

# **CAPÍTULO 1**

## **Generalidades**

## 1. Generalidades

Todo diseño a realizarse en el sistema eléctrico subterráneo dentro del área de la Concesión de **ENSA** debe cumplir con todas las leyes, resoluciones y reglamentos nacionales que rigen la materia, así también con la confiabilidad, continuidad del servicio, flexibilidad operativa, facilidades para el mantenimiento y la reparación de daños, indicar el sistema de etiquetado para identificar los elementos de la red, la seguridad del personal y de los equipo.

El diseñador debe mostrar en los planos todas las infraestructuras aéreas o subterráneas de servicio público que estén próximas o dentro del proyecto. Así también el diseño debe estar dispuesto para un desarrollo subterráneo, es decir que el acostumbrado poste utilizado en el sistema aéreo es reemplazado por un equipo seccionador, de medición o de transformación y se debe dejar espacio disponible para los mismos, alejados del borde de la acera. Esto implica que se requiere servidumbre entre lotes y un mínimo de dos pies alrededor de los equipos para su mantenimiento.

Los equipos también se pueden colocar en otros puntos del proyecto que consideren el centro de carga, la distancia permitida desde el Transformador hasta el medidor y que cumpla con los niveles de regulación de voltaje y las pérdidas.

El Diseñador por cada cámara propuesta subterránea deberá entregar información indicando la dirección de la Fuente y de las Cargas (cantidad de Clientes y distancia desde el transformador), la posición de los tornillos, bastidores, ganchos, varillas de tierra, las ventanas, cantidad de ductos, la colocación de los cables considerando previsión de longitud en caso de daños. Las cámaras deberán localizarse y etiquetarse en el proyecto según establece Mapeo Digital.

Se debe Escoger las cámaras de forma tal que el equipo y materiales propuestos en el diseño se puedan instalar y conectar dentro de la misma. Debe permitir la operación (externa o interna), la instalación de equipo programado para el futuro, el mantenimiento y la reparación de daños.

Si hubiese cambios en la orientación de la fuente y la carga debido a consideraciones de campo el diseñador deberá actualizar la posición de los elementos arriba indicados y en la cantidad que cumpla con las necesidades actuales y futuras previstas.

Los materiales deben cumplir con los estándares de calidad mínimos exigidos por las especificaciones de **ENSA**. Esta se reserva el derecho de solicitar su remoción en caso de que los mismos no cumplan con la calidad requerida.

**ENSA** en los planos indica que: las etapas civiles las construye el cliente y deberá fichar todos los ductos. La empresa deberá inspeccionar las obras antes de que este las cubra de hormigón. En MTD **ENSA** es responsable hasta el lado de baja de los CTs.

## 2. Herrajes

### a) El Gancho

Debe estar instalado de forma tal que soporte la tensión de halado del cable de mayor peso propuesto en el diseño y el uso de malacate impulsado por motor del carro o grúa manual dentro de la cámara. Los ganchos que se indican en la cámara normalmente se

ubican en la parte superior e inferior de la ventana, en el eje vertical que divide la misma en partes iguales. El Gancho debe estar sujeto a las varillas de acero y amarrados de forma tal que no pierdan posición al verter el concreto.

### **b) Bastidores**

Se deben colocar a una distancia no mayor a 80 centímetros y de acuerdo a la colocación del cable propuesto en el diseño considerando la dirección de las fuentes y las cargas. Los tornillos deben estar firmemente sujetos a las varillas de acero mediante soldadura. Si es necesario deberá colocar varios bastidores en hilera vertical, indicando los ganchos que permitan acomodar los cables sobre los aisladores sin que los mismos se maltraten. Los ganchos deben fijarse con grapas. Los bastidores **se deben aterrizar** al sistema de tierra de la cámara.

### **c) Tapas de las Cámaras**

Diseño de las tapas de rodadura y no rodadura. Que se eviten daños al personal, cables y equipos por caída de la tapa. Se debe incorporar al patrón de construcción correspondiente, bisagras, agarres para abrir y cerrar.

Las tapas de hierro deben considerar mecanismos de seguridad para disminuir las posibilidades de hurto, entre los cuales tenemos pasadores móviles tipo tornillo fiscal y llave palanca, tornillos fiscales en varios puntos, bisagras, agarres para abrir y cerrar, orejas para soldadura al marco, provisión para la instalación de candado. Se debe evitar la apertura de la tapa por personas no autorizadas, así también se debe considerar que los peatones no tropiecen con alguna de las partes que constituyan las tapas. La construcción de un equivalente en concreto es viable siempre y cuando su diseño considere los esfuerzos que deberá soportar y que sus bordes esten reforzados con hierro para evitar su deterioro.

En el diseño de cámaras con el sistema aro tapa se debe considerar que las mismas no son aptas para operar los equipos de maniobra desde el exterior, con pétigas. Por esta razón se deben instalar equipos de maniobras tipo superficie.

### **d) Extensiones de acero para colocar bastidores para sostener los cables**

En caso de que la cámara lo permita elektra podrá solicitar estos aparejos de pared a pared, para evitar que los cables queden en el suelo o mal posicionados en la cámara.

### **e) Varilla de Tierra y el sistema de aterrizaje**

Se deben instalar en las esquinas de la cámara y las conexiones deben ser firmes. El material debe estar de acuerdo a las especificaciones **elektra**, de acero cobrizado por el proceso de soldadura "copperweld", provista de su grapa de bronce. Las varillas se deben conectar entre sí mediante conductor # 2 cobre semiduro, la resistencia a tierra debe ser inferior a 25 ohm. elektra podrá solicitar varillas de 5/8" x 10' y el valor de tierra inferior a 10 ohm.

### **f) Sistema de Aterrizaje de Transformadores**

Se requiere que el sistema de tierra de la cámara se acople firmemente al sistema de aterrizaje del transformador. A los elementos premoldeados se les debe instalar el alambre de drenaje para asegurar que las chaquetas permanezcan al potencial de tierra lo cual esta de acuerdo a las prácticas de seguridad. Así también deben reunirse y conectarse en un solo punto los alambres de aterrizaje de la pantalla de los cables,

así también los de premoldeados. El sistema de tierra debe considerar los puntos de conexión de la carcasa del transformador en BT y MT, el aterrizaje de la Tra la cámara al Terminal del Neutral secundario debe colocarse sin empalmes. Al mismo se pueden conectar otros cables.

### **3. Cableado**

Debido a que el cable se dilata y contrae, el forro puede agrietarse. Por esta razón es muy importante colocar los cables en soportes dentro de la cámara de registro, en forma de "S" con uno o dos grandes codos, lo cual permite absorber este movimiento en forma segura, lo cual incluye el área del empalme.

Los cables al colocarse, el radio de curvatura debe considerar la relación con el diámetro establecida por el fabricante: ejemplo el radio de curvatura no sea inferior a 10 veces el diámetro del cable. Dar suficiente longitud adicional para agilizar la reparación en caso de daños probables dentro de la cámara. El cable en ningún momento debe tocar el suelo y **siempre deben colocarse sobre aisladores**. Los cables deben amarrarse a los ganchos de los bastidores con precintos o alambre # 12 cu THWN. Los cables sólo deben extenderse sobre los bastidores y no deben ocupar el centro de la cámara. Esto permitirá la movilidad segura del personal en caso de que la cámara requiera mantenimiento, la reparación o reemplazo de un cable fallado.

En caso de que la colocación de los aparejos y de los cables no cumpla con lo solicitado elektra se reserva el derecho de rechazar los trabajos y el contratista deberá realizar las correcciones necesarias a su costo y le será imputado el atraso de la obra con las implicaciones que esto conlleve.

### **4. Conexiones en Baja Tensión de los Transformadores de Gabinete**

Se establece que para urbanizaciones el tamaño máximo de Transformador de Gabinete es de 50 kVA. Esto se debe considerar en el diseño e indicar la carga estimada en kW por vivienda, la relación cable-regulación-pérdidas hasta el medidor y hasta la cantidad máxima de clientes establecidos en los patrones.

#### **USO DE BARRAS DE CONEXIONES EN CÁMARAS**

El diseño debe indicar la ubicación de las barras p/conexión subterránea, cantidad de cables, etc., y la disponibilidad de espacio para los trabajadores. Ejemplo: Para desconectar un terminal tipo codo dentro de una cámara con pétiga, debe considerar la longitud de la vara, y la colocación segura del personal.

### **5. Plataformas y Cámaras**

Diseñar los tamaños de las plataformas de acuerdo a los equipos que se colocaran sobre su superficie.

La ubicación de las cámaras debe ser en área verde de la servidumbre pública vial y no en sitios de uso comunitario. Si no es posible utilizar la servidumbre, las cámaras se deben ubicar en la rodadura con aro tapa.

## 6. Accesorios a Utilizar para el Sistema Eléctrico

### a) Indicadores de Falla

Se propone su uso en equipos ubicados en la superficie. Se deben colocar en los puntos de pruebas de los codos de forma tal que permitan localizar rápidamente el daño. Los Indicadores de falla deben ser sumergibles e identificar señales que puedan provocar su actuación prematura en trip o reset. Se requieren con tarjeta reflexiva y reset automático. Los mismos se deben escoger para 15 kV, según su uso: 1) Ramal 200 A 2) Troncal 600 A. La razón de actuación sea alta (high trip) en ambos casos.

Los indicadores de falla, si se ubican en cámaras, se instalan en el punto de prueba de los codos o de los terminales tipo T con una extensión que brinde la señal en su extremo. Deben permanecer dentro de la cámara para evitar que sean vandalizados.

En todos los casos el conjunto terminal codo/Terminal tipo T – indicador de falla se debe aterrizar según lo recomendado por el fabricante.

**USO:** En los equipos de superficie se deben instalar los indicadores de falla, uno en cada fase. Se deben colocar uno por fase en las barras de conexiones subterráneas dentro de las cámaras con la opción de extensión y piloto (LED).

### b) Indicadores de voltaje

Se colocan en el punto de prueba de los codos o terminal tipo T y su señal de luz permite conocer si el cable está energizado. Esto es una referencia siempre y cuando antes y después de la prueba se verifique que el instrumento utilizado mantiene su integridad en la señal. A pesar de confirmar que su condición es óptima, **bajo cualquier condición, el circuito se considerará energizado** y se deben tomar todas las precauciones necesarias.

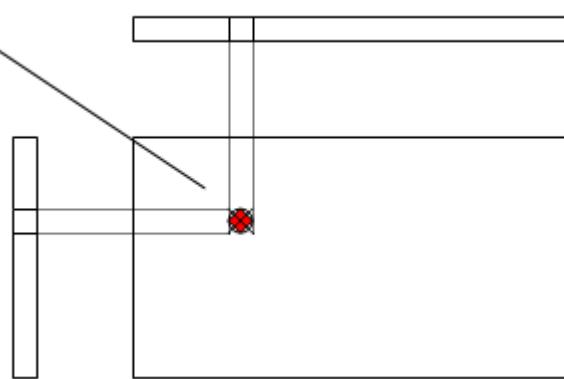
Los indicadores de voltaje deben ser sumergibles para colocar en el punto de prueba de los codos o terminal tipo T. También tienen la opción de una extensión con un piloto en su extremo, deben permanecer dentro de la cámara para evitar que sean vandalizados. Los mismos se deben escoger para 15 kV, para uso en: 1) Ramal - 200 A 2) Troncal - 600 A. Con indicador de voltaje para línea caliente.

En todos los casos, el conjunto terminal codo/terminal tipo T - indicador de voltaje se debe aterrizar según lo recomendado por el fabricante.

**USO:** El diseño debe considerar indicadores de voltaje, como mínimo, en ambos extremos de cada ruta del cable que permitan establecer si está energizado: 1) en equipo de superficie y 2) en cámaras con la opción extensión y piloto (LED) que utiliza baterías de litio.

La señal de la opción extensión y piloto (LED) de los indicadores de falla o de voltaje ubicados en cámaras se debe ver desde el exterior a través de una ventana de 2 pulgadas cilíndrica con protección mecánica tipo malla, o próxima a la tapa removible. La extensión desde el codo hasta el LED debe estar firmemente sujetada a la pared lateral o al techo y bajo ninguna condición a la tapa.

**Ventana para la Luz Piloto de un indicador de Falla o de Voltaje**



**c) Terminal tipo T**

El principal uso de los terminales tipo T radica en la conexión de cables a la caja de conexiones de 600 amperios. Si se tienen terminales tipo T unidas en forma de barra y si existe disponibilidad de espacio hacia el centro de la cámara, en caso de daño, las mismas se deben reemplazar por la caja de barra requerida.

Si se requieren derivaciones del troncal se debe utilizar el cable 4/0 cobre XLPE de 15 kV con los adaptadores para reducir el diámetro del terminal tipo T. No se debe derivar desde el troncal con cable Nº 2 XLPE 15 kV. Si ENSA autoriza el mismo se debe utilizar la transición de 200 a 600 A.

Los terminales tipo T deben ser sumergibles, por lo cual deben colocarse tapones en las salidas que no se van a utilizar. El punto de prueba se debe colocar en función del diseño de la red y en todos los casos el conjunto se debe aterrizar según lo recomendado por el fabricante.

**d) Terminales tipo CODO**

Se debe continuar con la práctica de utilizar terminales tipo codo loadbreak para 200 amperios los cuales se instalan con o sin energía, sin embargo no se da la condición contraria (abrir con carga). La característica de apertura bajo carga es un seguro que tiene el operador idóneo en caso de que por alguna contingencia el mismo proceda a abrir el codo energizado (cables #2 y 4/0 XLPE 15 kV).

Bajo ninguna circunstancia se deben operar los terminales tipo codo conectados a las barras de conexiones y a las terminales tipo T de 600 amperios energizadas. El conjunto No es loadbreak. Los terminales tipo codo deben poseer el punto de prueba en los puntos que el diseño contemple la instalación de los indicadores de falla o de voltaje.

En todos los casos los codos y las T se deben aterrizar según lo recomendado por el fabricante.

**e) Terminal de aparato 2 vias para codo rompecarga - feed thru insert**

Este aditamento permite extender dos cables por rutas radiales distintas desde el bushing well del transformador. Es decir por un lado se inserta y enrosca en el bushing well y por el otro se tienen dos pasamuros que permiten lo descrito.

En todos los casos los terminales tipo codo se deben aterrizar según lo recomendado por el fabricante.

#### **f) Barras para conexiones de 3 o 4 vías en cámaras**

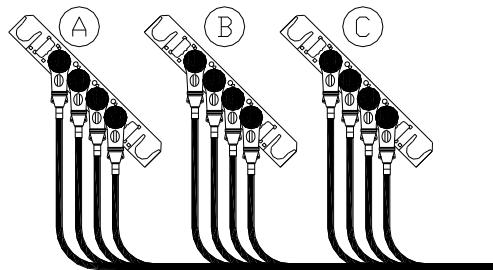
Las barras P/conexiones de 600 amperios, se utilizarán en lugar de las terminales tipo T. También se utilizarán las barras P/conexiones de 200 amperios.

Colocar las barras de conexiones aproximadamente a un ángulo de 45 grados en relación a la vertical y una separación aproximada de 4 pulgadas entre ellas, lo cual permite extender los cables de forma paralela hacia abajo. Si es necesario, para soportar el peso de los cables, se colocan los herrajes y aisladores tradicionales en la cámara.

La distancia y configuración esta determinada por equipos con tecnologías de punta que respaldan lo anterior y son absolutamente viables.

Esta configuración permite un mejor uso de los espacios disponibles de las cámaras existentes, no se hace necesario un aumento en su tamaño y permite conexiones para cubrir el crecimiento de la carga, sin sacrificar la movilidad de los técnicos que deben trabajar dentro de la misma y la colocación de otros aparejos.

Para las barras de 4 posiciones de 600 amperios (Terminal tipo T) que requiera una quinta derivación y esta sea de 200 amperios se debe instalar un enchufe reductor de terminal T de 200 a 600 A.



La barra de conexiones debe estar diseñada para trabajar completamente sumergida, permitir giro de 45° en caso de que se requiera operar las conexiones desde el exterior, todas las salidas deben ser de enchufe tipo barra (bushing insert), dos parking stand para colocar los parking bushing aislados, conexión de tierra con el cable correcto y tapones para las salidas que no se utilizaran.

La barra de conexiones debe poseer el herraje necesario inoxidable para su montaje, incluye tacos y tornillos que permitan una firme fijación que resista la operación de instalar y remover los terminales tipo codo y T.

#### **g) Sujetador Aislado de Terminal - Standoff Bushing (parking bushing) (05-05-211).**

Los codos normalmente energizados, son reubicados cuando están sin energía sobre estos aditamentos y protegen su parte interna de suciedad o daño futuro. Así también

desde el punto de vista operativo las dos puntas involucradas junto con el cable se convierten en un puente (by pass) para dar continuidad a la red, después de desenergizarla y aislar el daño para su reparación.

Al colocar el by pass en los standoff bushing (parking bushing) dentro del lado de media tensión del transformador se esta trabajando sin energía, sin embargo se solicitan sin conexión a tierra. Es decir cuando se va a instalar el by pass se entiende que se trabaja sin energía, aún así **debe considerarse que las puntas están energizadas** y tomar todas la precauciones que esta maniobra exige.

#### **h) Equipos de Superficie Sobre Plataformas**

Los equipos de superficie sobre plataformas, tales como Transformadores, Seccionadores y otros: Deben estar debidamente protegidos y estar alejados del tráfico vehicular. Se debe cumplir con la Resolución JTIA Nº 02-542 y la JTIA Nº 00-391.

#### **i) Seccionadores Tipo Gabinete Sobre Plataforma**

Todos los equipos seccionadores serán únicamente de tipo gabinete de bajo perfil en superficie, de frente muerto, con interruptor de vacío (vacuum) para abrir bajo carga y la protección en compartimiento separado.

Los interruptores serán: 1) de acción manual con su protección de sobrecorriente y por falla con fusible limitador de corriente ó 2) protegidos por relevadores que den la señal de apertura a los interruptores de forma automática con lockout.

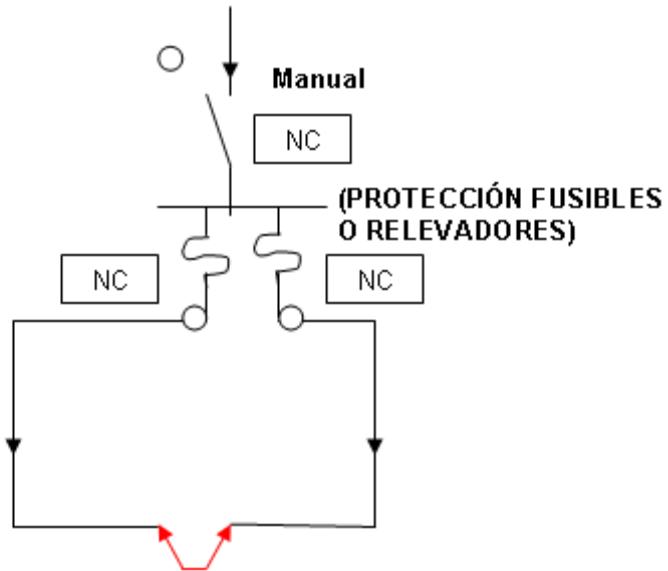
**ENSA** podrá escoger equipos tipo gabinete para uso en superficie, con sistema de interruptores y protección de tecnología distinta a la propuesta y equipos para uso en cámaras soterradas.

### **7. Sistema Anillo (LOOP)**

Para dar el suministro de la energía a la carga conectada en el sistema subterráneo se debe utilizar la configuración en anillo. El mismo debe trabajar normalmente abierto en el punto medio y la carga debe estar equitativamente repartida por tramo desde cada fuente de suministro. Bajo condiciones de falla una fuente debe estar en capacidad de llevar una carga superior a la que tiene el anillo completo, es decir 1.5 MVA como mínimo.

A continuación se presenta ejemplo de su uso en urbanizaciones.

### SECCIONADORES MONOFASICOS y TRIFASICOS, tres vías, DE 200 AMP Y LA RED EN MEDIA TENSIÓN.



*stand off (parking) bushing en ambos extremos  
y se tiene un puente desconectado (by pass)*

**Nota 1:** El puente (by pass) debe diseñarse para que tenga la menor distancia posible. Ejemplo: hasta 50 m.

**Nota 2:** *El puente se utiliza en los casos de TXs monofásicos que tienen interruptores internos para energizar o desenergizar el transformador y no tiene el esquema 2 ó 3.*

**Beneficios:** Se obtiene una mejor regulación al distribuir uniformemente la carga y las distancias, esto implica menos pérdidas y menos clientes sin servicio al momento de una falla.

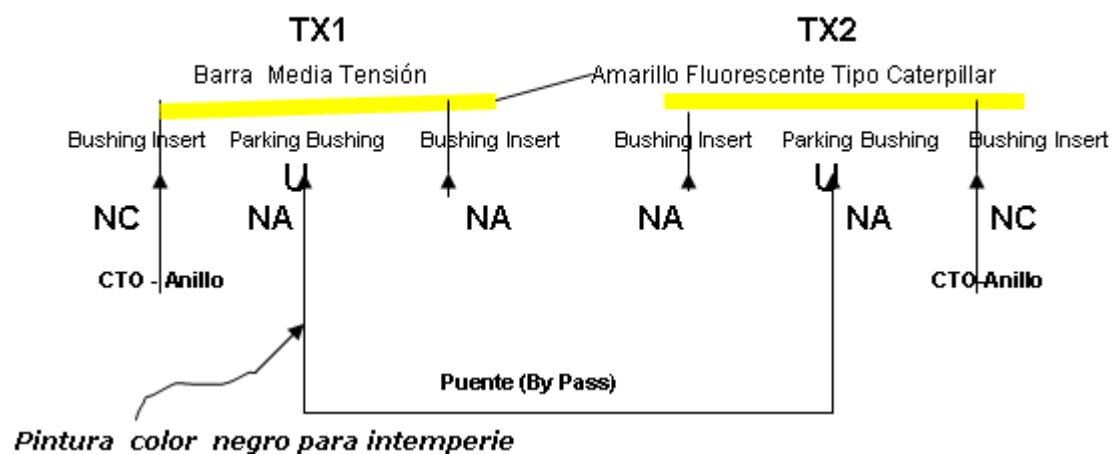
Operación después de una falla y las debidas comunicaciones con el Centro de Despacho:

#### Operación sin utilizar el interruptor ON-OFF de los TXs

- 1) En base a los indicadores de falla reconocer el tramo de cable desenergizado que registra el daño.
- 2) Aislar el tramo fallado de cable desconectando ambos extremos, colocar los mismos sobre **parking bushings** dentro de los TXs.
- 3) Colocar tapones de protección a los bushing inserts no utilizados temporalmente, de los TXs.
- 4) Abrir el fusible no fallado (load buster).
- 5) Remover los tapones del bushing inserts de los TXs relacionados al by pass

- 6) Conectar los codos del by pass colocados en el **parking bushing** a cada uno de los bushings inserts de media tensión que están libres en los TXs relacionados al mismo, lo cual permite su conexión al anillo.
- 7) Colocar tapones de protección a los **parking bushing** no utilizados temporalmente, de los TXs.
- 8) Reemplazar el fusible fallado y cerrar fusibles, uno por uno.
- 9) Verificar que todos los clientes queden con energía
- 10) Iniciar labor de reparación del cable.

***Pintar en cada Gabinete que tenga el puente (by pass) permanente***



En los extremos del cable próximo a los codos del BY PASS, se debe colocar cinta aislante 33 + color amarillo.

## 8. Otros Conceptos en Baja y Media Tensión

- Si en el diseño de la trayectoria de las vigas para baja y media tensión se planifica que sea compartida, se debe realizar la coordinación con las empresas involucradas para que evalúen las condiciones de campo y se aseguren si esta opción favorece el mantenimiento y operación de la red.
- Si las empresas aceptan la opción descrita, el diseñador debe dejar tuberías adicionales considerando que los cables de comunicación se ubican encima de la viga eléctrica. Los cables de comunicación deben estar cubiertos de arena para que permitan despejar el área en caso de un trabajo de reparación o se requiera interceptar la viga eléctrica.

### 8.1 Aspectos importantes a considerar dentro del Diseño

- Las cámaras eléctricas no serán compartidas.
- Los ductos vacíos deben ser tapados con una mezcla ligera de cemento – mortero- y en las bajantes con un tapón de PVC.
- Los ductos utilizados deben sellarse con epoxy entre el cable y el ducto.
- Las tuberías deberán ser fichadas con soga de nylon de  $\frac{1}{4}$ ".

- Los transformadores monofásicos de gabinete a utilizar serán de los tamaños normalmente utilizados, de acuerdo a la carga, porcentajes aceptados de regulación y pérdidas, ejemplo: 25, 50, 75 kVA (incluye cargas de servicios comunes). Esto facilita su reemplazo, en caso de aumento de carga, sin necesidad de realizar obras civiles adicionales para el transformador (una obra civil adicional requiere terreno).
- El diseñador deberá analizar y detallar (gráficamente), la cantidad de cables de acometidas a conectar en las terminales de baja tensión del transformador de gabinete. (Lo cual debe considerar arreglo y peso de los cables).
- En los desarrollos subterráneos solo se utilizaran transformadores tipo gabinete.
- Para cargas trifásicas el diseñador propondrá los tamaños de transformadores basados en la cantidad de clientes y las longitudes de las acometidas de acuerdo a los porcentajes de regulación y pérdidas técnicas establecidas.
- Los transformadores deben estar colocados a centro de carga, en un círculo que considere la regulación y las pérdidas no técnicas.
- La menor longitud de los cables de acometida y la cantidad de clientes de acuerdo a la capacidad del Transformador, lo cual esta definido por los pasamuros de bajo voltaje.
- Las acometidas de las residencias deben llegar directamente a los transformadores. Se debe diseñar sin cámaras de baja tensión. Basada en las condiciones de campo **ENSA** podrá solicitarlas. El cable se conectará a los transformadores mediante terminales Universales tipo espada y tipo borna de un hueco.
- Los vigaductos para baja tensión y los de acometida no deben tener más de tres codos.
- En el plano debe incluir para cada transformador: a) Tabla de los cálculos de caída de voltaje (hasta 3%) y pérdida de energía (hasta 2%), desde el TX hasta el medio de desconexión principal 2) Tabla con impedancias utilizadas y fórmulas. 3) Longitud de tuberías y diámetros, longitud de cables. 4) Cantidad de casas o lotes servidos.
- Como base para los cálculos se debe tomar el 80 % de la capacidad del Interruptor principal.
- Las tuberías y cables serán los normalizados por **ENSA**.
- Deben incluir unifilar del sistema propuesto, con la ubicación de los detectores de falla, resaltar el puente (by pass), indicar los parking bushing, con líneas punteadas detallar las cámaras, indicar las barras, calibre de conductor, etc.
- Los equipos de seccionamiento de superficie deben tener cámaras. En las cámaras se deben instalar barras de conexiones. Estas barras se utilizarán para mantener la continuidad del anillo en caso de mantenimiento del equipo.
- Además de dos copias, el diseñador debe presentar la información en medio magnético (CD) en Formato de Autocad, versión 2000 o superior (extensión DWG).
- En lugar del cable cero diseñar para el lazo (loop) abierto en el interior del desarrollo, de tal forma que las cargas estén uniformemente distribuidas.
- Los vigaductos no deben estar bajo edificaciones. Deben estar en áreas de servidumbre.
- Debe presentar detalles / proyecciones de cámaras que evidencien que los anillos no quedarán en terrenos privados.
- Se debe diseñar para que la distancia entre los puntos de transformación y el medidor del cliente preferiblemente sea de 30 mts y no mayor de 100 mts, en esta última condición los medidores deben colocarse al límite de la propiedad. Siempre se debe garantizar la caída máxima del 3% y que las pérdidas de energía no excedan del 2%. En caso de que se requieran cables de mayor diámetro para mantener los niveles de caída de tensión y de pérdidas, se deben utilizar los terminales adecuados para la conexión al dispositivo de protección,

de manera que no sea necesaria a eliminación de hebras al conductor de la acometida, esto lo debe aprobar **ENSA**.

- El Promotor debe presentar los planos eléctricos antes de su trámite de aprobación e inicio de obra, lo cual permitirá acordar la mejor ubicación en relación a los transformadores, cuarto eléctrico, trayectoria de los cables, otro. (Resoluciones JTIA Nº 02-542 y Nº 01-410).
- Si por alguna circunstancias el Promotor unilateralmente adelanta la aprobación de los planos y la construcción de la obra sin cumplir con el paso previo de realizar las coordinaciones pertinentes con ENSA, que este tipo de obra exige, el mismo, a su costo y responsabilidad, deberá realizar los cambios necesarios a su proyecto con el fin de garantizar lo establecido en el punto anterior. Adicionalmente el promotor será el único responsable de los atrasos en los trámites de aprobación del punto de entrega y lo que esto conlleva.
- Todos los acuerdos que se realicen en reuniones de oficina o de campo entre ENSA y el Promotor, se deben registrar por escrito y las partes deberán firmarlas. Estas minutas o acuerdos formaran parte de la documentación del proyecto.
- La viga subterránea o trayectoria escogida que se extiende desde el transformador hacia el cuarto eléctrico, no debe pasar por debajo de la construcción, por ejemplo: donde existan áreas cerradas, locales con acabados finos, que en caso que se requiera romper la viga, cause graves inconvenientes y gastos que pueden evitarse desde la etapa de diseño.
- Siempre y cuando el diseño considere el desarrollo de la red futura y no sea necesaria la construcción de cámaras o plataformas (gabinete con barras de conexiones) para incorporar a clientes nuevos, las distancias entre cámaras se diseñaran así:

**Para tramos rectos** las separaciones entre centros de cámaras no serán mayores que 250 mts.

**Para tramos con curvas**, siempre y cuando los radios de giro sean iguales o superiores a 5 veces el diámetro del cable, se permitirán las siguientes separaciones:

- 1) Si la suma de los ángulos es igual o menor de 45º, hasta 145 m.
- 2) Si las sumas de los ángulos suman 90º; hasta 100 m.

- Los dueños de las infraestructuras y edificaciones nuevas que ocupen la servidumbre pública y no cumplan con las distancias de retiro en cumplimiento de la Resolución JTIA Nº 00-391, que reglamenta las separaciones mínimas de las líneas eléctricas. serán notificados de dicha condición y deberán solicitar el presupuesto a ENSA para la reubicación de las líneas, a su costo. ENSA notificará a las autoridades correspondientes de la condición de campo y se reserva el derecho de no dar servicio a la nueva infraestructura o edificación hasta que cumpla con este requisito.

## **9. Rotulado de Cables de Acometida - Nº's de Lotes vs Transformador**

El Promotor/Contratista que realiza las conexiones de los cables de acometida desde los pasamuros de baja tensión a cada lote o casa, deberá rotular cada cable con un letrero de aproximadamente 1 ½" de diámetro o por lado, El letrero debe ser de color amarillo de material plástico o similar y la impresión en relieve color negro. El letrero se debe sujetar firmemente al cable con precintos plásticos de color negro. En caso de

que ENSA realice el trabajo, el Promotor debe entregar a ENSA estos letreros clasificados y en bolsa plástica seleccionados por transformador.

## **10. Personas Idóneas**

Se considerarán personas idóneas los profesionales debidamente acreditados por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura de la República de Panamá. Los profesionales idóneos, en este caso, los Ingenieros Electricistas, los Electromecánicos, los Mecánicos Electricistas, Eléctricos Electrónicos y los Maestros Electricistas, presentaran a la Gerencia de Ingeniería de ENSA, la aplicación de las Normas y Patrones de Construcción a cada tipo de obra; ya sean para condominios, nuevas urbanizaciones, edificios de tres o más pisos, edificios mixtos, industriales, comerciales, etc.; y refrendarán toda la documentación pertinente con su firma y sello. A este respecto ver las resoluciones N° JTIA-409 de 16 de febrero de 2001 y N° JTIA-411 de 7 de marzo de 2001.

## **11. Resumen de Temas Importantes a Considerar para Proyectos**

- El plan urbanístico y las reglamentaciones que tiene el MIVI, la ARI, MOP, IDAAN y demás entidades de gobierno para las distintas áreas.
- Formalizar legalmente las servidumbres para clientes nuevos y existentes. Entregar la documentación a **ENSA**.
- Entregar a **ENSA** un plano del diseño eléctrico propuesto para alimentar a los nuevos clientes que incluya el tema de la formalización legal de las servidumbres con el MIVI o dueño privado.
- Incluir la información en planos de las infraestructuras existentes en el área tales como: servicios de agua, teléfono, comunicaciones, TV. En la parte eléctrica identificar claramente, cámaras, vigas, recorridos de los cables y las casas (medidores) asociadas a las cassetas o cámaras indicando el número que la identifica, etc.
- Presentar las necesidades de servicios temporales que se requieran.
- En caso de que el Promotor requiera alguna excepción al plan urbanístico del MIVI, deberá realizar el trámite ante esta entidad. En caso de respuesta favorable deberá entregar mediante nota explicativa a **ENSA** una copia notariada de la misma.
- En caso que se requieran servidumbres y terrenos para alimentar el proyecto y no se tenga el espacio, será necesario que el Promotor promueva el trámite de derecho de servidumbre a **ENSA** con el dueño de los mismos. Esto incluye la construcción de Subestaciones en Alta Tensión. Ref. Ley 6 de 3 de febrero de 1997.
- El diseño debe superar las condiciones eléctricas inseguras heredadas del sistema de distribución existente.
- El Promotor debe dar información relacionada al desarrollo del proyecto considerando futuro y proponer en el diseño la cantidad de circuitos necesarios para cubrir todas las etapas.
- El Promotor debe informarse de los requisitos que se requieren para el desarrollo de su proyecto y no debe realizar trabajos sin la previa coordinación con **ENSA**.
- Es necesario incluir en los diseños de los proyectos la información que exigen las Leyes y Resoluciones de los Bienes Revertidos (MIVI), así también las del INAC. Por ejemplo, entre otros deben incluir:
  - a) El N° de Plano MIVI del Polígono del bien revertido.

- b) Los anchos de servidumbre vial.
- c) Formalizar servidumbres necesarias para servir lotes a través de otro.
- d) Indicar tipos de luminaria el sistema de alimentación existente.
- e) Dar detalles del sistema de distribución existente.
- f) Necesidades de poda y el compromiso de solicitar los permisos
- g) Características de las cercas entre lotes, malla, alambre, forma o vegetación, bloques, etc.
- h) Si se trata de un inmueble de interés cultural o histórico.
- i) La autorización del MIVI, ARI, INAC, según sea el caso para realizar los trabajos.
- j) Se tiene los planos aprobados por parte del MIVI, Municipio, INAC (si es necesario) para desarrollar el proyecto.
- k) Otros.

## **12. Uso de ductos-cámaras por otras empresas**

Las empresas que utilizan ductos para comunicaciones, telefonía, etc en el sistema de Distribución Eléctrica Subterránea deben realizar una proyección eficiente de la cantidad de clientes a los cuales se les daría servicio en el área. Deben planificar un cable único que ocupe sólo el ducto asignado y acomodar el cable de forma tal que no afecte la flexibilidad del movimiento de los técnicos dentro de la misma.

Estas empresas deben proveer las Normas de instalación de estos cables a **ENSA** con el detalle de los herrajes y sus especificaciones e indicar la tensión aplicada al gancho del anclaje.

El personal de estas empresas debe ser calificado. Será necesario que utilicen equipo de protección en el área de trabajo, y deben realizar la coordinación de seguridad que exige la labor.