



EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE TELECOMUNICACIONES,
AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA

**EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE
TELECOMUNICACIONES, AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE CUENCA.
ETAPA**

**NORMAS TÉCNICAS
PARA DISEÑO DE REDES DE ACCESO
PARA SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

VOLUMEN I

Diciembre 2005

Cuenca - Ecuador

INDICE

1.	INTRODUCCION.	3
2.	LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE UN DISEÑO DE REDES DE TELECOMUNICACIONES.	3
2.1	Antecedentes.	3
2.2	Estudio de la Demanda.	3
2.2.1	Factor de crecimiento y proyección de la Demanda.	4
2.2.1.1	Dimensionamiento de la Red Primaria.	5
2.2.1.2	Dimensionamiento de la Red Secundaria.	5
2.3	Parámetros a considerar durante el diseño.	6
2.3.1	Zona de Influencia (Z.I.).	6
2.3.2	Plan Fundamental de Transmisión.	6
2.3.3	Características de los Cables Telefónicos.	7
2.3.3.1	Calibre.	7
2.3.3.2	Capacidad.	7
2.3.3.3	Características Mecánicas.	7
2.4	Convergencia con otros Servicios Públicos.	8
3.	CANALIZACION.	8
3.1	Diseño de Canalización.	8
3.1.1	Distancia entre Cámaras.	8
3.1.2	Cámaras y Pozos de Revisión.	11
3.2	Levantamiento de Canalización Existente.	11
3.2.1	Identificación de la Canalización.	11
4.	RED PRIMARIA.	12
4.1	Capacidad y ubicación de armarios.	12
4.2	Ampliación de redes en un distrito.	12
4.2.1	Ampliación de capacidad del Armario.	12
4.2.2	División del Distrito.	12
4.2.3	Elementos de la Red Primaria.	13
4.2.3.1	Bloques.	13
4.2.3.2	Empalmes.	13
4.2.3.3	Cables.	13
4.2.3.4	Herrajería en Cámaras.	13
4.3	Identificación de la Red Primaria.	13
4.4	Topología de la Red Primaria.	14
5	RED SECUNDARIA.	14
5.1	Elementos de la Red Secundaria.	14
5.1.1	Bloques.	14
5.1.2	Empalmes.	14
5.1.3	Cables	14

5.1.4	Herrajes en postes	15
5.1.5	Cajas de Distribución.	15
5.1.6	Postes y tensores.	15
5.2	Identificación de la Red Secundaria.	16
5.3	Sistemas de Puesta a Tierra.	16
5.3.1	En Zonas Urbanas.	16
5.3.2	En Zonas Rurales.	16
5.4	Cruces Aéreos.	17
6	LINEAS DE ABONADOS.	17
7	RECOMEDACIONES GENERALES PARA LA ELABORACION DE UN DISEÑO DE REDES.	18
7.1	Recomendaciones para Ampliación de Redes.	18
8	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.	19
8.1	Memoria Técnico - Descriptiva.	19
8.2	Estudio de la Demanda.	19
8.3	Planos de Diseño.	20
8.3.1	Canalización.	20
8.3.2	Esquema de Cables de la Red Primaria.	20
8.3.3	Plano Itinerario de la Red Primaria.	20
8.3.4	Esquema de Cables de la Red Secundaria.	21
8.3.5	Plano Itinerario de la Red Secundaria.	21
8.3.6	Reglas básicas para la presentación de Planos.	21
8.4	Presupuesto de Material.	21
8.5	Presupuesto de Mano de Obra.	22
8.6	Presupuesto General.	22
8.7	Cronograma de Ejecución.	22
9.	DISEÑO DE REDES TELEFONICAS EN URBANIZACIONES PRIVADAS.	22
9.1	Generalidades.	22
9.2	Diseño de Redes Telefónicas en Urbanizaciones.	22
9.2.1	Determinación de la Demanda	22
9.2.2	Uso y/o diseño de Canalización	23
9.2.3	Cajas en Minipostes.	24
9.3	Diseño de la Acometida de Redes Telefónicas en Edificios.	25
9.4	Compatibilidad con otros Servicios.	26
9.5	Documentación a Presentarse.	26
10	DISPOSICION FINAL	26

NORMAS TECNICAS PARA DISEÑO DE REDES DE ACCESO PARA SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES

1. INTRODUCCION.

El presente Volumen, está destinado a ser un medio de consulta para el personal de Redes Telefónicas de Planta Externa de ETAPA y para los Profesionales en libre ejercicio de la profesión, en lo que se refiere al diseño de redes de acceso en cobre para la transmisión de voz y de datos para la provisión de servicios xDSL.

2. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA ELABORACION DE UN DISEÑO DE REDES DE TELECOMUNICACIONES.

2.1 Antecedentes

Los lineamientos generales que se citan en esta norma, servirán de base para la elaboración de un diseño nuevo o de una ampliación de redes telefónicas, para lo cual se deberá considerar lo siguiente:

- Planificación anual elaborada por la Unidad correspondiente en área de Telecomunicaciones.
- Información receptada en Comercialización respecto a solicitudes nuevas, traslados e instalaciones no realizadas por falta de red.

Para el efecto, se deberá disponer de la información actualizada de las redes primarias, secundarias, canalización, posteria, etc. y el registro de líneas existentes de la zona en estudio. Esta información deberá mantenerse actualizada en los registros de Sistema de Información Geográfico de Telecomunicaciones (SIGTEL), o en el sistema que mantenga en su momento la Empresa

2.2 Estudio de la Demanda.

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 este bien fundamentada.

Para la elaboración del Estudio de la Demanda se debe tomar en cuenta las siguientes fuentes de información:

- a. Información sobre los planes de expansión y crecimiento de la zona objeto de estudio, para lo cual, ETAPA a través del área correspondiente deberá trabajar conjuntamente con el Departamento de Planificación del Municipio con el propósito de considerar los planes de expansión de futuras zonas urbanísticas, de acuerdo al plan de ordenamiento territorial que posea esta última Institución.

- b. Censo de la demanda actualizado, realizado a través de encuestas, para lo cual se debe considerar:
- La estratificación o categorización de los futuros usuarios (residencial, comercial, industrial, etc.) en base al lugar de residencia o actividad comercial, de la siguiente manera:

Abonados de tipo residencial urbano marginal y rural	A
Abonados de tipo residencial urbano	B
Abonados de tipo comercial	C
Otros, (de uso diferente a los mencionados anteriormente)	D

- El estado de la residencia en el cual estará ubicado el futuro abonado y que podrá ser clasificada en tres estados, de acuerdo a las siguientes probabilidades:

Estado del local	Probabilidad
Bueno o regular habitado	1
Regular deshabitado	0.6
Malo deshabitado	0.3

- c. Información disponible en el Sistema de Información Geográfica, AS400, o en cualesquier otro sistema que este disponible en su momento, que permita conocer datos sobre abonados existentes, solicitudes de líneas nuevas y traslados no realizados por falta de red, que han sido receptadas en Comercialización.

La suma de estas tres fuentes de información definirá la demanda inicial, de la siguiente manera:

$$D_0 = \sum abc$$

Se deberá además determinar los posibles tipos de servicios tales como: datos, banda ancha (internet de alta velocidad, video, ITV, etc.), ya que influirán en la capacidad de la red de acceso, en el calibre del conductor y en el radio máximo de cobertura alcanzable.

2.2.1 Factor de crecimiento y proyección de la Demanda.

En base a la demanda inicial D_0 , se proyectará la red telefónica considerando una proyección a 10 años y un factor de crecimiento anual que dependerá del tipo de zona en donde se emplazará la red, para lo cual se considerará:

Factor de crecimiento para zonas urbanas y urbano marginales	= 3 %
Factor de crecimiento para zonas rurales	= 1 %

2.2.1.1 Dimensionamiento de la Red Primaria.

La capacidad en red primaria para atender la demanda inicial (D_0), dependerá del factor de crecimiento y de la proyección de la demanda de acuerdo a la siguiente formula:

$$D_{P10} = D_0(1+i)^T$$

En donde,

- (D_{p10}) Demanda primaria a 10 años
- (D_0) Demanda inicial
- (i) Factor de crecimiento
- (T) Proyección (10 años)

En la practica se debe utilizar cables de capacidad estándar, por lo que, del valor calculado D_{P10} se tomara el valor inmediato superior ajustado a los cables disponibles en el mercado.

2.2.1.2 Dimensionamiento de la Red Secundaria.

La capacidad de la red secundaria a nivel de armario de distribución se calculará incrementando en un 30% la capacidad de la red primaria proyectada (D_{p10}), esto debido a requerimientos de flexibilidad, diversificación y mantenimiento.

$$D_{S10} = 1.3xD_{P10}$$

- (D_{s10}) Demanda secundaria a 10 años

La ubicación de los abonados en sitio y el propósito de dar una mejor distribución de las cajas, podrá incrementar la capacidad de la red, por tanto, cada caso debe ser estudiado y resuelto de la forma mas apropiada, tomando en cuenta las circunstancias particulares.

La ubicación exacta de la demanda a largo plazo, no siempre puede ser determinada con exactitud, por lo tanto, y en caso de prever alguna reserva, éstas deberán quedar en puntos estratégicos hacia las puntas de los cables.

En los diseños a nivel de distritos deberá considerarse los proyectos de redes y acometidas telefónicas privadas (urbanizaciones y edificios) con el objeto de dejar las respectivas reservas.

2.3 Parámetros a considerar durante el diseño.

- Definición de la Zona de Influencia (Z.I.) de cada punto de distribución.
- Plan Fundamental de Transmisión, en base a los servicios a ofrecer, lo cual definirá los parámetros eléctricos a respetar desde la central, concentrador o nodo hasta el abonado
- Determinación de las características de los cables telefónicos a utilizar.

2.3.1 Zona de Influencia. (Z.I.).

Define un área alrededor de un punto de distribución, que será la suma de todos los predios a los que se puede atender directamente desde este punto, y que será dimensionado en función del Estudio de la Demanda.

A la Zona de Influencia, no podrá ingresar ningún cable de acometida proveniente de otros puntos de distribución, ni tampoco salir cables para servir a abonados que correspondan a otras zonas de distribución.

2.3.2 Plan Fundamental de Transmisión.

El Plan Fundamental de Transmisión define el límite dentro del cual se puede garantizar un servicio de telecomunicaciones a través de la red de cobre, y esta en función de los parámetros eléctricos de la misma, por tanto, dependiendo de los servicios a brindar se deberá respetar la resistencia de bucle de los cables de acuerdo a los siguientes valores:

- Servicio de Voz $\leq 1800 \Omega^1$
- Servicios xDSL hasta 64 Kbps $\leq 1300 \Omega^*$
- Servicios xDSL hasta 2 Mbps $\leq 900 \Omega^*$
- Servicios xDSL hasta 8 Mbps $\leq 400 \Omega^*$

** Los valores de resistencia de bucle para los distintos servicios digitales antes mencionados corresponden a datos definidos por los fabricantes de equipos.*

En función de la ubicación de los abonados y del tipo de servicios a ofrecer, se definirá la resistencia de bucle máxima aceptable para la red, con lo cual se procederá a definir la distancia máxima alcanzable según el calibre de conductor que se utilice. El valor de la resistencia de bucle se obtiene en función de las características eléctricas del cobre y de la geometría del cable, de la siguiente manera:

$$Rb = \rho \cdot \frac{L}{S} = \Omega / Km.$$

Donde:

¹ Libro Planta Externa de Miguel Candía

- ρ = Resistividad del cobre ($0.0174 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)
 L = Longitud del bucle (suma de resistencias del par, hilos a más b)
 S = Sección transversal del conductor

Para conductores estándar existentes en el mercado y que son utilizados por ETAPA, la resistencia de bucle es la siguiente:

Resistencia de bucle de conductores de cobre a 20° C		
Conductores AWG	Diámetro (mm)	Resistencia de lazo Ω / Km
26	0.40	277
24	0.51	170
22	0.64	108

2.3.3 Características de los Cables Telefónicos.

Los cables a utilizarse deberán cumplir con las características eléctricas, mecánicas, y de composición definidos en las NORMAS DE HOMOLOGACION DE MATERIALES PARA REDES DE ACCESO (Volumen III)

2.3.3.1 Calibre.

El calibre de los conductores de los cables telefónicos en el mercado son: 0.4, 0.51, 0.64, 0.8 y 0.91 mm; sin embargo ETAPA hará uso de hasta 0.64 mm., en caso excepcionales

2.3.3.2 Capacidad.

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

2.3.3.3 Características Mecánicas.

Para redes subterráneas se usarán cables rellenos con vaselina de petróleo, la cual impermeabiliza el interior de cable, dando mayor seguridad en caso de rotura de la chaqueta y/o en posibles fisuras en los empalmes en lugares donde se tenga presencia prolongada de humedad.

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

tienen la ventaja de ser mas livianos y de menor diámetro que los cables rellenos, permitiendo de esta manera utilizar cables de mayores capacidades.

2.4 Convergencia con otros Servicios Públicos.

Es importante que, para el diseño de una red telefónica nueva o para una ampliación de una red existente, se tome en cuenta el entorno actual de la zona a diseñar y los planes de expansión de la misma, de modo que exista optimización en el uso de suelos, la no repetición de obras civiles, etc., se disminuya su impacto, por tanto se deberá recopilar información de la zona en la cual se va a trabajar, solicitando al Municipio y Empresas involucradas, los planes y proyectos que se tengan previstos, tales como, obras de alcantarillado, pavimentación, electricidad, etc.

3. CANALIZACION.

En lugares en los cuales existan muchos cables telefónicos aéreos, se deberá considerar la construcción de canalización telefónica, con el propósito de descongestionar las rutas. Las redes primarias serán subterráneas, salvo casos en donde no sea posible realizar canalización, como por ejemplo en localidades alejadas del área rural.

La capacidad, cantidad, tipo y diámetro de los cables que serán instalados en una ruta, dependerá de la zona de expansión y se analizará en cada caso, en base a lo cual se definirá el tipo de canalización y las obras civiles que deban realizarse.

3.1 Diseño de Canalización.

3.1.1 Distancia entre Cámaras.

La distancia entre cámaras se determinará considerando lo siguiente:

- La ruta trazada para la colocación de ductos.
- La ubicación de las cámaras según las derivaciones y subida de cables requeridas.
- Tipo y forma de la canalización (ductos)
- Tipo y diámetro de los cables a ser instalados.
- Condiciones topográficas del terreno.

El trazado de la canalización y cámaras, tanto en los sentidos horizontal como vertical, estará determinado por los obstáculos existentes o proyectados en el recorrido, como por ejemplo, servicios de agua, alcantarillado, gas propano, cables de energía eléctrica, depósitos de combustible, sótanos, etc. y los obstáculos exteriores que podrían afectar ese recorrido como pueden ser árboles, postes de alumbrado, semáforos, carteles de publicidad, desniveles de terreno, etc.

En la planificación general se define la ubicación de las cámaras verificando su factibilidad en el terreno y la distancia entre ellas, la que estará determinada por el coeficiente de fricción entre la

cubierta del cable y ducto, angulo y radio de las curvaturas que se presenten a lo largo de la canalización y la resistencia del cable a la fuerza de tracción.

Para el caso de tramos rectos en posición horizontal, la fuerza de tracción se podrá calcular mediante la siguiente expresión:

$$T_m = \omega \cdot \mu \cdot L$$

$$L = \frac{T_m}{\omega \cdot \mu}$$

En donde:

- T_m = Fuerza de tracción de trabajo del cable (Kg.).
- ω = Peso propio del cable (Kg/m).
- μ = Coeficiente de fricción.
- L = Distancia (m).

Coeficiente de fricción:

Coeficiente de fricción (μ)	Tipo de ducto	
	PVC	Hormigón
Para tendido	0.21 / 0.32	0.48 / 0.75
Para diseño	0.4	0.8

La fuerza de tracción de trabajo de la expresión anterior, se define como la tensión máxima permisible a la que se puede someter un cable sin que este se dañe, caso contrario el cable estaría sujeto a esfuerzos peligrosos, pudiendo presentar daños debido a la deformación del cable por alargamiento excesivo del conductor y del desplazamiento de la chaqueta debido a estiramientos bruscos frecuentes o por la presión de la pared interna del ducto en secciones curvas.

Es importante la forma de sujetar el cable para su tracción ya que la tensión varia según el método a usar, ya sea halando directamente de los conductores o con una malla metálica sobre la cubierta. Lo recomendable para tramos largos con cables pesados es, halar directamente de los conductores en razón de que éstos presentan mayor resistencia a la tensión.

Quando se hale el cable directamente de los conductores, la fuerza de tracción de trabajo permisible se calculara mediante la formula:

$$T_m = T \cdot n \cdot A$$

En donde:

- T_m = Fuerza de tracción de trabajo máxima (Kg).
- T = fuerza de tracción en Kg/mm² según el tipo de material del conductor
($T = 7.0$ Kg/mm² para el cobre).
- n = número de conductores del cable.
- A = Area de cada conductor en mm².

Calibre AWG	Area	
	mm	mm ²
26	0.4049	0.1288
24	0.5106	0.2047
22	0.6438	0.3255

Con el valor de T_m podemos calcular la longitud máxima entre cámaras para un tramo recto, en canalización de PVC o concreto, utilizando los siguientes parámetros:

Calibre	N° de Pares	Espesor de cubierta	Ø del cable	Peso cable ω (Kg/m)
26 AWG 0.41 mm	150	1.80	24	0.579
	200	1.90	28	0.747
	300	1.90	31	1.052
	400	2.05	35	1.379
	600	2.15	42	1.999
	900	2.30	53	2.948
	1.200	2.60	58	3.891
24 AWG 0.51mm	150	1.90	27	0.820
	200	1.90	31	1.503
	300	2.05	36	1.526
	400	2.15	45	1.991
	600	2.30	49	2.919
	900	2.60	59	4.335
	1.200	2.79	68	4.698
22 AWG 0.65mm	150	1.90	31	1.221
	200	2.06	35	1.595
	300	2.05	42	2.317
	400	2.30	49	3.070
	600	2.60	58	4.529
	900	2.70	68	6.662

En caso de que existan curvas en el tramo, se deberá reducir la distancia entre pozos, tomando la distancia máxima admisible en caso de tramo recto y restando un porcentaje % en función de los ángulos:

Angulo del tramo	10°	20°	30°	> 30°
% a disminuir de L	- 10%	-15%	-20%	Construir cámara

Sin embargo de los cálculos, la longitud máxima de cada tramo será de 120 metros.

Cuando no se disponga de información de los cables a instalar, el cálculo de la longitud deberá realizarse para el caso más crítico, esto es para cables de la máxima capacidad.

3.1.2 Cámaras y Pozos de Revisión.

En tramos que existan cambios de dirección o en caso de bifurcación de la canalización, se deberá construir cámaras o pozos de revisión, los cuales permitirán dar al cable un radio de curvatura suficiente para evitar su deterioro por compresión a la salida del ducto.

La construcción de la infraestructura civil deberá tener presente estas recomendaciones y ser coordinado con el área de Construcciones Civiles de la Empresa.

3.2 Levantamiento de Canalización Existente.

El profesional a cuyo cargo esté el diseño, deberá revisar la canalización existente en la zona objeto del estudio, y levantará la siguiente información:

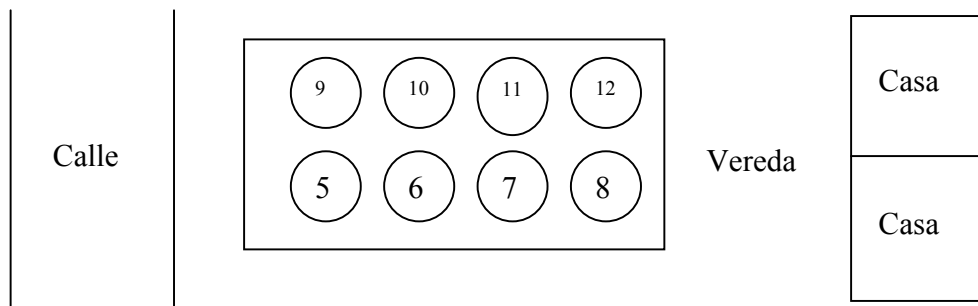
- Tipo y dimensiones de los cámaras y pozos
- Estado de cámaras, pozos y ductos
- Cantidad y estado de porta consolas y consolas
- Número de vías libres y ocupadas
- Estado de la ductería libre

3.2.1 Identificación de la Canalización.

Para efectos de expansión y mantenimiento de la red, las cámaras y pozos deberán ser numerados alfanuméricamente en forma ascendente desde la central o armario hacia la periferia de la red, en compatibilidad con la nomenclatura existente de la canalización.

En cada tramo de canalización, se debe indicar mediante un corte transversal el estado de las vías libres, ocupadas y a utilizarse en el proyecto. Esta información deberá ser consignada en los formatos del “*Plan de Ocupación de Canalización*” para lo cual la numeración de los ductos corresponderá al siguiente esquema:

Mirando de frente la fachada de los ductos, el N°1 será el primer ducto de la capa inferior del lado de la calle.



En los ductos libres se realizarán pruebas para verificar su estado, utilizando para ello un rodillo, luego de lo cual se presentarán las recomendaciones del caso para su reparación.

4. RED PRIMARIA.

Las rutas de red primaria parten desde los botellones y/o repartidor general (MDF) ubicados en la central, concentrador o nodo hasta el armario correspondiente de cada distrito.

4.1 Capacidad y ubicación de armarios.

En el diseño se podrá considerar el uso de armarios metálicos o de fibra de vidrio con una capacidad de hasta 1000 pares.

Un armario deberá, en la medida del posible, ser ubicado en la 1/3 parte definida por las dos cajas extremas más alejadas entre si, optimizando de esta manera las distancias de los cables primarios y secundarios, lo cual influirá en la longitud final del lazo del abonado y en la economía de la red.

4.2 Ampliación de redes en un Distrito.

Si es necesario aumentar la redes en un distrito, se podrá optar por una de las dos opciones siguientes:

4.2.1 Ampliación de capacidad del Armario.

Si el armario está en buenas condiciones físicas y si el aumento de capacidad del mismo no sobrepase los 1000 pares se optará por ampliar la red en el mismo armario.

4.2.2 División del Distrito.

Cuando en una ampliación de redes se supere los 1000 pares entre red primaria y secundaria, se dividirá el distrito inicial en dos zonas de influencia, dando lugar a la aparición de un nuevo distrito. En este caso se procederá a la renumeración de los puntos de distribución conservando la cronología normal.

Para dividir un distrito se debe analizar la red secundaria existente y proyectada, así como la canalización telefónica para el tendido del cable primario hasta la ubicación del nuevo armario.

4.2.3 Elementos de la Red Primaria.

4.2.3.1 Bloques.

En los armarios se utilizarán bloques de inserción de corte y conexión de 100 pares con desplazamiento de aislamiento.

4.2.3.2 Empalmes.

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

4.2.3.3 Cables.

Las capacidades de los cables para la red primaria serán de 100 para red aérea, y de 200, 300, 400, 600, 900 y 1200 pares para redes subterráneas.

4.2.3.4 Herrajería en Cámaras.

Se proyectarán al menos 2 porta-consolas con sus respectivas consolas en cada cara lateral de la cámara a ser utilizada en el proyecto.

4.3 Identificación de la Red Primaria.

La identificación de las rutas de cable primario debe seguir un orden secuencial, por tanto se deberá verificar el número de la última ruta en el sótano de cables para hacer constar en el proyecto.

La numeración de las regletas correspondiente al cable proyectado será ascendente, partiendo de los extremos hacia la central, por lo que, las primeras regletas se habilitarán en los armarios más alejados de la central y son las que se encuentran en el centro de la conformación del cable, acercándonos así hacia la central con las regletas que se encuentran en la periferia del cable.

Se debe mantener una numeración consecutiva de las regletas en el armario, y en la medida de lo posible deberá ser alimentado por un mismo cable.

La codificación para la numeración de armarios será en base a cinco dígitos, los dos primeros corresponderán al central, concentrador o nodo al cual pertenecen y los tres restantes corresponderán al número mismo del armario, tratando de conservar siempre un orden ascendente.

4.4 Topología de la Red Primaria.

No se proyectará redes secundarias directas desde la central telefónica, por tanto, en la zona circundante a la misma, se proyectará un armario con un cable primario de la capacidad requerida desde la central.

5 RED SECUNDARIA.

La red secundaria parte desde el armario hacia los puntos de distribución, pudiendo ser ésta aérea, adosada o subterráneo en función de la disponibilidad de infraestructura o de la forma de montaje, optimizando los recorridos.

5.1 Elementos de la Red Secundaria.

5.1.1 Bloques.

En los armarios se utilizarán bloques de conexión de 50 o 100 pares, de inserción con desplazamiento de aislamiento.

5.1.2 Empalmes.

Para la ejecución de los empalmes se considerará tres posibles configuraciones:

1. Empalme directo (una entrada y una salida)
2. Empalme derivado (una entrada y varias salidas)
 - a. Empalmes mecánicos de 150 y 200 pares, hasta 2 entradas x 3 salidas.
 - b. Empalmes mecánicos hasta 100 pares, 1 entrada 3 salidas
3. Empalme Ventana (derivación o “sangrado” desde un punto del cable que pasa directamente sin cambio de capacidad).

La continuidad de los hilos en los empalmes se realizarán con conectores unipolares con desplazamiento de aislamiento.

En los armarios, los cables secundarios y primarios pueden ingresar directamente y subdividirse en el interior de los mismos, por lo que, no es necesario proyectar empalmes en el pozo del armario ni realizar empalmes en el interior del mismo. Esta regla se considerará en caso de utilización de bloques de inserción no herméticos. Para el caso de la utilización de bloques herméticos se deberá ingresar en el armario únicamente con colas de cables de igual capacidad a los bloques, proyectando en este caso un empalme de subdivisión en la cámara junto al armario.

Los empalmes en un distrito se numerarán de forma consecutiva desde el armario hacia sus extremos.

5.1.3 Cables.

Las capacidades de los cables para la red secundaria serán:

- Para cables canalizados no podrá exceder de 200 pares.
- Para cables aéreos no podrá exceder de 150 pares en 0.4 mm y 100 pares en 0.5 ó 0.6 mm.
- Para cables adosados no podrá exceder de 100 pares en 0.4 mm.

5.1.4 Herrajería en Postes.

Se utilizará herrajería de suspensión y de retención para el tendido de cables, definiéndose de esta manera estructuras tipo: suspensión S, retención R y 2R, retención con caja RC y 2RC. No se cortará el mensajero del cable en todo su recorrido.

5.1.5 Cajas de Distribución.

En los centros de las zonas de influencia se usarán cajas de distribución de 10 pares, o excepcionalmente de 20 pares, y se instalarán en postes en caso de red aérea, en las fachadas de las edificaciones en caso de red adosada y en minipostes en redes subterráneas.

5.1.6 Postes y Tensores.

De ser necesario, se proyectara la colocación de postes, sean éstos de madera tratada o de hormigón armado. La elección del tipo de poste dependerá del lugar en el cual vaya ser emplazado, así, en el área rural y en sitios donde el acceso es difícil se usará postes de madera tratada y en el área urbana en sitios donde se deban colocar postes intermedios dentro de una red eléctrica, se usarán postes de hormigón armado.

La distancia proyectada entre postes será la siguiente:

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

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

Los postes soportan el peso y la tensión de tendido de los cables, por lo que debe garantizarse su verticalidad y estabilidad, para lo cual debe considerarse la colocación de tensores al inicio, al final y en los cambios de ángulo del recorrido. El tensor debe tener la dirección de la bisectriz del ángulo formado por la línea de los postes, y se proyectarán de modo que no dificulten la libre circulación de vehículos y personas.

Cuando se proyecte redes usando postes de la red eléctrica y si el caso lo requiere, se deberá proyectar tensores con los criterios antes mencionados.

Los postes deberán llevar un código de identificación alfanumérico. Esta numeración empezará por el ramal más largo, desde los extremos hacia el armario, así; P1, P2, etc. En caso de postería proyectada se utilizara el subíndice p , así; Pp1.

En las zonas rurales, se deberá incluir las coordenadas UTM de los puntos en los que existan o se proyecten postes en la ruta de diseño.

5.2 Identificación de la Red Secundaria.

Para la identificación de la Red Secundaria, se realizarán grupos de 50 pares signados con una letra del alfabeto, este grupo a su vez se subdivide en 5 grupos de 10 pares. Cada grupo de 10 pares adopta un código alfanumérico, en el cual la letra dependerá del grupo principal de 50 pares, así; A1, A2, A3, A4, A5, B1, B2 etc.

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

La nomenclatura de las reservas debe corresponder a la numeración más baja del grupo.

5.3 Sistemas de Puesta a Tierra.

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

5.3.1 En Zonas Urbanas.

- En redes telefónicas instaladas sobre postería de baja tensión se instalará un sistema de puesta a tierra cada 500 m. o al final de cada tramo inferior a 500 m.
- En redes telefónicas instaladas sobre postería de media y alta tensión se instalará un sistema de puesta a tierra cada 300 m o al final de cada tramo inferior a 300 m.
- En caso de ramales de longitud inferior a los 200 m se considerara únicamente el sistema de puesta a tierra existente en el armario.
- En rutas subterráneas se instalara un sistema de puesta a tierra cada 500 m. Esta distancia dependerá también de la longitud de las bobinas sin embargo se tratara de mantener dentro del limite antes fijados.

Los sistemas de puesta a tierra están referidos a puntos donde existan cajas o empalmes más cercanos a las distancias indicadas.

5.3.2 En Zonas Rurales.

- En redes telefónicas instaladas sobre postería de baja tensión se instalará un sistema de puesta a tierra cada 1000 m o al final de cada tramo inferior a 1000 m.

- En redes telefónicas instaladas sobre postera de media y alta tensión se instalará un sistema de puesta a tierra cada 500 m o al final de cada tramo inferior a 500 m.
- En caso de ramales de longitud inferior a los 300 m se considerara únicamente el sistema de puesta a tierra del armario.

Se deberá conectar al sistema de puesta a tierra, las pantallas de los cables, cajas de distribución, armarios y el mensajero de todos los cables aéreos.

El mensajero de los cables autoportados en las redes aéreas, deberán mantener continuidad eléctrica, tanto en los empalmes directos como en derivación, para lo cual se utilizará conectores tipo perno hendido o grillete de acero. La continuidad de pantalla y mensajero deberán ser conectados a la tierra del armario distribución.

5.4 Cruces Aéreos.

En las intersecciones de calles donde se distribuyan cables en diferentes direcciones y los postes no permitan hacer un tendido adecuado de la red, se deberá realizar un cruce aéreo, evitando de esta manera pasar los cables por encima de propiedades, cerramientos y/o edificaciones.

Por estética no es conveniente realizar los cruces de los cables en forma diagonal, sino mas bien formando ángulos rectos.

6 LINEAS DE ABONADOS.

Son cables bifilares que conectan el terminal del abonado con la caja de distribución de la Red Secundaria.

En función de los servicios a ofrecer se deberá elegir entre los siguientes tipos de cables:

Para servicios de voz únicamente, se utilizará cable 2x20 AWG sin apantallamiento, paralelo o entorchado. En presencia de altos niveles de ruido se deberá utilizar cable de acometida con apantallamiento.

Para servicios de datos a altas velocidades (128 Kbps), se utilizaran cables de acometida de 2 pares 0.5 mm (2x24 AWG) con apantallamiento. Desde una caja de distribución en poste se utilizará cable de acometida de 2 pares con mensajero hasta la regleta interna en edificio y desde ésta se utilizará cable de acometida de 2 pares sin mensajero.

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

- 100 metros en zona urbana.
- 200 metros en zona sub-urbana
- 300 metros en zona rural.

En general, la longitud de una línea de abonado no deberá modificar los cálculos previos de atenuación realizados en base al Plan Fundamental de Transmisión.

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

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

7 RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ELABORACION DE UN DISEÑO DE REDES.

- No se diseñará una red con más de 4 cables sobre una misma ruta, sea aérea o mural.
- La capacidad de los cables en una ruta aérea deberá ser optimizada para permitir atender un máximo de número de cajas con un mínimo de número de cables.
- Debe considerarse para el proyecto los límites de atenuación y resistencia de bucle determinados en el Plan Fundamental de Transmisión, en función de los tipos de servicios a comercializar.
- En la medida de lo posible se deberá evitar la ubicación de un empalme y/o de una caja de distribución sobre un poste donde se halle instalado de un transformador de energía eléctrica, sin embargo si esto no es posible evitar, no se deberá colocar un sistema de puesta a tierra al pie de dicho poste. La distancia mínima a respetar entre los sistemas de puesta a tierra de un transformador y el de la red telefónica deberá ser siempre mayor o igual a 30 Mts, con el fin de evitar las corrientes circulantes debido a los campos existentes alrededor de los transformadores.

7.1 Recomendaciones para Ampliación de Redes.

La ampliación de redes puede ser realizada cuando se requiere entre otras actividades lo siguiente:

- Cambio de cables primarios y secundarios con problemas en su funcionamiento.
- Agrupación de cables pequeños para sustituirlos por otros de mayor capacidad con el propósito de descongestionar de la red.
- Sustitución de cables de plomo por polietileno.
- Verificar si existe capacidad en la red primaria existente, y si es el caso, prever habilitación de reservas. Para la ampliación de nuevas rutas de red primaria se deberá verificar la disponibilidad de consolas, porta-consolas en cámaras y de herrajes y/o bastidores para regletas y botellones

- Revisar si en el armario de distribución existe espacio suficiente para instalar la red proyectada (primaria y secundaria), para lo cual se deberá realizar un levantamiento de la red existente a nivel de armario, tanto primario, secundario, pares libres y ocupados.

8 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.

Para el caso de estudios, sean estos para urbanizaciones, edificaciones o cuando hayan sido contratados por la Empresa, se presentará para su revisión y aprobación la siguiente documentación:

1. Memoria técnico - descriptiva.
2. Estudio de la demanda.
3. Planos de diseños.
4. Listado de materiales.
5. Listado de mano de obra.
6. Presupuesto general
7. Cronograma de ejecución.

8.1 Memoria Técnico - Descriptiva.

Con el objeto de brindar una información clara y resumida al personal técnico que trabaje con el diseño, se presentará de modo general los datos y resultados trascendentes en la realización del estudio, y que consiste entre otros lo siguiente:

- Ubicación y antecedentes generales.
- Objetivo.
- Descripción de la red existente en el que se indique antecedentes de daños de los cables, capacidad existente, tipo de cable, nivel de ocupación de los mismos.
- Resumen del estudio de la demanda, de abonados existentes, proyectados, total de abonados, cálculo de proyección de la demanda.
- Descripción del proyecto en el que se incluirá la capacidad de cables proyectados, numero de cajas existentes y proyectadas, cantidad de reservas, etc.
- Detalles constructivos.

8.2 Estudio de la Demanda.

Se incluirá la documentación que respalda los datos de la demanda inicial, y el cálculo de la demanda proyectada, esta documentación incluirá:

- Ficha de catastro de abonados.
- Planos de zonas de desarrollo urbanísticos proyectados.
- Listado de solicitudes nuevas y abonados no servidos por falta de red, dentro del área de diseño.

El resultado de toda esta información será colocada sobre un plano catastral de abonados, el cual incluirá:

- Representación de las manzanas con identificación predial.
- Ubicación y estratificación de los clientes.

8.3 Planos de Diseño.

8.3.1 Canalización.

En un diseño de redes primarias, se deberá hacer constar la ubicación de la central telefónica y los armarios que están en el área de influencia, con la respectiva canalización y cámaras. Las cámaras deberán ser identificadas con una numeración secuencial alfanumérica.

El plano a presentarse incluirá:

- Numero de central y distritos
- Recorrido de la canalización y salidas a poste
- Ubicación de las cámaras con sus coordenadas UTM y numeración correspondiente
- Distancia entre cámaras
- Tipo y cantidad de ductos
- Ocupación de ductos
- Estado de la canalización

8.3.2 Esquema de Cables de la Red Primaria.

Se presentará un Esquema de Cables de la Red Primaria, en el se incluirá:

- Numero de la central y distritos.
- Numero de botellones o rutas.
- Identificación de regletas.
- Tipo de cable (Plomo, PVC).
- Cables existentes y proyectados
- Capacidad y calibre de los cables.
- Empalmes con su respectiva numeración y numero del pozo correspondiente.
- Distancia entre empalmes.

8.3.3 Plano Itinerario de la Red Primaria.

Es el plano donde se muestra la infraestructura por la que atravesará la red, en el que se incluirá:

- Numero de central y distritos.
- Ubicación de las cámaras con sus coordenadas UTM y numeración correspondiente.
- Distancia entre cámaras.
- *Postes y tensores
- *Longitud de vanos.
- Planimetría de la zona

* En caso de primario aéreo.

8.3.4 Esquema de Cables de la Red Secundaria.

Se presentará un Esquema de Cables de la Red Secundaria, en el se incluirá:

- Identificación del armario y de regletas.
- Enrutamiento de los cables y empalmes.
- Capacidad y calibre de los cables.
- Cables existentes y proyectados
- Identificación de los puntos de distribución.
- Ubicación de reservas.
- Ubicación de los sistemas de puesta a tierra.

8.3.5 Plano Itinerario de la Red Secundaria.

Es el plano donde se muestra la infraestructura por la que atravesará la red, en el que se incluirá:

- Numero de central y distrito.
- Recorrido de la canalización y salidas a poste.
- Ubicación de las cámaras con sus coordenadas UTM y numeración correspondiente.
- Distancia entre cámaras.
- Postes.
- Longitud de vanos.
- Ubicación e identificación de los puntos de distribución.
- Límite de Influencia de los puntos de distribución.
- Límite de Influencia del distrito.
- Planimetría de la zona.

8.3.6 Reglas básicas para la presentación de Planos.

- La simbología a utilizar será la vigente en la Empresa.
- Se entregará 2 copias de los planos impresos en formato A1, en las siguientes escalas: para el área rural 1:1500 y para el área urbana 1:1000, con la numeración y membretado normalizados.
- Se entregara una copia digital de los planos de diseño, el cual deberá ser realizado con las normas de dibujo y con el software o plataforma utilizadas por ETAPA y que estén vigentes al momento de la realización del diseño.
- En los planos se hará constar la orientación geográfica.

8.4 Presupuesto de Material.

Derivado de los planos de diseño, se presentará un presupuesto de los materiales requeridos para la ejecución del proyecto, para lo cual se utilizará los formatos y software de aplicación que ETAPA disponga al momento de la elaboración del diseño: Si es del caso, se cuantificara el material existente a retirar.

8.5 Presupuesto de Mano de Obra.

Derivado de los planos de diseño, se presentará un presupuesto de la mano de obra necesaria para la ejecución del proyecto, para lo cual se utilizará los formatos y software de aplicación que ETAPA disponga al momento de la elaboración del diseño. Si es del caso, se cuantificara el volumen la mano de obra para el desmontaje de la red a retirar.

8.6 Presupuesto General.

En base a los listados de materiales, mano de obra y presupuestos parciales, se realizara el presupuesto general de la obra, tomando para ello los precios unitarios vigentes en la Empresa ETAPA a la fecha del diseño.

8.7 Cronograma de Ejecución.

Se deberá presentar un cronograma de ejecución del proyecto en el software de aplicación que se solicite, considerando únicamente días hábiles.

9. DISEÑO DE REDES TELEFONICAS EN URBANIZACIONES PRIVADAS.

9.1 Generalidades.

ETAPA como operadora de los servicios de telecomunicaciones en el cantón Cuenca, tiene la facultad de revisar y controlar los diseños, la construcción de redes y acometidas telefónicas en edificios y urbanizaciones privadas y que estén debidamente aprobadas por el Municipio. El estudio deberá ser realizado por un Ingeniero Eléctrico o Electrónico en libre ejercicio, afiliado a un colegio profesional.

El punto de partida de la acometida telefónica a considerarse para el diseño, sea para un edificio o lotización será desde un armario telefónico. ETAPA entregara un archivo digital con un plano que contenga el área motivo de estudio; lo cual simplificará el trabajo del profesional y a la vez permitirá llevar un control de la cartografía.

El estudio deberá ser presentado en la Empresa para la su revisión y aprobación, luego de lo cual, el profesional retirará el diseño previo al pago de los valores que corresponderán a la entrega de la información digitalizada y la revisión del diseño. El profesional encargado del diseño será responsable y justificará el cálculo de la capacidad de la red proyectada y del presupuesto de la obra.

Posterior a los diseños y previo a la iniciación de una construcción de red, se deberá notificar por escrito a la Empresa este particular.

9.2 Diseño de Redes Telefónicas en Urbanizaciones.

9.2.1 Determinación de la Demanda

Para determinar la demanda telefónica en una urbanización se considerará el área promedio de los lotes, así:

Lotes menores a 150 m²

Do = 1

Lotes mayores o iguales a 150 m²

Do = 1.5

Determinando el número inicial de líneas telefónicas (Do), se deberá proyectar esta demanda para requerimientos futuros a un periodo de 10 años y con una tasa de crecimiento de 3 % anual.

$$D_{10} = [D_0 (1 + i)^T]$$

- (D₁₀) Demanda proyectada a 10 años
- (D₀) Demanda inicial
- (i) El factor de crecimiento (3 %)
- (T) Proyección en años (10 años)

En la practica se debe utilizar cables de capacidad estándar, por lo que, del valor calculado D₁₀ se tomara el valor inmediato superior ajustando a los cables disponibles en el mercado.

Si la demanda D₁₀ es menor a 200 pares, se proyectará la red secundaria con un 30 % adicional por efectos de mantenimiento y diversidad, obteniéndose entonces

$$D_f = 1.3 * D_{10}$$

Si la demanda proyectada D₁₀ es mayor o igual a 200 pares se considerará como red primaria, por lo que se deberá incluir en el diseño los costos por la colocación de un armario de distribución con la capacidad D₁₀, la canalización y los cables correspondientes hasta conectarse a la infraestructura telefónica de ETAPA, o por la implementación de un Concentrador o Nodo, siempre que la distancia desde este último al Concentrador existente más próximo lo justifique. En el segundo caso el urbanizador proveerá el terreno de 120 m² y la infraestructura civil de acuerdo a las especificaciones de ETAPA para la implementación del Concentrador o Nodo.

Los aspectos técnicos a aplicar en el diseño de la red primaria como secundaria serán idénticos a los descritos en los párrafos anteriores.

9.2.2 Uso y/o Diseño de Canalización.

En el caso de que en la ruta de la acometida, la Empresa disponga de canalización, se deberá considerar su uso. La salida hacia el edificio o urbanización se deberá realizar desde una cámara telefónica existente construyendo canalización hasta la Caja de Distribución Principal (CDP). La canalización deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Se realizará con tubos de PVC de 110 mm de diámetro y 2.7mm de espesor, tipo ducto eléctrico, norma INEN 1869 color naranja y deberán estar enterrados a una profundidad de al menos 1 m en vereda o 1.5 m en calzada.

- Se dejarán pozos de revisión en lugares donde cambie de dirección la canalización. Los pozos tendrán una longitud interior de 60x60x60 cm., las paredes se construirán con ladrillo, se enlucirán y se colocará una tapa removible de loza de hormigón con perfil de hierro inclinado en su contorno de manera que con la base no forme un ángulo de 90°. El fondo del pozo deberá quedar una capa de grava únicamente para el desfogue de las aguas.
- Para el caso que se requiera proyectar cámaras, se deberá considerar las siguientes dimensiones 2.40x1.20x1.70 m. o 1.50x1.20x1.70 m dependiendo de la capacidad del mayor cable a instalar. Al momento de la construcción se deberá coordinar con el departamento de Obras Civiles del área de Telecomunicaciones de ETAPA.

Si la red secundaria dentro de la urbanización es subterránea, se proyectará canalización y deberá cumplir con las normas sugeridas en los párrafos anteriores. Desde el miniposte hasta los pozos ubicados entre lotes, para el posterior tendido de las acometidas de abonados, se construirá canalización con tubo PVC de 50 mm. de diámetro y de 2.7 mm. de espesor, tipo ducto eléctrico, norma INEN 1869 color naranja, para que, en el momento de la construcción se deje colocado una guía de alambre galvanizado Nro. 12 AWG.

En función de la cantidad y capacidad de los cables se determinará el número y diámetro de los ductos a instalarse.

De ser factible determinar, desde el pozo de revisión entre lotes, se proyectará la acometida subterránea hasta la línea de fabrica del predio y se lo realizará con politubo de 1 pulgada de diámetro, para que, en el momento de la construcción se deje colocado una guía de alambre galvanizado Nro. 12 AWG. Para el caso de que en la urbanización ya existan casas, los cables de acometida deberán quedar colocados hasta el interior de las mismas y conectado en el par correspondiente de la caja.

Eventualmente se podrá diseñar los pozos de revisión de forma redonda, utilizando para ello la tubería de 60 cm. de diámetro prefabricadas con su respectiva tapa.

En las rutas donde se compartan pozos para red secundaria y las acometidas, se deberá proyectar ductos independientes de las dimensiones correspondientes a cada caso.

La canalización proyectada para redes telefónicas será independiente de la red eléctrica y deberá estar separada al menos 30 cm. una de otra.

El uso de canalización de ETAPA deberá ser presupuestado en el diseño, con el propósito de que a futuro sea considerado por el propietario o promotor de la urbanización como un valor a cancelar a la Institución.

9.2.3 Cajas en Minipostes

Cuando el diseño contemple la construcción de las redes telefónicas en forma subterránea, las cajas de distribución serán instaladas en el interior de los minipostes. Las cajas serán las convencionales con toda su armadura, de manera que brinde una protección hermética y mecánica adicional y facilite además la instalación de los cables de acometida de 2x20 AWG.

El miniposte tendrá una puerta de apertura horizontal por la parte frontal del mismo.

9.3 Diseño de la Acometida de Redes Telefónicas en Edificios.

Para el dimensionamiento de la acometida de la red telefónica hacia un edificio, se deberá considerar el uso que va a dar al mismo mismo, en base a lo cual se determinará la demanda, de la siguiente manera:

$$D_0 = N_{ld} + N_{ltd} + N_{ex}$$

En donde:

N_{ld} = Numero de líneas directas

N_{ltd} = Numero de líneas para transmisión de datos

N_{ex} = Numero de extensión remotas desde una PABX

Determinando el número inicial de líneas telefónicas (D_0), se deberá proyectar esta demanda para un periodo de 10 años, con una tasa de crecimiento de 3%.

$$D_{10} = [D_0 (1 + i)^T]$$

- (D_{10}) Demanda Final
- (D_0) Demanda inicial
- (i) El factor de crecimiento (3 %)
- (T) Proyección en años (10 años)

Si la demanda D_{10} es menor a 200 pares, se proyectará la acometida con un 20 % adicional por efectos de mantenimiento y diversidad, obteniéndose entonces

$$D_f = 1.2 * D_{10}$$

En la practica se deberá utilizar cables de capacidad estándar, por lo que, del valor calculado D_f se tomara el valor inmediato superior ajustando a los cables disponibles en el mercado.

Si la demanda final D_f a nivel de dimensionamiento de la acometida es menor a 200 pares, se realizará el diseño de red telefónica de acometida desde la zona de influencia del distrito.

Para el caso que la demanda final D_{10} sea mayor o igual a 200 pares, se deberá incluir en el diseño los costos por la colocación de un armario de distribución con la capacidad D_{10} , la canalización y los cables correspondientes hasta conectarse a la infraestructura telefónica de ETAPA, o los costos de implementación de un Concentrador siempre que la distancia desde este último al Concentrador existente más próximo lo justifique. En este segundo caso el propietario del edificio proveerá de un espacio físico de 20 m² y la infraestructura civil de acuerdo a las especificaciones de ETAPA para la implementación del Concentrador.

En un edificio, el ducto destinado a llevar el cable de acometida deberá ser de PVC y/o politubo de 2 pulgadas, mismo que será instalado a una distancia de al menos 30 cm. en relación con la canalización de otros servicios.

En diseños telefónicos para edificios antiguos, el profesional se encargara de realizar únicamente el diseño de la acometida, y para el caso de edificios en remodelación se incluirá además el diseño de la red interna.

En edificios que requieran una ampliación de la acometida existente, se deberá realizar un rediseño considerando la demanda total. El nuevo cable a ser instalado sustituirá al anterior, y será retirado por ETAPA luego de la construcción y habilitación definitivas.

9.4 Compatibilidad con otros Servicios.

En el diseño se deberá considerar la no coincidencia con otros servicios, como instalaciones eléctricas, sistema de agua, u otros elementos electromecánicos de forma tal que, las instalaciones telefónicas no sean interferidas por ninguno de ellos y se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) La canalización para la acometida deberá estar separada de las instalaciones de otros servicios por lo menos 30 cm.
- b) En ningún caso se diseñará la canalización telefónica para uso común con otros servicios como cables de energía, CATV, etc.

9.5 Documentación a Presentarse.

Oficio de solicitud de aprobación del diseño incluyendo: nombre, dirección, número de teléfono y número de cédula o RUC del profesional responsable.

Original y copia en carpetas individuales del estudio telefónico, que incluirán:

- Memoria técnica.
- Registro de pares de la red.
- Listados de materiales y mano de obra con sus respectivos presupuestos
- Planos del diseño.
- Pagos al CIEELA, copia del certificado de afectación y línea de fábrica emitida por el Municipio.

10 DISPOSICION FINAL.

Esta norma ha sido realizada con el propósito de reglamentar algunos criterios de diseño y se pueda trabajar bajo parámetros unificados, sin embargo de ello, no constituirá una camisa de fuerza ni se cerrarán a ser aceptadas sugerencias que puedan provenir en lo posterior desde cualquier sector, toda vez que, podrán ser incorporadas posteriormente e incluso por los cambios de tecnologías en los materiales.

En función del párrafo anterior, y sea el caso de la aplicación de cables secos para la red aérea, se podrá seguir utilizando cables rellenos hasta tanto se disponga en el mercado de los primeros.