



ANEXO 3

**NORMA TÉCNICA PARA EL TENDIDO AEREO DE LAS REDES DE
TELECOMUNICACIONES**

1.-Objeto.- Las empresas concesionarias del estado ecuatoriano, dedicadas a la prestación y explotación de los servicios de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción, para brindar cobertura y acceso a sus clientes utilizan para el despliegue de sus redes la modalidad de tendido aéreo apoyando los cables en los postes pertenecientes a las diferentes empresas de distribución eléctrica, por consiguiente, el objeto de la presente Norma es reglamentar los procesos y condiciones técnicas para la instalación de los cables de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción en los postes de la empresa que brinda el servicio eléctrico en las diferentes ciudades del país.

2.-Alcance.- Este documento contiene las especificaciones técnicas mínimas que deben respetar las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción, pudiendo también, extenderse a cualquier sistema, que se base en la transmisión de señales ópticas o eléctricas, por cables de fibra óptica o cables multipares y que usen como soporte para el tendido de los mismos, los postes de las empresas de distribución de la energía eléctrica.

Las empresas que han firmado previamente un contrato de arrendamiento de postes, podrán instalar sus redes de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción, compuesta de cables troncales, de distribución y de acceso, así como, de elementos activos y pasivos, apoyadas en los postes de la distribución eléctrica.

3.-Ubicación y disposición de los cables de telecomunicaciones en los postes.-

3.1.-Toda instalación de redes de servicios ajenos al servicio eléctrico, debe ir en el nivel inferior, es decir, bajo ningún concepto podrá instalarse un cable por encima de las redes de distribución eléctricas, sean estas de baja, media o alta tensión.

Por consiguiente, en un poste de energía eléctrica la ubicación de las redes se realiza en forma descendente y se tiene que respetar el orden siguiente:

- Red de energía eléctrica de media tensión.
- Red de energía eléctrica de baja tensión.
- Red de energía eléctrica de alumbrado público.
- Redes de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción.



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón

3.2.-El tendido de toda red de telecomunicaciones ocupará un espacio en el poste no mayor a 50 centímetros.

3.3.-Los cables de telecomunicaciones de cada arrendataria no deben mostrarse sueltos por lo que se empaquetarán y adosarán entre si de manera ordenada a lo largo de todo el tendido.

3.4.-El diámetro del adosamiento de cables de telecomunicaciones por arrendatario no debe ser mayor a 2 pulgadas.

3.5.-Las amarras plásticas o precintos se colocarán cada 250 centímetros o menos para garantizar la uniformidad del elemento visual.-Las características de las amarras se indican en el numeral 5.2.3 de esta norma.

3.6.-La red de telecomunicaciones estará conformada, en el espacio asignado en el poste, por varias posiciones definidas por la empresa eléctrica pero, en ningún caso, la separación entre posiciones será menor a 10 centímetros.

3.7.-La empresa eléctrica asignará la posición de los cables adosados de la arrendataria, la que se respetará a lo largo de todo el recorrido y controlará que no se crucen con los cables de otras arrendatarias.

4.-Distancias de las redes en los postes.-

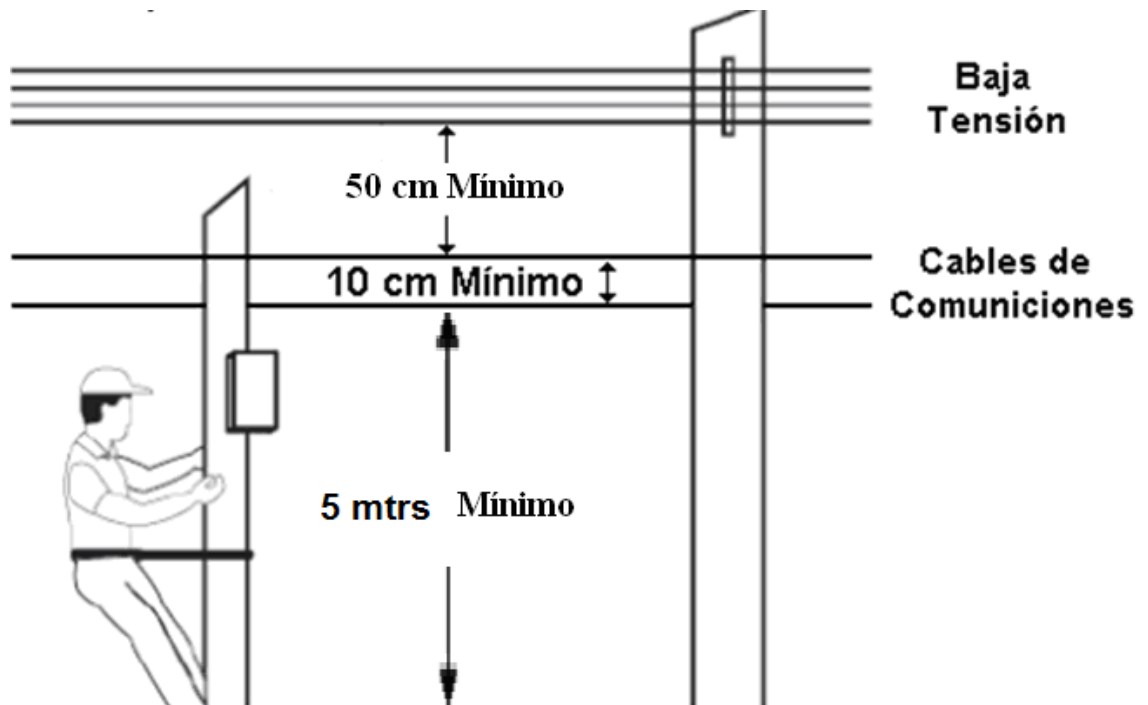
4.1.-La arrendataria se obliga a respetar las distancias de separación establecidas en los postes, entre los cables de telecomunicaciones y los cables de energía eléctrica.

4.2.-Toda instalación de redes de servicio ajenos al servicio eléctrico debe ir en el nivel inferior a 50 centímetros por debajo de la red eléctrica.

4.3.-La distancia mínima de instalación de los conductores con respecto al suelo o nivel de vereda será de seis (6) metros; en los casos en que la red del secundario de la empresa de distribución eléctrica se encuentre en un nivel más bajo, la red de telecomunicaciones a instalarse deberá estar a una distancia de 0.50 metros por debajo del secundario, evitando cualquier posibilidad de contacto, pero nunca a una altura inferior a cinco (5) metros con respecto al suelo.

4.4.-La distancia de seguridad vertical entre cables adyacentes de telecomunicaciones tendidos en diferentes postes no deberá ser menor a 10 centímetros.

4.5.-En todo el recorrido de la red de telecomunicaciones, sin importar las alturas de los postes, se mantendrá la estética, la uniformidad horizontal y el orden de las posiciones acordadas y establecidas entre la arrendataria y el arrendador, basado en las distancias mínimas de seguridad en los postes, tal como se aprecia en la figura siguiente:



Distancias mínimas de seguridad

5.- Elementos de las redes de telecomunicaciones

Las redes de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción están conformadas por elementos de planta interna y de planta externa.

Los elementos de planta externa que son los instalados en forma aérea, en la parte exterior o en la calle, están conformados por los siguientes componentes:

- Componentes principales de planta externa en una red de telecomunicaciones: cables, elementos activos y elementos pasivos.
- Componentes de sujeción del cable: herrajes, flejes, hebillas, y amarras plásticas.
- Componentes de las redes para servicio a los usuarios: Instalación a edificios y a residencias.

5.1.-Componentes principales de planta externa en una red de telecomunicaciones

5.1.1.-Cables de telecomunicaciones.-

Como medio de transmisión de la información en las redes de telecomunicaciones y en los sistemas de audio y video por suscripción, se utiliza cables de diferentes tipos que son instalados de forma aérea y para la fijación en los postes de distribución eléctrica se utiliza un elemento



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón

denominado herraje. Excepcionalmente los cables son instalados en forma canalizada.

Los cables son el componente básico de todo sistema de comunicación no inalámbrico, existen diferentes tipos de cables y su elección va a depender de los servicios de telecomunicaciones que se van a transportar.

Los tipos de cables más utilizados en las redes de telecomunicaciones y de audio y video por suscripción son el coaxial, el de pares de cobre y el de fibra óptica.-La diferencia principal consiste en que la fibra utiliza pulsos de luz para transmitir la información en lugar de los pulsos eléctricos que se transmiten por los cables de cobre y coaxial, los que si son susceptibles a interferencias eléctricas.

5.1.2.-Elementos activos en una red de telecomunicaciones.-

Son equipos que requieren de alimentación eléctrica para su funcionamiento. Los elementos activos más comunes en una red de telecomunicaciones, son las fuentes de poder, los amplificadores y los nodos ópticos.

5.1.3.-Elementos pasivos en una red de telecomunicaciones.-

Son equipos que no requieren de alimentación eléctrica para su funcionamiento.

Los elementos pasivos más comunes en una red de telecomunicaciones, son la caja de dispersión, la caja de distribución, la manga de empalme, los divisores, los acopladores, y los Taps.

5.2.-Componentes de sujeción del cable.

5.2.1.-Herrajes

Los herrajes son elementos generalmente metálicos que se utilizan para suspender o fijar lo cables a los postes.

Las compañías operadoras deberán utilizar sus propios herrajes, los que se instalarán o sujetarán a los postes mediante el uso de collares o zunchos metálicos, y bajo ningún concepto se perforará de manera alguna los postes, ni se utilizarán los elementos de montaje existentes en las redes eléctricas.

Se usarán dos tipos de elementos de sujeción, uno de anclaje y otro pasante, todos de acero galvanizado, que no provoquen ningún tipo de daño ni al cable, ni al poste. Asimismo, estos elementos no deben causar tensión adicional fuera de lo permitido a los cables ni deben ocasionar una curvatura excesiva a los mismos. La tensión mecánica aplicada a los cables, no podrá exceder en ninguna circunstancia los trescientos cincuenta (350) kilogramos, por ser esta la mínima tensión de rotura de los postes que se utilizan en el sistema de distribución eléctrica. .

Los elementos de anclaje serán bases de argolla y se usaran para el inicio y finalización del tendido y en los sitios donde haya un cambio en la dirección o en la altura del cable.



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón

Los elementos de las pasantes serán mordazas simples ajustadas mediante perno y tuerca. Es una estructura bastante común en la red y se usa en tramos intermedios en donde no hay derivaciones.

Para la instalación de redes de telecomunicaciones aéreas apoyadas en los postes se puede usar los herrajes tipo A, B, C, D o similares.

5.2.2.-Flejes y Hebillas

Para la sujeción de los herrajes para ordenar las redes de telecomunicaciones a los postes se usan los flejes de acero inoxidable de $\frac{3}{4}$ " (19,05 mm) de ancho.

Los flejes serán asegurados en los extremos, impidiendo que éstos se deslicen entre sí, por medio de hebillas de acero inoxidable micro-dentada.

5.2.3.-Amarras Plásticas (Precintos)

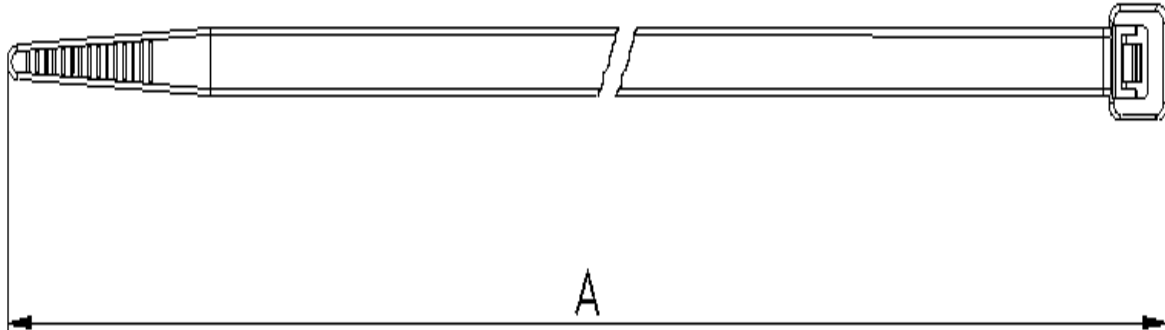
Los precintos o cintas de amarre plástica utilizados en las redes de telecomunicaciones serán construidos en material termoplástico, apto para utilización a la intemperie de color negro con aditivo ultravioleta que los proteja de los rayos solares. Se aclara que no se debe usar precintos metálicos plastificados o con recubrimiento de PVC debido a que no garantizan la resistencia a la intemperie.

Los precintos plásticos estarán construidos en materiales sintéticos de la mejor calidad para ese fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

Los precintos plásticos estarán diseñados con dispositivo de cierre que asegure una constante presión sobre la cremallera de ajuste. No se debe requerir para su uso de ninguna herramienta especial, se puede aplicar de manera fácil ajustando la correa, ejerciendo presión y finalmente cortando la parte sobrante. Una vez instalados, el sistema de cierre no deberá abrirse por el peso del cable o variaciones de la temperatura ambiente.

Las dimensiones de los precintos son:

TAMAÑO	DIMENSIONES MINIMAS	
	LARGO "A"	ANCHO
1	150 mm	7.7 mm
2	250 mm	7.7 mm
3	350 mm	7.7 mm
TOLERANCIA DEL 5%		



PRECINTO PLÁSTICO.

5.3.-Componentes de las redes (acometidas) para servicios a los usuarios

5.3.1.-Instalación a edificios

Los cables de fibra óptica, cobre o coaxial utilizados en las redes de acceso a los clientes ubicados en edificios deberán acogerse a lo señalado en esta norma.

5.3.2.-Instalación a residencias

Los cables de acometida a las residencias a los clientes utilizarán en su recorrido un máximo de 8 postes y deberán ser instalados cumpliendo los estándares de calidad de cada empresa.

6.- Identificación de los cables

6.1.-La identificación de las redes de telecomunicaciones es obligatoria, debiendo cada arrendataria hacerlo por cable y por cada poste.-La identificación debe cumplir las indicaciones establecidas en esta norma.

6.2.-El código de colores será acordado con la Empresa Eléctrica respectiva

6.3.-Para la identificación de cada una de las redes de telecomunicaciones se usará una etiqueta de acrílico de las siguientes dimensiones:

- Largo: 12 a 14,5 centímetros



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón

- Ancho: 5 a 8 centímetros
- Espesor: 1 a 3 milímetros

6.4.-Los datos mínimos que debe contener esta etiqueta son:

- Nombre de la Empresa
- Tamaño mínimo de la letra de 1,5 centímetros.
- Número Telefónico del NOC de la empresa

6.5.-Esta identificación debe presentarse en forma clara y distinguible, que pueda ser legible por una persona parada en la acera debajo de las mismas, con colores únicos, que permitan diferenciarlos de otras empresas y que sean perdurables con el tiempo.

6.6.-Esta marcación debe encontrarse con el rotulado de frente a la vía, sea al costado derecho o izquierdo del poste y en puntos significativos y visibles de la red.

6.7.-También, deberán identificarse otros elementos de la red aérea, tales como, fuentes de poder, amplificadores, nodos y mangas.

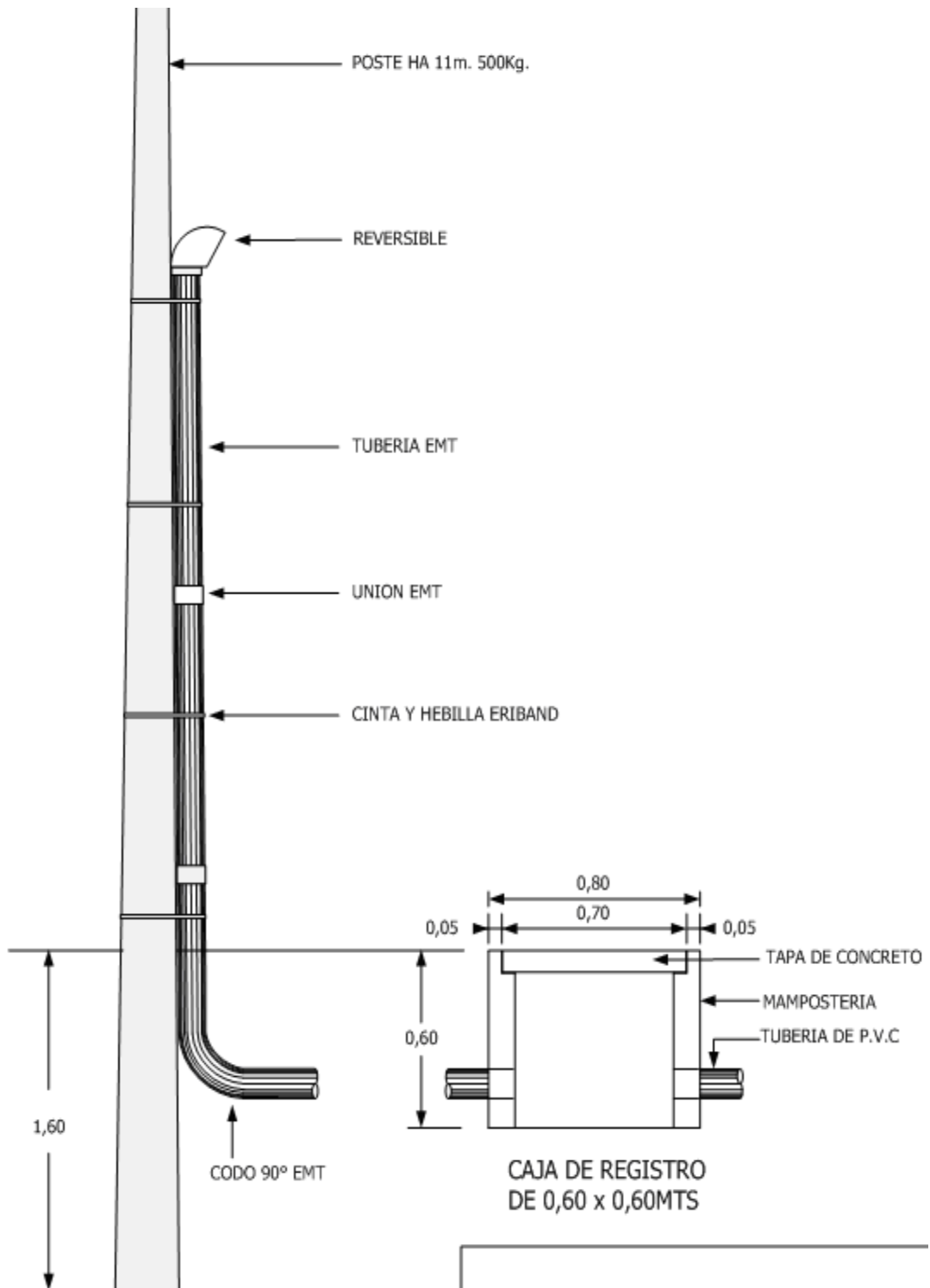
7.-Subidas a postes o bajantes

7.1.-En los sitios donde el tendido de cables cambia de canalizado a aéreo o viceversa, se construirán las subidas a poste o bajantes.

7.2.-Las subidas a los postes de energía eléctrica estarán constituidas por tubería EMT de hasta 4 pulgadas con una altura de 5 metros.-Este deberá estar adosado al poste y fijadas mediante cintas o flejes y coronadas por reversibles como se muestra en el esquema siguiente:



**Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del
Cantón Samborondón**





8.-Sistema de puesta a tierra

8.1.-Todas las redes de telecomunicaciones deben estar debidamente aterrizadas. El aterrizamiento reduce el riesgo de un choque eléctrico causado por las líneas de energía eléctrica aéreas.-También reduce los problemas de electricidad estática causados por partículas de polvo en el aire o por tormentas eléctricas. Un correcto aterrizaje es muy importante para que los aparatos electrónicos funcionen adecuadamente.

8.2.-La norma de puesta a tierra es aterrizar el primero y cada décimo poste en una línea de cable (aproximadamente cada 300 mts.). En caso que existiera entre ocho a trece postes en una línea, se deberá aterrizar el primer y el último poste. Se deben aterrizar todas las estaciones donde existan dispositivos activos con un valor máximo de 5 ohms.

8.3.-Asimismo, todos los dispositivos ubicados en un mismo poste se aterrizaran con un solo sistema de puesta a tierra. Los dispositivos pasivos se deben conectar a tierra física con un valor máximo de 30 ohms.

8.4.-Verificar la resistividad del suelo utilizando un medidor de resistencia de tierra tipo MEGGER u otro equipo, en caso de que no cumpla con el valor indicado se deberá considerar un arreglo de electrodos o compuestos químicos que permiten alcanzar la resistividad indicada.

9.-Tendido de las redes de telecomunicaciones

9.1.-En el tendido de las redes de telecomunicaciones no se podrá utilizar para su apoyo ninguno de los elementos y accesorios que constituyen la infraestructura del sistema de distribución eléctrica.

9.2.-Las redes de telecomunicaciones de una misma empresa tienen que instalarse en su respectivo herraje, deben estar empaquetadas y adosadas, formando un solo cableado y considerando que el apoyo de los cables en el poste se realiza en un solo herraje.

9.3.-Los vanos máximos para la instalación de redes de telecomunicaciones tienen que ser de 50 metros. En caso de tener vanos mayores a 80 metros, la Empresa Eléctrica instalará un poste intermedio.

9.4.-No se podrá usar postes ornamentales o torres de subtransmisión y transmisión de energía eléctrica, para el tendido de las redes de telecomunicaciones, salvo en casos especiales, autorizados por la Empresa Eléctrica.



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón

9.5.-Se puede dejar reserva de cables entre postes formando una figura 8 y cosidas o tejidas. La reserva del cable tendrá como máximo el 40% de la distancia del vano de poste a poste, hará la figura 8 a lo largo del tendido del vano y será instalada a 1 metro alejada del poste. La instalación de la reserva se lo podrá hacer por cada 500 metros o más de la red de la arrendataria y no podrá coincidir con la reserva ni elemento pasivo y activo de otra operadora.

9.6.-No se puede dejar rollos de cables en los postes.

9.7.-La flecha máxima por vano en el tendido de cables de la red de telecomunicaciones se considera en 1.5% de la distancia del vano y la flecha mínima será del 1%.

9.8.-La tensión máxima a aplicar entre dos postes será aquella que no provoque a los postes inclinación alguna con respecto a su vertical y mantenga la flecha entre los límites señalados en el numeral 9.7.

9.9.-Las puestas a tierra de las redes de telecomunicaciones no deben coincidir en el mismo poste con las de la red eléctrica.

9.10.-Los cruces de los cables de telecomunicaciones se harán en un ángulo diferente a 90 grados y cuando no exista poste alguno para este tipo de cruce, se permitirá hacer un cruce en T, restringiéndolo a un solo cable por operador.

9.11.- En un poste solamente se puede instalar máximo un elemento pasivo y /o un elemento activo. Si en el poste se instalan estos dos equipos, el elemento pasivo se instalará hacia la vía y el elemento activo hacia la edificación.

9.12.- Cuando los elementos activos y/o pasivos se instalen sobre los conductores a los lados del poste, se ubicaran en posiciones opuestas a una distancia máxima de 1 metro del poste. Se pueden instalar máximo 1 elemento activo por cada lado del poste.

9.13.-La instalación de los brazos de extensión, sujeción o de soporte de los cables deben ser aprobados por la empresa eléctrica.

9.14.-Las redes de telecomunicaciones ya instaladas y que se encuentran en servicio serán ordenadas, aplicando esta norma técnica, en base a una programación conjunta entre las empresas de telecomunicaciones, el Municipio y las Empresas Eléctricas.

10.- Restricciones

10.1.-En postes donde existan equipos de transformación, protección y seccionamiento de la red eléctrica no se pueden instalar elementos activos o pasivos.



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Samborondón

10.2.-En caso de requerir la instalación de un equipo de gran volumen en los postes, deberá realizarse una inspección previa por parte del personal de la Empresa Eléctrica para determinar la factibilidad de la instalación.

10.3.-Se prohíbe la instalación de la red de telecomunicaciones en postes ornamentales y/o de uso exclusivo de alumbrado público.

10.4.-Se prohíbe instalar elementos de la red de telecomunicaciones en los postes que sirven exclusivamente como tensores.

11.- Responsabilidades:

11.1.-La Empresa de distribución de Energía Eléctrica arrendadora, es responsable de dar los mantenimientos preventivo y correctivo a los postes, al tendido de sus redes y proceder con los cambios de postes cuando sea necesario, coordinando con la empresa arrendataria.

11.2.-La empresa de telecomunicaciones arrendataria es responsable de efectuar los trabajos de instalación y mantenimiento preventivo y correctivo de su red, cumpliendo los estándares de calidad, normas de seguridad y las regulaciones estipuladas en este documento.

11.3.-La empresa de telecomunicaciones arrendataria debe presentar los proyectos de ampliación y mejoramiento de sus redes para aprobación de la empresa eléctrica arrendadora.

12.-Glosario de términos:

Red de Telecomunicación: Red que sirve para prestar servicios de datos, video y voz.

Sistema de audio y video por suscripción: Red que sirve para brindar los servicios de televisión por cable.

Elementos activos: son equipos que requieren de alimentación eléctrica para su funcionamiento.

Elementos pasivos: son elementos de conexión de redes que no requieren de alimentación eléctrica para su funcionamiento.

Red HFC: Red híbrida de fibra óptica y cable coaxial.

Planta externa.- es el medio de enlace entre las centrales telefónicas y los clientes.