmes

A continuación se indican los símbolos que representan a los empalmes:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	<p>Empalme recto subterráneo recto.</p>
	<p>Empalme con derivación subterráneo.</p>
	<p>Empalme recto aéreo (se nota el tipo y tamaño de cierre).</p>
	<p>Empalme con derivación aéreo ( se anota el tipo y tamaño de cierre).</p>

## Reservas

A continuación se indican los símbolos que representan las reservas:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Reservas
	Reservas en cable dentro del pozo
	Pares secundarios de reservas en caja de empalme.
	Desmontaje de reservas
	Pares de reserva en empalme

### Canalización con ductos de concreto

A continuación se indican los símbolos que representan la canalización con ductos de concreto:

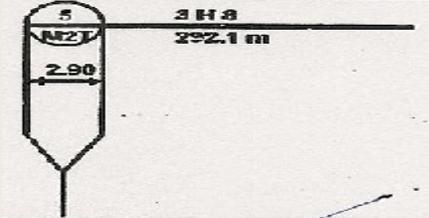
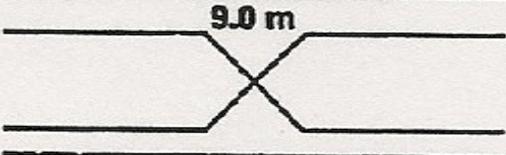
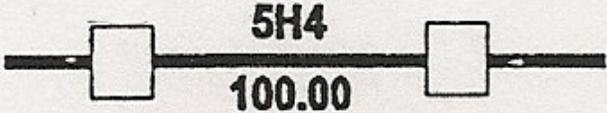
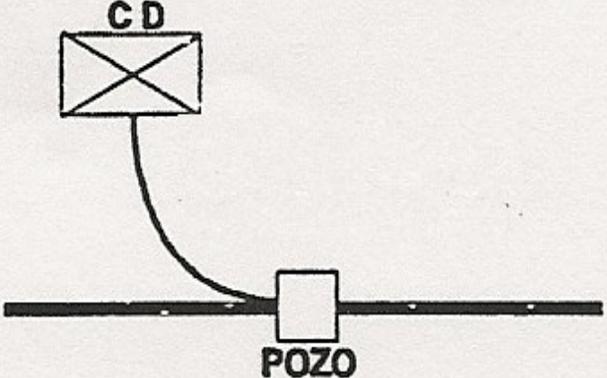
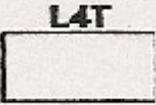
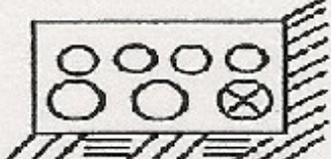
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<p><b>200 MTS. A la Central</b></p> <p><b>SIECOR - 700 ZO - 7</b></p>	<p>Caja de distribución se anotan siglas de Ctl. A la que pertenece y N° de dto. Que le corresponda, así como el tipo de caja, capacidad, y la distancia a la central.</p>
	<p>Subida a poste (se anota su longitud en metros desde el pozo y el número de tubos).</p>
	<p>Tipo de pozo (se anota tamaño, en este caso es mediano).</p>
<p><b>CANALIZACION</b>      <b>CANALIZACION</b></p> <p><b>POZO</b></p>	<p>Canalización existente con pozo de visita.</p>

## Canalización con PVC

A continuación se indican los símbolos que representan a la canalización con PVC:

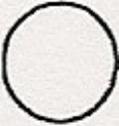
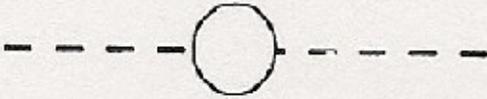
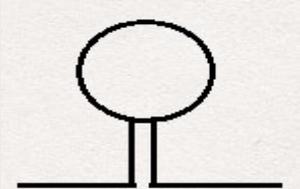
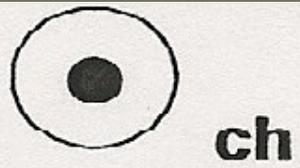
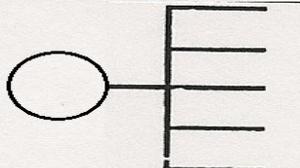
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Rejilla pluvial
	Canalización de drenaje
	Registro ajeno (Se anotan las siglas de la empresa a la que pertenece; en este caso es C.F.E.)
	Canalización de agua (se usan en canalización).
	Canalización de gas (se usan en canalización).

**Canalización con PVC:**

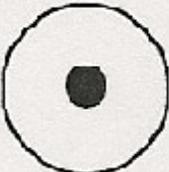
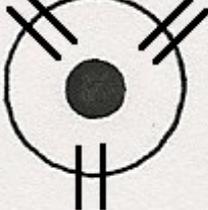
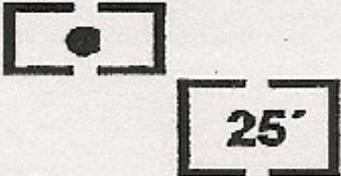
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	<p>Representación de boquilla y plantilla de pozo (canalización de PVC):</p>
	<p>Inversión de tubos (se anota distancia).</p>
	<p>Canalización existente entre pozos (se indica tipo distancia y cantidad de vías de canalización).</p>
	<p>Conexión de pozo a C.D.</p>
	<p>Representación en planta, pozo proyectado, se indica tipo.</p>
	<p>Vía por donde se debe jalar el cable.</p>

## Terminales

A continuación se indican los símbolos que representan a las terminales:

SÍMBOLO	DESCRIPCION
	Dispositivo de interconexión terminal.
	Caja terminal o tablilla de conexión en registro dentro de edificio.
	Caja de empalme aéreo.
	Terminal con cola de 10 ps.
	Terminal multiservicio en poste de instalación oculta.
	Caja de empalme chica en poste
	Terminal con protección.

**Terminales:**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Caja terminal en azotea.
	Caja terminal exterior existente en muro o fachada.
	Caja terminal de 10 ps. en poste.
	Caja terminal en poste por desmontar (únicamente se indica el desmontaje de la terminal).
	Caja terminal por desmontar
	Desmontaje de posta madera 25'.
	Caja de empalme grande en poste de 35'.



## Proyecto de modernización

A continuación se indican los símbolos que representan los proyectos de modernización:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
CM	Cierre morel.
CUN	Can cun cap.
CL	Caja de lámina
PUY	Terminal POUYET.
WP	Western PACIFIC
KR	Krone
CD	Caja de distribución.
XA	Xaga
CP	Caja de empalme plástico
B	Bote.

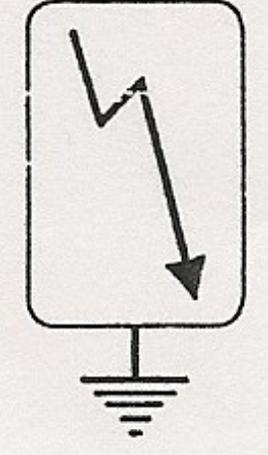
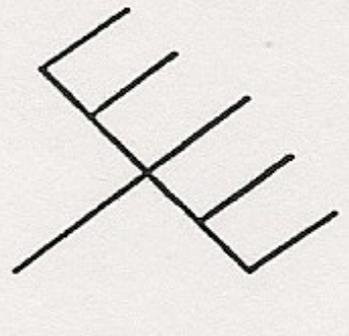
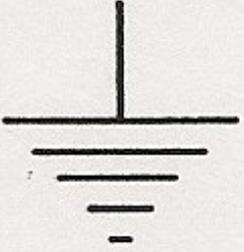
## Estado de la red

A continuación se indican los símbolos que representan el estado de la red:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Protección de Neopreno.
	Desramar árbol.

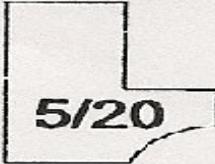
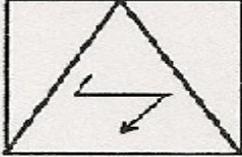
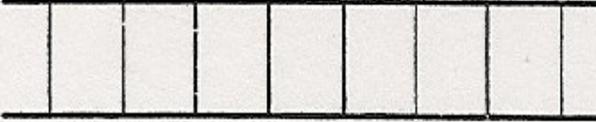
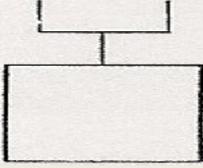
### Protección contra descargas eléctricas.

A continuación se indican los símbolos que representan la protección contra descargas eléctricas.

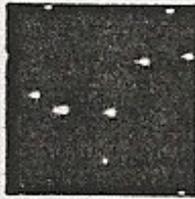
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Cajas de sobretensión.
	Conexión a tierra.
	Tierra física.

### Varios

A continuación se indican los símbolos que representan varios conceptos de planta exterior:

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<p><b>CTL (*)</b></p> 	<p>Central telefónica (EDIFICIO) (*) indicador siglas de la CTL</p>
	<p>Conmutador telefónico</p>
	<p>Subestación de energía eléctrica</p>
	<p>Escalerilla de camino de cables</p>
	<p>Teléfono</p>
	<p>Caseta telefónica</p>
<p><b>LP</b></p>	<p>Línea privada</p>
	<p>Límite de servicio telefónico.</p>
	<p>Límite de distrito telefónico.</p>

**Varios:**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
<b>LD</b>	Larga distancia.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Línea residencial existente.</li> <li>→ Línea comercial existente.</li> <li>✕ Línea industrial existente.</li> </ul>
<b>C.L.F. O C.F.E.</b>	Compañía de Luz y Fuerza o Comisión Federal de Electricidad.
<b>TN</b>	Telégrafos Nacionales.
<b>LL</b>	Línea Local.
	Semáforo
	Límite de central telefónica
	Límite de área terminal (línea verde).



## ANEXO B : IDENTIFICACION DE PARES EN CABLES

<b>CODIGO DE COLORES</b>		
<b>IDENTIFICACION DE PARES EN CABLES</b>		
<b>No. DE PAR</b>	<b>TIP</b>	<b>RING</b>
1	BLANCO	AZUL
2	BLANCO	NARANJA
3	BLANCO	VERDE
4	BLANCO	CAFÉ
5	BLANCO	GRIS
6	ROJO	AZUL
7	ROJO	NARANJA
8	ROJO	VERDE
9	ROJO	CAFE
10	ROJO	GRIS
11	NEGRO	AZUL
12	NEGRO	NARANJA
13	NEGRO	VERDE
14	NEGRO	CAFÉ
15	NEGRO	GRIS
16	AMARILLO	AZUL
17	AMARILLO	NARANJA
18	AMARILLO	VERDE
19	AMARILLO	CAFÉ
20	AMARILLO	GRIS
21	VIOLETA	AZUL
22	VIOLETA	NARANJA
23	VIOLETA	VERDE
24	VIOLETA	CAFÉ
25	VIOLETA	GRIS



<b>CODIGO DE COLORES</b>		
<b>IDENTIFICACION DE PARES EN CABLES</b>		
<b>No. DE GRUPO</b>	<b>COLOR CINTAS</b>	<b>PARES</b>
1	BLANCO – AZUL	1 A 25
2	BLANCO – NARANJA	26 A 50
3	BLANCO – VERDE	51 A 75
4	BLANCO – CAFÉ	76 A 100
5	BLANCO – GRIS	101 A 125
6	ROJO – AZUL	126 A 150
7	ROJO – NARANJA	151 A 175
8	ROJO – VERDE	176 A 200
9	ROJO - CAFÉ	201 A 225
10	ROJO – GRIS	226 A 250
11	NEGRO – AZUL	251 A 275
12	NEGRO – NARANJA	276 A 300
13	NEGRO – VERDE	301 A 325
14	NEGRO – CAFÉ	326 A 350
15	NEGRO – GRIS	351 A 375
16	AMARILLO – AZUL	376 A 400
17	AMARILLO – NARANJA	401 A 425
18	AMARILLO – VERDE	426 A 450
19	AMARILLO – CAFÉ	451 A 475
20	AMARILLO – GRIS	476 A 500
21	VIOLETA - AZUL	501 A 525
22	VIOLETA – NARANJA	526 A 550
23	VIOLETA – VERDE	551 A 575
24	VIOLETA - CAFE	576 A 600



## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBROS**

**Koenes, Avelina**

**Acción Directa: El Mailing Y El Teléfono**

**Edición 1ª Editorial: Díaz de Santos**

**Año: 1995**

**Lauterborn, Wanda E.**

**Comunicaciones Por Teléfono. Español De Los Negocios**

**Edición 1ª Editorial: Arco**

**Año: 2002**

### **MATERIAL DIDÁCTICO**

**Manual de Norma de Ingeniería para la Red Principal**

**Fuente INTELMEX**

**Carmelo Fernández García, José Antonio Barbado Santana**

**Instalaciones De Telefonía. Prácticas**

**Editorial: Parainfo**

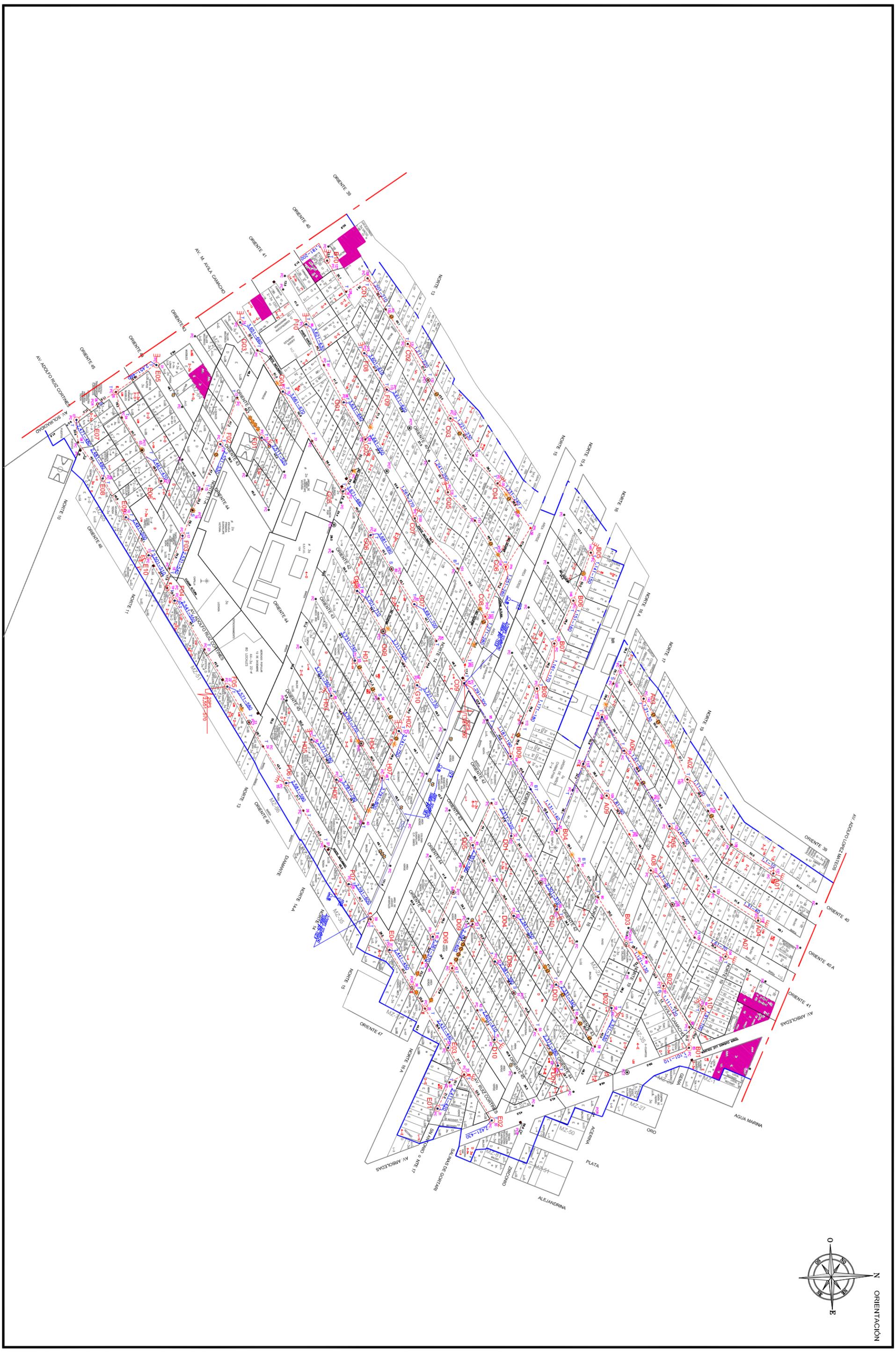
**Año: 2008**

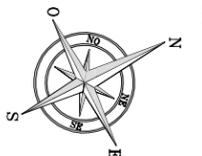
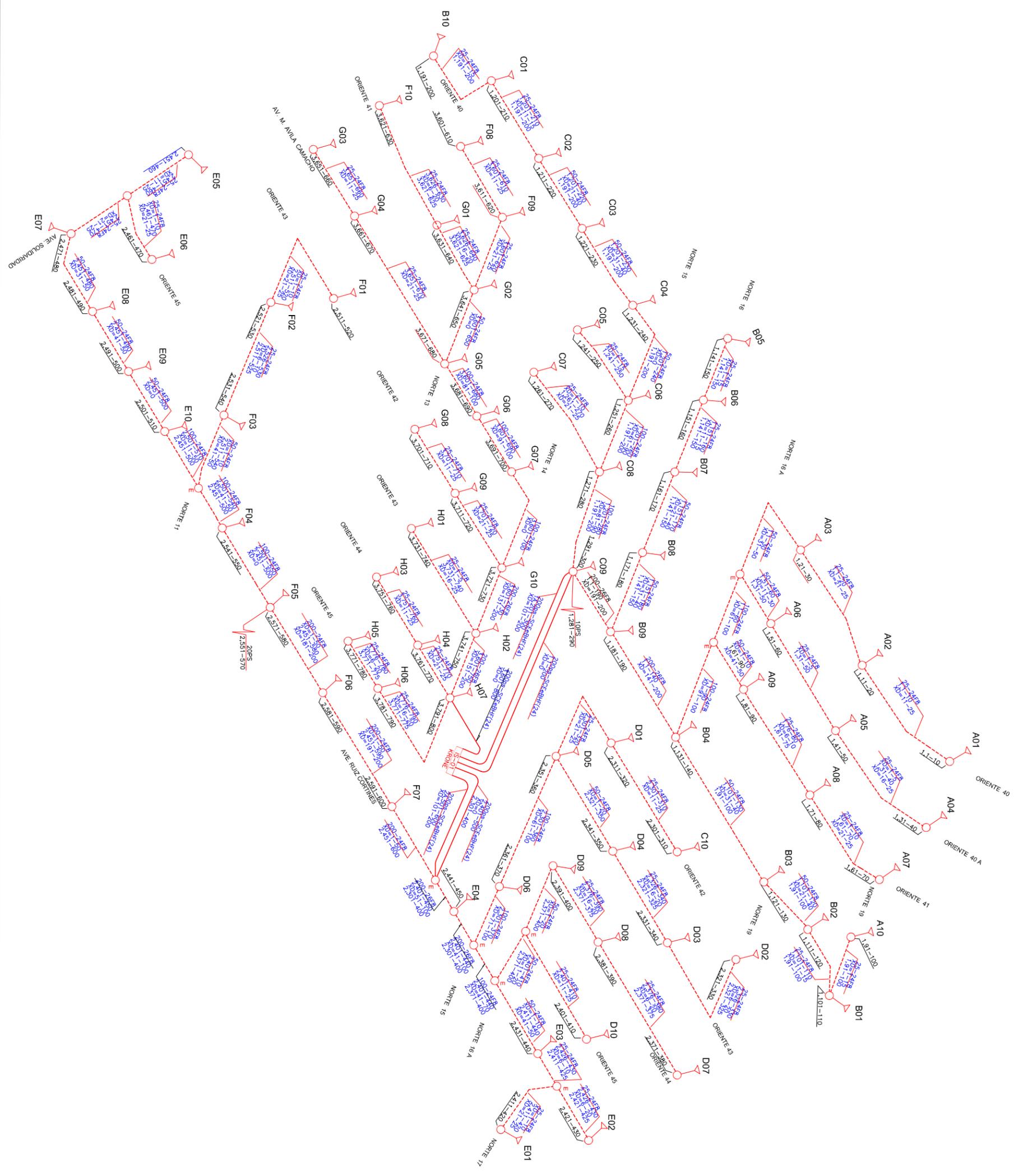
### **PAGINAS ELECTRÓNICAS CONSULTADAS**

<http://www.arquitectuba.com.ar/monografias-de-arquitectura/canalizaciones-para-redes-telefonicas/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Planta\\_externa](http://es.wikipedia.org/wiki/Planta_externa)

<http://www.gem.gob.mx>





ORIENTACION