

Descripción

Los seccionadores son dispositivos de conexión que pueden operar únicamente cuando no esté circulando corriente por el circuito, aunque se encuentre presente un voltaje, es decir sin carga.

Los seccionadores hacen parte fundamental de las subestaciones de energía y redes de distribución. En subestaciones de energía aplican como elementos de seccionamiento visibles a la entrada y salida de equipos como interruptores de potencia y transformadores de potencia. También permiten realizar acoples de barras, seccionamiento, transferencias y alterramiento de líneas. En redes de distribución se constituyen como el elemento más apropiado para realizar acoples, transferencias, derivaciones y reconfiguración de tendidos. Adicionalmente, permiten aislar tramos de líneas para actividades de mantenimiento. Este elemento no es automático y el tiempo de operación depende del desplazamiento del operario y la realización de la maniobra. Por el tipo de red pueden ser monopolares, tripolares e incluso tetrapolares. Dependiendo de su ubicación, pueden ser de tipo interior ó de tipo exterior, y pueden estar dotados de fusibles. Tanto los de tipo interior como los de exterior, vienen con diferentes aislamientos, principalmente en aire.

Especificaciones Físicas

Según la tensión de servicio pueden encontrarse de 17,5kV de tensión de aislamiento para redes de 13,2kV o 11,4kV; o de 36kV para redes de 34,5kV.

Según la carga del circuito se pueden encontrar con capacidades de corriente nominal de 400, 630 y 1250 amperios

Fichas Técnicas

De acuerdo a la capacidad de corto circuito se pueden encontrar corrientes de 16 o 20kA.

Pueden contar con espacio para el montaje de fusibles tipo HH como protección de sobrecarga para el circuito.

Están dotados de aisladores en cerámica recubierta en resinas.

Especificaciones de Instalación

El proceso de instalación de un seccionador requiere de personal calificado (técnico electricista con experiencia), de herramienta especializada y si se trata de tipo exterior en postaría, se requiere un vehículo con un brazo mecánico para trabajo en altura. Es importante anotar que la instalación debe ser llevada a cabo por un equipo (cuadrilla), dotada de todos los elementos de seguridad industrial (casco, botas dieléctricas, guantes dieléctricos, gafas de protección, etc.). El traslado del seccionador requiere de un vehículo y el tiempo de instalación varía de acuerdo a la complejidad del montaje, siendo 12 horas un tiempo promedio para el montaje, ya sea aéreo ó subterráneo.

Especificaciones de Uso

El procedimiento debe ser ejecutado por un operario especializado. El proceso de desconexión debe seguir necesariamente este orden:

1. Desconexión del interruptor principal.
2. Desconexión del seccionador.

1



Seccionadores M.T.

3. Medidas de protección, como colocar seguridad contra re-cierres que puedan poner en peligro la vida del operario, poner letreros que informen de la actividad que se está desarrollando.
4. Manipulación de la instalación (por mantenimiento ó por maniobra), operando el seccionador.

Para el proceso de conexión procederemos de forma inversa:

1. Conexión del seccionador.
2. Conexión del interruptor principal.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes tipologías de seccionadores
Aéreos
Subterráneos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Tensión Nominal (kV)	17,5 - 24 - 36
Corriente Nominal (A)	630-1250-2500
Corriente de Corto (kA)	12.5-16-20-25
Aislamiento	Aire
Monopolares	Si
Tripolares	Si
Accesorios Opcionales	Cuchillas de puesta a tierra Bloque Electromecánico Base Portafusible Motorización

Especificaciones de Instalación

Se instalan en postería mediante vehículos dotados de brazo mecánico con canastilla. Usualmente la instalación es llevada a cabo por una cuadrilla de técnicos electricistas, con experiencia en trabajos de media tensión. El proceso de montaje debe iniciar con la previa desenergización del circuito a intervenir, por parte del operador de red. El montaje regularmente se realiza en cuestión de horas. El personal debe contar con todos los elementos de protección eléctrica como botas dieléctricas, guantes, casco; pero además la (s) persona(s) que realizan el trabajo de altura, deben disponer de elementos adicionales como el arnés.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Una vez instalado, el seccionador puede operar mediante la acción de un técnico electricista, siempre y cuando no esté bajo carga. El tiempo de respuesta por tanto depende del traslado del operario al sitio. Para esta maniobra debe contar con herramienta especializada (pértiga) y los elementos de seguridad industrial apropiados. Otra posibilidad es que el seccionador cuente con fusibles, caso en el cual puede actuar como elemento de protección ante una falla en el circuito. Para esta situación, el operario que asistirá la maniobra debe contar con los repuestos correspondientes (ailadores, fusibles, portafusibles, etc.).

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	Monopolar: 3 Millones Pesos COL Aprox Tripolar: 10 Millones Pesos COL Aprox.

Datos de Proveedor

Socol S.A.
<http://www.socol.com.co>
info@socol.com.co

1.1



Seccionadores M.T. Aéreos

Seccionadores M.T.

Marca y Modelo

Marca: Socol
Modelo: ALFA
Distribuidor: Socol S.A.

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Tensión Nominal (kV)	12-17.5-24-36
Corriente Nominal (A)	400-630
Corriente de Corto (kA)	12,5-25
Aislamiento	Aire
Monopolares	Si
Tripolares	Si
Accesorios Opcionales	
Cuchillas de puesta a tierra	
Bloque Electromecánico	
Base Portafusible	
Motorización	

Especificaciones de Instalación

Habitualmente se instalan dentro de celdas tipo metal enclosed en subestaciones de local y son destinados generalmente a operar bajo carga, sustituyendo en forma eficiente y económica los interruptores de potencia. Cuando se adicionan fusibles HH de media tensión, los seccionadores funcionan como elemento protector de transformadores y redes de distribución y mediana potencia. Se instalan usualmente en recámaras subterráneas, recintos de pedestal ó subestaciones interiores en cuartos. Se requiere personal calificado para trabajar en redes eléctricas de media tensión, con todos los elementos de seguridad industrial pertinentes, además de los elementos de iluminación que permitan una instalación sin riesgo. El tiempo de instalación puede ser de horas ó días según el caso. El seccionador debe ser movilizado en auto hasta el sitio de la instalación.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Una vez instalado, el seccionador puede operar mediante la acción de un técnico electricista, siempre y cuando no esté bajo carga. El tiempo de respuesta por tanto depende del traslado del operario al sitio. Para esta maniobra debe contar con herramienta especializada (pértiga) y los elementos de seguridad industrial apropiados. Otra posibilidad es que el seccionador cuente con fusibles, caso en el cual puede actuar como elemento de protección ante una falla en el circuito. Para esta situación, el operario que asistirá la maniobra debe contar con los repuestos correspondientes (aisladores, fusibles, portafusibles, etc.).

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	Tripolares: 13 Millones Pesos COL Aprox.

Datos de Proveedor

Socol S.A.
<http://www.socol.com.co>
info@socol.com.co

1.2



Seccionadores Subterráneos M.T.

Seccionadores M.T.

Marca y Modelo

Marca: Socol
Modelo: GAV/V
Distribuidor: Socol S.A.



Descripción

Este tipo de dispositivos permite la operación bajo carga para la desconexión y reconexión, usualmente cuando ha ocurrido una falla en el circuito en el cual se encuentra instalado.

Pueden tener medios de desconexión en vacío, aire y SF6. La conmutación usualmente está gobernada por paneles de control que monitorean algunas variables del sistema para ordenar la desconexión del circuito. Los interruptores y seccionadores están habilitados además para efectuar re-cierres del circuito, una vez se determine que es viable técnicamente esta opción. Dentro de los dispositivos comercialmente disponibles se manejan incluso interruptores/seccionadores con operación remota, para ser accionados desde un centro de control.

Especificaciones Físicas

Las especificaciones físicas generales de los seccionadores ó interruptores son:

Para media tensión pueden encontrarse desde 7 kV hasta 36 kV.

Según la carga del circuito se pueden encontrar con capacidades de corriente nominal usuales de: 400, 630, 800 y 1250 A.

Están compuesto de aisladores, fusibles, portafusibles, pines de conectividad y estructura de sujección.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

El proceso de instalación de un seccionador requiere de personal calificado (técnico electricista con experiencia en trabajos de media tensión), de herramienta especializada y si se trata de tipo exterior en postería, se requiere un vehículo con un brazo mecánico para trabajo en altura. Es importante anotar que la instalación debe ser llevada a cabo por un equipo (cuadrilla), dotada de todos los elementos de seguridad industrial (casco, botas dieléctricas, guantes dieléctricos, gafas de protección, etc.). El traslado del seccionador requiere de un vehículo y el tiempo de instalación varía de acuerdo a la complejidad del montaje y si es aéreo ó subterráneo, siendo 12 horas un tiempo promedio de instalación.

Especificaciones de Uso

La operación de estos elementos puede ser manual, pero su forma más habitual es que sea automática mediante un mando motorizado, que debe contar con una fuente de alimentación que en su gran mayoría es de tipo DC. Se les debe programar la cantidad de recierres que puede ejecutar antes de quedar totalmente abierto. Después de instalados, sólo se manipulan en labores de mantenimiento correctivo, donde se reemplazan fusibles ó partes averiadas después de la operación causada por la ocurrencia de una falla en el circuito. Para su manipulación, el personal debe ser calificado (técnico electricista), el cual debe contar con todos los elementos de protección y seguridad industrial para traajos eléctricos de media tensión.



Seccionadores/ Interruptores Subterráneos

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes tipologías de seccionadores ó interruptores:

Aéreos

Subterráneos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Tensión Nominal (kV)	15-38
Corriente Nominal (A)	200
Corriente de Corto (kA)	10
Aislamiento	Aire
Monopolares	Si
Tripolares	Si
Accesorios Opcionales	
Portafusibles	
Reconectores	
Sistemas de operación remota	
Motorización	

Especificaciones de Instalación

El seccionador está diseñado para ser instalado en bases porta fusibles para la protección de líneas aéreas de media tensión. El seccionador está disponible en versión monopolar para configurar soluciones en sistemas monofásicos y sistemas trifásicos. Para su instalación se requiere de una cuadrilla compuesta por entre 4 y 5 personas, con formación de técnico electricista con experiencia en trabajos de media tensión. Se debe disponer igualmente de un vehículo con brazo mecánico para elevación, elementos de seguridad y herramientas adecuadas. La instalación varía de acuerdo a la complejidad de la instalación, el acceso al lugar, las condiciones climáticas, etc. Sin embargo, un tiempo promedio de instalación es 1 a 2 días.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

El uso de los seccionadores ocurre principalmente en dos situaciones: cuando existe operación por falla en el circuito ó cuando se necesita intervenir la rama de la red que protege el interruptor para realizar expansiones, modificaciones ó mantenimientos correctivos en otro elemento de la red. En la primera situación se requiere de la acción de personal técnico para el mantenimiento y reemplazo de componentes falladas ó simplemente realizar la maniobra de reconexión. En la segunda situación, se requiere igualmente de personal calificado para realizar la apertura del elemento y su posterior cierre. Estas actividades se realizan con herramientas especiales y elementos de seguridad industrial apropiados. En ambas será necesario el vehículo ó mecanismos que permitan el trabajo en altura.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	Monopolar: 4 Millones Pesos COL Aprox Tripolar: 13 Millones Pesos COL Aprox.

Datos de Proveedor

ABB Colombia S.A.
<http://www.abb.com.co>
Tel: 417 80 86 Ext. 2348

2.1



Seccionadores/ Interruptores Aéreos

Seccionadores/ Interruptores Subterráneos

Marca y Modelo

Marca: ABB
Modelo: Autolink
Distribuidor: ABB Colombia



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones

(LargoxAnchoxAlto mm) 429x550x535

Peso (kg) 55

Tensión Nominal (kV) 12-17.5-24-36

Corriente Nominal (A) 400-630

Corriente de Corto (kA) 12,5-25

Aislamiento Aire

Monopolares Si

Tripolares Si

Accesorios Opcionales

Base para Interruptor

Protectores, relés, CT's y PT's

Contactos auxiliares, control.

Especificaciones de Instalación

Los interruptores de media tensión para uso interior requieren un tipo de recámara que asegure las distancias de seguridad de los operadores, condiciones ambientales (polvo, humedad, etc.). Su instalación se debe realizar dentro de una celda y en compañía de un rele de protección según las requerimiento del cliente; en el interior de la celda debe contar con transformadores de corriente y tensión de acuerdo a las características de la carga. El personal de instalación será una cuadrilla de 4 a 5 personas con formación de técnico electricista, y el tiempo de montaje puede oscilar entre 1 y 3 días, siempre y cuando se encuentren todos los elementos disponibles en el lugar.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

La operación de los interruptores de tipo interior es mas confiable (con respecto al tipo exterior), ya que están diseñados para mayor número de operaciones. El uso de estos elementos debe estar a cargo de personal calificado (ingeniero ó técnico electricista), con los elementos de seguridad industrial apropiados. Las maniobras en instalaciones subterráneas pueden ser realizadas por 2 personas como mínimo, y están orientadas a abrir partes de la red de distribución para hacer nuevas conexiones, efectuar recierres después de fallas en la red ó hacer mantenimiento a las subestaciones.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local

Importación (Bajo pedido). Aprox. 30 días entrega

Costo Tripolar: 20 Millones Pesos COL Aprox

Datos de Proveedor

Schneider Electric Colombia S.A.
[http://www.schneider-electric.com.co/](http://www.schneider-electric.com.co)
cacschneider@co.schneider-electric.com

1.2



Seccionadores Subterráneos M.T.

Seccionadores M.T.

Marca y Modelo

Marca: Schneider electric

Modelo: Evolis

Distribuidor: Schneider

Descripción

Para el transporte de energía en media tensión, es necesario el uso de materiales altamente conductivos como el cobre y el aluminio. Además del conductor, es importante el uso de un dieléctrico que permita su operación confiable, es decir que ninguna parte activa ó persona entre en contacto con alguna otra parte energizada del sistema. En las redes aéreas el elemento aislante empleado es comúnmente el aire, donde se requiere una separación entre conductores de acuerdo con las características del sistema, y también una separación entre los conductores y el suelo. Las redes aéreas deben considerar además las tensiones mecánicas propias de los tendidos de los conductores.

Especificaciones Físicas

Los conductores de cobre desnudo deberán contar con las siguientes características:

Deben ser fabricados con cobre de una pureza mínima de 99% con temple duro.

Deben cumplir con normas internacionales ASTM B8, NTC 307

Calibres comerciales desde 4 AWG hasta 4/0 AWG. Bajo pedido hasta 2000 kcmil

Los conductores de aluminio desnudo con alma de acero (ACSR) Deben ser fabricados en aleación de aluminio 1350-H19

Los alambres del alma de acero deben estar recubier-

Fichas Técnicas

tos de zinc clase A en conjuntos de 7 o 19 hilos
Deben cumplir con normas internacionales ASTM B232 y NTC 309

Calibres desde 8 AWG hasta 1000 kcmil

Especificaciones de Instalación

La instalación se debe realizar por personal calificado que conozca el uso de las herramientas necesarias para facilitarla. Por ser de tipo aéreo se debe contar con gruas que permitan alcanzar la altura de instalación de una forma rápida y segura.

Especificaciones de Uso

Una vez instaladas las líneas, la interacción futura es casi nula. Al ser líneas que se encuentran a mas de 10 metros de altura no es facil manipularlas sin ayudas mecánicas, no obstante, si se considera pertinente se debe tener en cuenta la instalación de señales preventivas que prevengan a transeúntes ó vehículos que puedan llegar a alcanzar esta altura.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:

Cable desnudo de Cobre

Cable desnudo de Aluminio con alma de Acero

3



Conductores Aéreos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre mínimo	8 AWG
Calibre máximo	1000 kCM
Capacidad de Corriente (A)	40-1300A
Capacidad de Rotura cobre duro (kg)	353-20424
Capacidad de Rotura cobre blando (kg)	169-10238
Corriente de Corto Circuito (kA)	1,83-108,8
Accesorios Opcionales	
Pernos de Sujeción	
Pines de Conexión	
Asiladores	

Especificaciones de Instalación

Los conductores vienen en carretes de 2000m para calibres 8 y 6 AWG, carretes de 1000m para calibres de 4 a 4/0 AWG y de 500m para calibres 250 a 500kcmil, por lo que es necesario contar con vehículos para el traslado de los carretes durante la instalación. Este tipo de material no es de fácil manipulación, por lo cual debe ser instalado entre varias personas, una que esté en la altura, y otras que vayan acomodando el carrete y el cable para facilitar el tendido. La instalación debe estar a cargo de un ingeniero electricista ó técnico con amplia experiencia, y realizada por técnicos con poca experiencia ó en formación. Una vez tendido el cable,

Fichas Técnicas

se debe tener la herramienta que permite la tensión del conductor, la instalación de terminales para la conectividad y paso por aisladores, etc.

Requerimientos de Usabilidad

El tiempo de instalación de un circuito de 100 mts es aproximadamente 4 días. Una vez instalados y puestos en funcionamiento, los conductores no se vuelven a manipular hasta su cambio por obsolescencia.

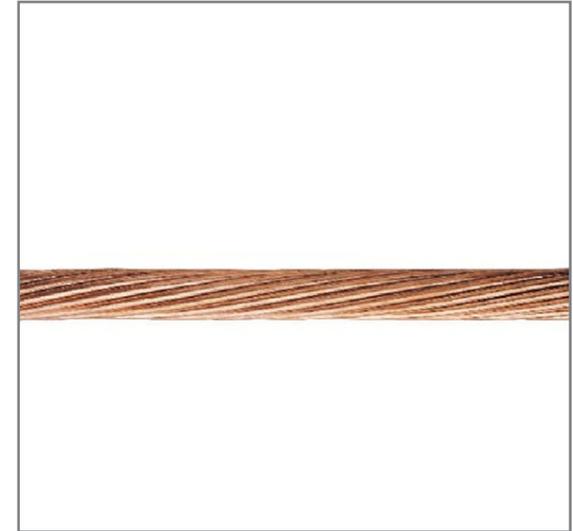
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	Costo 8 AWG: 4000 \$/m Pesos COL. Costo 1/0 AWG: 21500 \$/m Pesos COL. Costo 4/0 AWG: 44000 \$/m Pesos COL.

Datos de Proveedor

Centelsa S.A.
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co
Contacto: Sandra Guañarita
Tel: 336 9393

3.1



Cables Aéreos Cobre Desnudo

Conductores Aéreos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: Cobre Desnudo
Distribuidor: Centelsa S.A.

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre mínimo	4 AWG
Calibre máximo	4/0 AWG
Capacidad de Corriente (A)	139-355
Capacidad de Rotura (kg)	85-433
Corriente de Corto Circuito (kA)	3,2-16,1

Accesorios Opcionales

Pernos de Sujeción
Pines de Conexión
Asiladores
Terminales de Conexión

Especificaciones de Instalación

Los conductores vienen en carretes de 1000m para calibres de 4 a 4/0 AWG, por lo que es necesario contar con vehículos para el traslado de los carretes durante la instalación. Debe ser instalado entre varias personas, una que esté en la altura, y otras que vayan acomodando el carrete y el cable para facilitar el tendido. La instalación debe estar a cargo de un ingeniero electricista ó técnico con amplia experiencia, y realizada por técnicos con poca experiencia ó en formación. Una vez tendido el cable, se debe tener la herramienta que permite la tensión del conductor, la instalación de terminales para la conectividad y paso por aisladores, etc. se debe tener la herramienta que permite la tensión del conductor, la instalación de terminales para la conectividad y paso por aisladores, etc.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

El tiempo de instalación de un circuito de 100 mts es aproximadamente 4 días. Una vez instalados y puestos en funcionamiento, los conductores no se vuelven a manipular hasta su cambio por obsolescencia.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local Si

Costo Costo 4 AWG: 1500 \$/m Pesos COL.
Costo 1/0 AWG: 4000 \$/m Pesos COL.
Costo 4/0 AWG: 7000 \$/m Pesos COL.

Datos de Proveedor

Centelsa S.A.
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co
Contacto: Sandra Guañarita
Tel: 336 9393

3.2



Cables Aéreos Cobre Desnudo

Conductores Aéreos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: ACSR
Distribuidor: Centelsa S.A.

Descripción

En un cable para Media Tensión el aislamiento juega un papel importante en lo que compete al desempeño del mismo, su funcionalidad y vida útil. Con el desarrollo de materiales de aislamiento de mayor resistencia a la temperatura (materiales termoestables), ha sido posible incrementar la capacidad de transporte de energía que se alcanzaba con materiales termoplásticos. El Polietileno de cadena cruzada o XLPE (Cross-Linked Polyethylene) es el tipo de material de aislamiento más usado en los cables para Media Tensión.

Especificaciones Físicas

Los conductores para media tensión tienen las siguientes especificaciones:
Son fabricados con cobre suave, para hacer más fácil su instalación.
De manera concéntrica desde el centro hacia el exterior se encuentran las siguientes capas:
Conductor de cobre suave o aluminio de calibre según la capacidad de corriente a transportar
Blindaje de polietileno semiconductor
Aislamiento de polietileno reticulado XLPE
Pantalla metálica en cinta de cobre
Chaqueta en PVC
Chaqueta en PVC, retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad
Se dispone de calibre que van desde 8 AWG A 1000 kcmil
tos de zinc clase A en conjuntos de 7 o 19 hilos
Deben cumplir con normas internacionales ASTM B232 y NTC 309

Calibres desde 8 AWG hasta 1000 kcmil

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

Por ser instalado a través de tubería previamente enterrada, y por poseer en la periferia una superficie de PVC que facilita su desplazamiento dentro de la tubería, no es necesario contar con personal con un entrenamiento previo. Sin embargo en los extremos del conductor se debe tener mucho cuidado en el momento de instalar el terminal premoldeado que garantiza un correcto funcionamiento del sistema, esta actividad debe ser realizada por personal especializado y con experiencia en esta actividad (técnico electricista).

Especificaciones de Uso

Después de estar instalado y puesto en servicio el contacto con este tipo de conductor es limitado, ya que se encuentra enterrado o dentro de celdas de difícil acceso. Se debe garantizar que la tubería que alberga los conductores esté señalizada (si es sobrepuesta) o con recámaras de inspección (si es subterránea).

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes presentaciones de cables subterráneos:
Monopolares
Tripolares
Tríplex

4



Conductores Subterráneos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre mínimo	4 AWG
Calibre máximo	4/0 AWG
Tensión de operación (kV)	6,0-35,0
Capacidad de Corriente (A)*	
Capacidad de Rotura (kg)	48-640
Corriente de Corto Circuito (kA)	85-433
(*) En recámara para 1 circuito	1,2-72,1
Opciones de Apantallamiento	
Cinta	
Hilos	
Aislamiento	XLPE
Resistencia a la Humedad	Buena
Resistencia a la llama	Buena

Especificaciones de Instalación

Esta tipología de conductor usa cobre ó aluminio en su interior para el transporte de energía eléctrica, y se utiliza un cable para cada fase del sistema, ya sea monofásico ó trifásico. Está provisto de materiales dieléctricos y una pantalla que puede ser una cinta ó en hilos de cobre.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Su instalación se realiza a través de canalizaciones subterráneas, donde previamente se han embebido tuberías del tamaño adecuado para albergar los circuitos. Se requiere un grupo de mínimo 4 personas para su instalación que pueden ó no ser capacitadas, siempre y cuando estén a cargo de alguien capacitado (ingeniero ó tecnico experimentado). El tiempo de instalación de una red subterránea depende lógicamente de la longitud de la misma, por ejemplo un circuito trifásico de 100 mts de longitud se instala en aproximadamente 1 semana. Los cables una vez instalados no se vuelven a manipular, hasta su reemplazo por cumplimiento de la vida útil.

Especificaciones de Compra

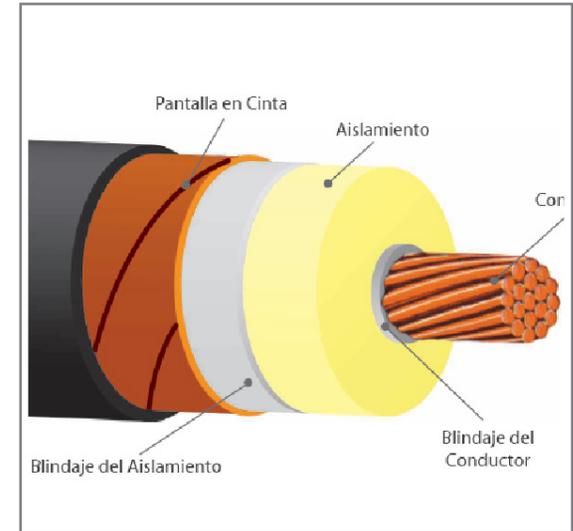
Disponibilidad en el mercado local Si

Costo Costo 2 AWG: 35000 \$/m Pesos COL.
 Costo 1/0 AWG: 46000 \$/m Pesos COL.
 Costo 4/0 AWG: 85000 \$/m Pesos COL.

Datos de Proveedor

Centelsa S.A.
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co
 Contacto: Sandra Guañarita
 Tel: 336 9393

4.1



Cables Subterráneos para M.T. Monopolares
 Conductores Subterráneos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: MV-90 XLPE
Distribuidor: Centelsa S.A.

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre mínimo/fase	4 AWG
Calibre máximo/fase	4/0 AWG
Tensión de operación (kV)	6,0-35,0
Capacidad de Corriente (A/fase)*	88-615
Capacidad de Rotura (kg)	300-1600
Corriente de Corto Circuito (kA/fase)	1,2-72,1
(*) En recámara para 1 circuito	
Opciones de Apantallamiento Cinta	
Aislamiento	XLPE
Resistencia a la Humedad	Buena
Resistencia a la Llama	Buena

Especificaciones de Instalación

Cuando la necesidad de transporte de corriente hace que sea requerido usar mas de un conductor por fase, es recomendable que el calibre de los conductores sea el mismo, ya sea que se requieran dos o más conductores por fase y que adicionalmente la instalación se haga por ternas; es decir, Fase A, Fase B y Fase C, deberían ir juntas, en lo posible trenzadas entre sí, y separadas de la siguiente terna, por lo menos a una distancia equivalente al diámetro de la terna. Lo anterior con el fin de evitar efectos adversos debidos a la inducción que se puede ocasionar en este tipo de instalaciones.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

La instalación es un poco mas complicada con respecto a los cables monopolares, pues se unen conductores y esto disminuye la maniobrabilidad del conjunto. No existen diferencias técnicas de los materiales en relación con los monopolares, pero si disminuye el efecto de inducción por la anulación de casi todas las componentes residuales de los campos magnéticos. El tiempo para instalar un circuito con esta configuración de 100mts es de una semana y media. El personal para la instalación no debe ser necesariamente capacitado, pero debe estar dirigido por un ingeniero ó tecnico experimentado.

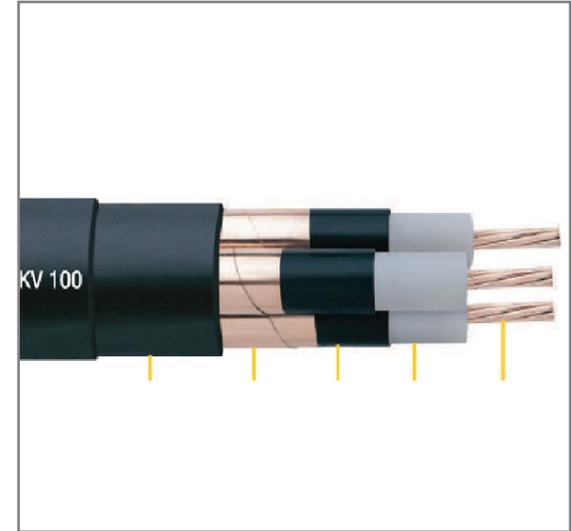
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	Costo 3x2 AWG: 120000 \$/m Pesos COL. Costo 3x1/0 AWG: 160000 \$/m Pesos COL. Costo 3x4/0 AWG: 280000 \$/m Pesos COL.

Datos de Proveedor

Centelsa S.A.
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co
Contacto: Sandra Guañarita
Tel: 336 9393

4.2



Cables Subterráneos para M.T. Tripolares
Conductores Subterráneos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: MV-90 Tripolar
Distribuidor: Centelsa S.A.

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre mínimo/fase	4 AWG
Calibre máximo/fase	4/0 AWG
Tensión de operación (kV)	6,0-35,0
Capacidad de Corriente (A/fase)*	48-640
Capacidad de Rotura (kg)	85-433
Corriente de Corto Circuito (kA/fase)	1,2-72,1
(*) En recámara para 1 circuito	
Opciones de Apantallamiento Cinta	
Aislamiento	XLPE
Resistencia a la Humedad	Buena
Resistencia a la Llama	Buena

Especificaciones de Instalación

La función que cumple es la misma que los cables tripolares, con la leve diferencia que este tipo de cable tiene tres fases con chaquetas individuales, cableadas entre sí, y no una chaqueta conjunta para protección de los conductores. Puede venir con neutro concéntrico si la instalación así lo requiere. La movilización de los carretes al sitio debe hacerse con vehículo de carga. La instalación debe estar supervisada por personal capacitado (ingeniero ó técnico con experiencia), siendo ejecutada por personal técnico sin formación ó en proceso de capacitación.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

La instalación se debe realizar en canalizaciones subterráneas, ya sea en tubería embebida ó directamente en el suelo, a una profundidad mínima de 0,8 m. También es factible instalarlo en canaletas ó bandejas sobrepuestas en el terreno.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local Si
Costo Costo 3x2/0 AWG: 190000 \$/m Pesos COL.

Datos de Proveedor

Centelsa S.A.
<http://www.centelsa.com.co>
sandrugu@centelsa.com.co
Contacto: Sandra Guañarita
Tel: 336 9393

4.3



Cables Subterráneos para M.T. Tríplex
Conductores Subterráneos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: MV-90 Tríplex
Distribuidor: Centelsa S.A.

Descripción

Para los tendidos aéreos de media tensión, se deben disponer de postes que garanticen las distancias de seguridad adecuadas, además de las características mecánicas permitan la correcta operación de la red. Los postes pueden ser de alturas variantes dependiendo del nivel de tensión. Los materiales también pueden variar, siendo los más comunes los fabricados en concreto, metálicos y en menor escala los de madera (usados en zonas rurales en su mayoría). El poste debe ser complementado con crucetas, aisladores, seccionadores, seccionalizadores, descargadores de sobretensiones, etc. En ocasiones, las redes de M.T. y B.T. pueden compartir un mismo poste. Es importante anotar que en algunas zonas de la ciudad está prohibido el uso de tendidos aéreos (cruces de vías, estratos altos, etc.).

Especificaciones Físicas

Las alturas de los postes van desde los 8 metros hasta los 15 metros, de los cuales entre 1,4m y 2,1m deben ser enterrados en el suelo. Los postes pueden ser en concreto, metálicos ó en madera. Sus diámetro pueden variar, pero están dentro del rango 26-42 cm en la base y 14-20 cm en la punta. El rango de la carga de rotura es de 510 - 1350 kg. El peso de los postes La norma técnica colombiana NTC 1329/2000, reglamenta la construcción e instalación de estos elementos en el territorio nacional. Si el tipo de terreno lo amerita, se debe fundir una zapata en concreto para asegurar la estabilidad mecánica de la estructura.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

Para la instalación de un poste se requiere de un vehículo especial que transporte el elemento y sus accesorios. Lo primero que se realiza es la excavación, luego se introduce parte del mástil y finalmente se compacta la base, ya sea con el mismo material del suelo ó fundiendo una zapata en concreto. El tiempo de instalación aproximado de un poste está entre 8-12 horas, sin embargo se debe tener en cuenta que usualmente la instalación de una serie de postes se hace por etapas comunes y no poste a poste. Para su instalación se requiere de una cuadrilla de técnicos electricistas compuesta por 4 ó 5 personas, que tengan disponibilidad de una grúa para el trabajo de conectividad en lo alto del poste. Los mantenimientos sólo se realizan bajo eventualidades correctivas. En casos que se superen las tensiones de rotura, se emplean templetes en acero para brindar mayor estabilidad mecánica.

Especificaciones de Uso

Los postes después de instalados se utilizan únicamente para realizar labores de mantenimiento correctivo, nuevos tendidos, operaciones de apertura y cierre de elementos de protección y algunos casos esporádicos de alumbrado (por ejemplo en temporada navideña). Para realizar estas labores, el personal debe contar con los elementos de seguridad industrial pertinentes para trabajos en media tensión. Los postes además pueden ser usados para tendidos de telecomunicaciones y alumbrado público.

5



Tendido Aéreo M.T.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de postes:

- Concreto
- Metálicos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Altura (m)	8,0 - 15,0
Diámetro base (cm)	26 - 42,5
Diámetro cúspide (cm)	14 - 20
Peso (kg)	540-2460
Carga de Rotura (kg)	850-1350
Vida útil (años)	20
Mantenimiento preventivo	NO
Mantenimiento correctivo	SI
Accesorios	
Aisladores de Pin, crucetas, seccionadores Seccionalizadores, cintas retención, templetas	

Especificaciones de Instalación

Para la instalación de un poste se requiere de un vehículo especial que transporte el elemento y sus accesorios. Lo primero que se realiza es la excavación, luego se introduce parte del mástil y finalmente se compacta la base, ya sea con el mismo material del suelo ó fundiendo una zapata en concreto. El tiempo de instalación aproximado de un poste está entre 8-12 horas, sin embargo se debe tener en cuenta que usualmente la instalación de una serie de postes se hace por etapas comunes y no poste a poste. Para su instalación se requiere de una cuadrilla de técnicos electricistas compuesta por 4 ó 5 personas, que tengan disponibilidad de una grúa para el trabajo de conectividad en lo alto del poste. Los mantenimientos sólo se realizan bajo eventualidades correctivas. En

Fichas Técnicas

casos que se superen las tensiones de rotura, se emplean templetas en acero para brindar mayor estabilidad mecánica.

Requerimientos de Usabilidad

Los postes después de instalados se utilizan únicamente para realizar labores de mantenimiento correctivo, nuevos tendidos, operaciones de apertura y cierre de elementos de protección y algunos casos esporádicos de alumbrado (por ejemplo en temporada navideña). Para realizar estas labores, el personal debe contar con los elementos de seguridad industrial pertinentes para trabajos en media tensión. Los postes además pueden ser usados para tendidos de telecomunicaciones y alumbrado público.

Especificaciones de Compra

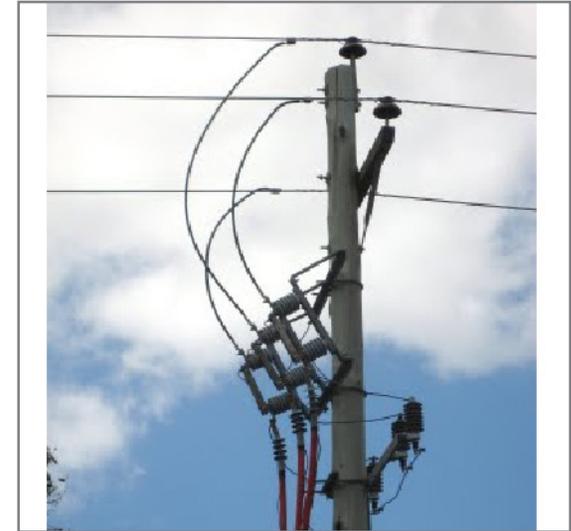
Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	\$300000 - \$700000 Pesos COL.

Datos de Proveedor

Inter Eléctricas Ltda.
<http://www.interelectricas.com.co>
servicioalcliente@ie.com.co

Metaltec P.I. Ltda.
<http://www.metaltecpi.com>

5.1



Poste de Concreto para M.T

Tendido Aéreo M.T.

Marca y Modelo

Marca: Inter Eléctricas
Modelo: Pretensado 8 m/510 Kg
Distribuidor: Inter Eléctricas Ltda.



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Altura (m)	8,0 - 15,0
Diámetro base (cm)	26 - 42,5
Diámetro cúspide (cm)	14 - 20
Peso (kg)	540-2460
Carga de Rotura (kg)	850-1350
Vida útil (años)	25
Mantenimiento preventivo	NO
Mantenimiento correctivo	SI
Accesorios	
Aisladores de Pin, crucetas, seccionadores Seccionalizadores, cintas retención, templetes	

Especificaciones de Instalación

Para la instalación de un poste metálico se requiere de un vehículo, al igual que para la postería de concreto. Existen postes metálicos que se debe realizar la escavación y enterrarlo, pero también existe la posibilidad de funcir una base en concreto y asegurarlo con pernos embebidos en la zapata (ver foto). El tiempo de instalación aproximado de un poste está entre 8-12 horas. Para su instalación se requiere de una cuadrilla de técnicos electricistas compuesta por 4 ó 5 personas, que tengan disponibilidad de una grúa para el trabajo de conectividad en lo alto del poste. Los mantenimientos sólo se realizan bajo eventualidades correctivas. En casos que se superen las tensiones de rotura, se emplean templetes en acero para brindar mayor estabilidad mecánica.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Los postes después de instalados se utilizan únicamente para realizar labores de mantenimiento correctivo, nuevos tendidos, operaciones de apertura y cierre de elementos de protección y algunos casos esporádicos de alumbrado (por ejemplo en temporada navideña). Para realizar estas labores, el personal debe contar con los elementos de seguridad industrial pertinentes para trabajos en media tensión. Los postes además pueden ser usados para tendidos de telecomunicaciones y alumbrado público.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	\$500000 - \$1000000 Pesos COL.

Datos de Proveedor

Inter Eléctricas Ltda.
<http://www.interelectricas.com.co>
servicioalcliente@ie.com.co

Metaltec P.I. Ltda.
<http://www.metaltecpi.com>

5.2



Poste Metálico para M.T
Tendido Aéreo M.T.

Marca y Modelo

Marca: Inter Eléctricas
Modelo: Pretensado 8 m/510 Kg
Dsitribuidor: Inter Eléctricas Ltda.



Descripción

Una de las formas más comunes de transportar energía es de forma subterránea. Para esto se han desarrollado canalizaciones que aseguran óptimas condiciones de operación, de ocupación, condiciones ambientales (corrosión, humedad), de inspección, etc. Las canalizaciones son realizadas utilizando diferentes materiales: concreto, rellenos orgánicos, tuberías galvanizadas, polímeros, uniones, varillas, etc. En muchas ocasiones se presenta la necesidad de realizar una parte del circuito de forma aérea y la parte final en canalizaciones subterráneas, por lo que puede verse también como complemento a la red aérea.

Especificaciones Físicas

Los tuberías deben tener las siguientes especificaciones:

Alta resistencia al impacto.

Resistencia a la Corrosión

Superficie interna que garantice una baja fricción durante el alambrado.

Su material debe ser auto-extinguible

Alta capacidad dieléctrica

La disponibilidad en el mercado va desde tubos de 1/2" hasta 4" (existen de 6", menos comerciales), de longitudes entre los 3 y los 6 mts.

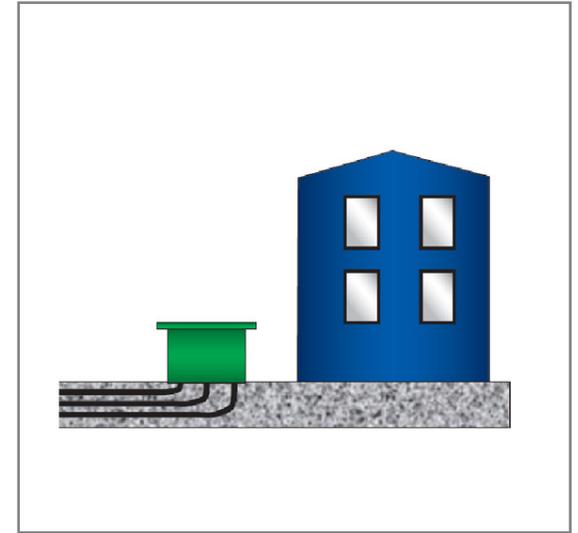
Especificaciones de Instalación

El personal necesario para la instalación necesita un adiestramiento previo mínimo. Lo primero que se debe realizar es la excavación, para luego determinar los sitios de las cajas de inspección. Se tiende la tubería, teniendo especial cuidado en las uniones y terminaciones. Luego se funden en concreto las cajas de inspección. Finalmente se deja un tiempo prudente de secado, se rellena y compacta la zanja, y dejarla lista para instalar los cables. Se requiere de herramienta común para la excavación: palas, picas, etc. aunque si se desea agilizar la obra se puede disponer de una excavadora motorizada. En lugar de la fundición de las cámaras de inspección en sitio, es posible el uso de cajas prefabricadas, lo cual apresura la finalización del trabajo. Es importante conservar la profundidad de la(s) tubería(s) a lo largo del trayecto y su separación mutua, al igual que proveer el número adecuado de cajas de inspección, para trabajos posteriores. Finalmente, las uniones de tubos deben tener una buena adhesión usando soldadura líquida, reduciendo la posibilidad de entrada de líquidos al interior de la tubería.

Especificaciones de Uso

Para acceder a las recámaras de inspección es necesario un conjunto de herramientas y elementos de protección básicos (guantes, botas punta de acero, gafas, etc.). Las canalizaciones casi siempre se dejan con alguna reserva, con el fin de cablear nuevos circuitos sin necesidad de perforar nuevamente el terreno. Normalmente sólo se accede a las redes subterráneas en el caso mencionado ó en reemplazo de redes por fallas ó deterioro.

6



Tendido de Red M.T. Subterráneo

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:

Lisa

Corrugada

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Diametro mínimo (in)	1/2
Diametro máximo (in)	6
Longitud (m)	3 y 6 metros
Material	PVC

Especificaciones de Instalación

La tubería PVC ha sido ampliamente utilizada para las canalizaciones de media tensión, ya que este tipo de tubo está fabricado de policloruro de vinilo (PVC), lo cual garantiza que sea autoextinguible, resistente a la compresión, a la humedad y a ciertos agentes químicos. Su uso es ideal para instalaciones ocultas y en lugares húmedos o mojados. La instalación debe ser hecha de tal manera que no les penetren los líquidos a los que podrían estar expuestos; para este fin se recomienda utilizar soldadura líquida en la uniones entre tubos. Deben usarse codos prefabricados para los cambios de dirección, aunque no es recomendable hacer muchos de éstos porque dificulta gradualmente la labor de cableado. Se requiere de personal técnico con experiencia básica, a cargo de un ingeniero ó técnico experimentado. El tiempo de instalación de un trayecto de 100m está entre 1 y 2 semanas.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Para acceder a las recámaras de inspección es necesario un conjunto de herramientas y elementos de protección básicos (guantes, botas punta de acero, gafas, etc.). Las canalizaciones casi siempre se dejan con alguna reserva, con el fin de cablear nuevos circuitos sin necesidad de perforar nuevamente el terreno. Normalmente sólo se accede a las redes subterráneas en el caso mencionado ó en reemplazo de redes por fallas ó deterioro.

Especificaciones de Compra

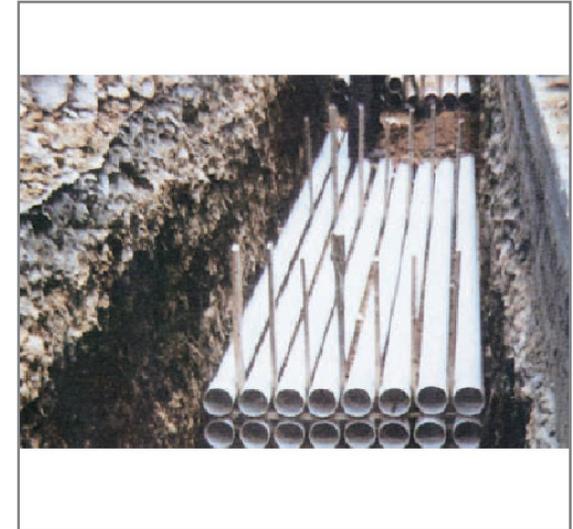
Disponibilidad en el mercado local Si

Costo Costo 1/2": 6000 \$/tubo (6m) Pesos COL
Costo 1+1/2": 18000 \$/tubo (6m) Pesos COL
Costo 2": 26000 \$/tubo (6m) Pesos COL

Datos de Proveedor

MEM LTDA.
<http://www.memltda.com.co>
Tel: 3347666

6.1



Tubería Lisa EB o DB

Tendido de Red M.T. Subterráneo

Marca y Modelo

Marca: PAVCO
Modelo: PVC EB/DB
Distribuidor: PAVCO S.A.

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Diametro mínimo (in)	1/2
Diametro máximo (in)	6
Longitud (m)	3 y 6 metros
Material	PVC

Especificaciones de Instalación

Es un ducto que aprovecha al máximo los materiales, ya que se reduce el peso y el material con respecto a las clases EB ó DB. Dentro de sus ventajas se destaca la mayor flexibilidad, lo que ayuda a soportar cambios de dirección y nivel en el trayecto de la canalización, evitando así el uso de codos. El personal requerido para la instalación debe cumplir con una capacitación básica. El grupo debe estar liderado por un ingeniero ó técnico experimentado. El tiempo de instalación de un trayecto de 100 m es un poco inferior al de la tubería lisa, ya que se puede maniobrar mejor.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Para acceder a las recámaras de inspección es necesario un conjunto de herramientas y elementos de protección básicos (guantes, botas punta de acero, gafas, etc.). Las canalizaciones casi siempre se dejan con alguna reserva, con el fin de cablear nuevos circuitos sin necesidad de perforar nuevamente el terreno. Normalmente sólo se accede a las redes subterráneas en el caso mencionado ó en reemplazo de redes por fallas ó deterioro.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local Si
Costo

Datos de Proveedor

MEM LTDA.
<http://www.memltda.com.co>
Tel: 3347666

6.2



Tubería Corrugada TDP

Tendido de Red M.T. Subterráneo

Marca y Modelo

Marca: PAVCO
Modelo: PVCO TDP
Distribuidor: PAVCO S.A.

Descripción

Para evitar las pérdidas, las redes eléctricas recorren grandes distancias en niveles elevados de voltaje. Sin embargo, para que los usuarios finales puedan utilizar la energía eléctrica, se requiere de un elemento que baje este nivel de tensión. Los transformadores hacen posible éste cambio de voltaje. Los transformadores aislados en aceite, están compuestos de una parte activa (arrollamientos de cobre) y otra parte pasiva (aisladores y contenedor), su construcción se concentra en lograr eficiencia y hermeticidad. Los transformadores de éste tipo son ampliamente utilizados por las compañías distribuidoras para los centros de transformación de las redes públicas en postes. Los devanados se fabrican con cobre electrolítico de alta pureza en forma de conductor de secciones redonda o rectangular, con aislamientos en papel y cartón de celulosa libres de contaminantes, que garantizan un excelente nivel dieléctrico una vez impregnado con el aceite (encargado del aislamiento y la refrigeración). El núcleo consiste en un paquete de laminaciones realizadas con hojas de acero muy delgadas, aisladas en ambas caras con un recubrimiento inorgánico. El tanque es usualmente elaborado con láminas de acero y para la hermeticidad de las tapas utilizan algún sellado con empaque elastomérico.

Especificaciones Físicas

Tensión serie 15/1,2kV
Tensión primaria 11400V
Derivaciones en el primario (+1 -3)x2,5%
Tensión secundaria 240/120V
Frecuencia de Servicio 60Hz

Fichas Técnicas

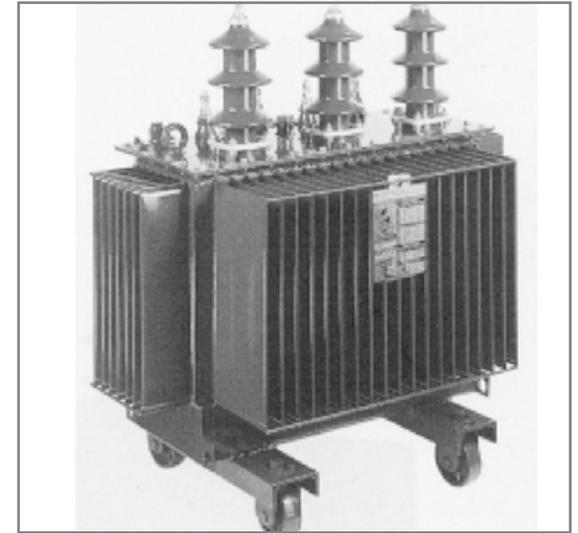
Potencia, según características de la carga a alimentar
Refrigeración ONAN

Accesorios para instalación en poste
Las gamas de capacidades comerciales en el mercado son bastante amplias: de 5 KVA hasta 500 kVA
Además de las partes mencionadas, los transformadores se componen de aisladores, radiadores, bujes, indicadores del nivel del aceite, borneras de conexión, etc.

Especificaciones de Instalación

Debe realizarse por personal ampliamente capacitado (ingenieros y técnicos electricistas). Para los casos de instalaciones aéreas, la ayuda de una grúa que permita alcanzar la altura de instalación de una manera fácil y segura para el operario es imprescindible. No obstante, es posible instalar transformadores de aceite en subestaciones de pedestal tipo intemperie ó en cuartos interiores cerrados. Se debe complementar con protecciones tanto en el primario como en el secundario del transformador. Para el caso de los transformadores trifásicos con potencias mayores a 225kVA que vayan a instalarse en un recinto cerrado, se deben acondicionar canalizaciones en el piso y usar puertas cortafuego, además debe contar con protecciones especiales como una trampa de aceite para un volumen de 25% del aceite que alberga el tanque del transformador. El personal responsable de la instalación debe contar con todos los elementos de protección y seguridad industrial.

7



Transformador en Aceite

Especificaciones de Uso

El uso de los transformadores eléctricos después de la instalación, se restringe a la realización de mantenimientos preventivos, cuya frecuencia usualmente es anual. Al cabo de algunos años, es posible que el transformador requiera cambio total del aceite ó un proceso de purificación y tratamiento del que posee. Otra opción es que deba atender mantenimientos correctivos por fallas de los transformadores. En todos los casos, el personal que atiende la maniobra debe ser calificado (técnico) y tener experiencia en el trabajo en subestaciones. Deben usar herramientas especiales y elementos de protección adecuados.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen los siguientes tipos de transformadores:
Monofásico
Trifásico

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Potencia	25
Dimensiones (LargoxAnchoxAlto mm)	580x620x900
Peso (kg)	160
Capacidad tanque (L)	35

Especificaciones de Instalación

Los transformadores monofásicos son para instalar en poste, para ello cuenta con accesorios que permiten su fijación a este se pueden encontrar en potencias normalizadas desde 5 hasta 100kVA.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	

Datos de Proveedor

<http://www.awaingenierialtda.com>
ventas@awaingenierialtda.com

7.1



Transformador en Aceite Monofásico

Transformador en Aceite

Marca y Modelo

Marca: AWA
Modelo: MONOFÁSICO
Distribuidor: AWA Ingeniería

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Potencia	112,5
Dimensiones (LargoxAnchoxAlto mm)	760x1400x980
Peso (kg)	530
Capacidad tanque (L)	140

Especificaciones de Instalación

Los transformadores trifásicos se pueden instalar en poste para potencia entre 15kVA y 112,5kVA, para ello cuenta con accesorios que permiten su fijación; aunque comercialmente es mas facil encontrar disponibles capacidades pequeñas de 15 a 75kVA. Las capacidades mayores se fabrican bajo pedido.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	

Datos de Proveedor

<http://www.awaingenierialtda.com>
ventas@awaingenierialtda.com

7.2



Transformador en Aceite Trifásico

Transformador en Aceite

Marca y Modelo

Marca: AWA
Modelo: TRIFÁSICO
Distribuidor:
 AWA Ingeniería



Descripción

Son transformadores en los cuales los arrollamientos están encapsulados dentro de resina del tipo termoendurecible (resina epoxy) mezclada con alguno aditivos que mejoran las propiedades de dureza. Este tipo es utilizado en edificaciones, industrias y centros de transformación de la red pública, en forma de pedestal. Sus capacidades comerciales van desde 1 kVA hasta 2000 kVA, aunque se fabrican de capacidades mayores (por ejemplo 4 MVA) bajo pedidos especiales. Se requiere que trabajen en recintos cerrados ó con protección a la intemperie (casetas), que cumplan algunas normas de seguridad y operación

Especificaciones Físicas

Los transformadores deben tener como mínimo las siguientes especificaciones:
Tensión serie 15/1,2kV
Tensión primaria 11400V
Derivaciones en el primario (+1 -3)x2,5%
Tensión secundaria 240/120V
Frecuencia de Servicio 60Hz
Potencia, según características de la carga a alimentar
Refrigeración AN
Aislamiento tipo H

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

El transformador debe sere instalado dentro de un recinto que la garantice un aislamiento ente cualquier tipo de contacto inadecuado por personal no autorizado, puede ser un cuarto o una celda metálica. La conexión de los conductores de llegada de media tensión debe ser realizado por personal calificado para realizar esta actividad.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:
Trifásico

8



Transformador en Seco

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Potencia	75
Dimensiones (LargoxAnchoxAlto mm)	650x1050x980
Peso (kg)	430

Especificaciones de Instalación

Este tipo de transformadores comercialmente es fácil encontrar disponibles capacidades pequeñas de 30 a 112,5kVA. Las capacidades mayores son fabricadas bajo pedido. De acuerdo a la capacidad que se desee utilizar se puede instalar manualmente con la ayuda de las ruedas con que viene el equipo o con la ayuda de un montacargas.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado local	Si
Costo	

Datos de Proveedor

<http://www.tesla.com.co>

8.1



Transformador en Seco Trifásico

Transformador en Seco

Marca y Modelo

Marca: TESLA

Modelo: TRIFÁSICO

Distribuidor:

NACIONAL DE TRANS

Descripción

Se trata de un método de transferencia de carga, de la red eléctrica al generador ó viceversa, que se efectúa por medio de llaves operadas manualmente por las personas responsables del sistema eléctrico. Dada la naturaleza de esta tecnología, las cargas se apagarán momentáneamente, a menos que se complemente con el uso de un UPS (Uninterrupted Power Supply), el cual atiende las cargas por baterías mientras la nueva fuente entra en funcionamiento. Comercialmente se dispone de llaves manuales de dos ó tres posiciones (paso por cero), y las capacidades oscilan entre 10A y 150 A. Para capacidades superiores se debe considerar otro tipo de tecnología.

Especificaciones Físicas

Las especificaciones de construcción son:

Cofre o Tablero metálico con un grado de protección acorde al lugar de instalación

Los equipos de conmutación debe ser interruptores termomagnéticos de la capacidad de corte de acuerdo a la carga que se va a alimentar.

Debe contar con llaves de conmutación que faciliten la maniobra de intercambio de Fuente

Debe contar con bombillos de señalización para verificar desde el exterior el estado de los interruptores

Todos los componentes debe estar debidamente marcuillados

Los interruptores deben contar con enclavamiento mecánico para garantizar la conmutación.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

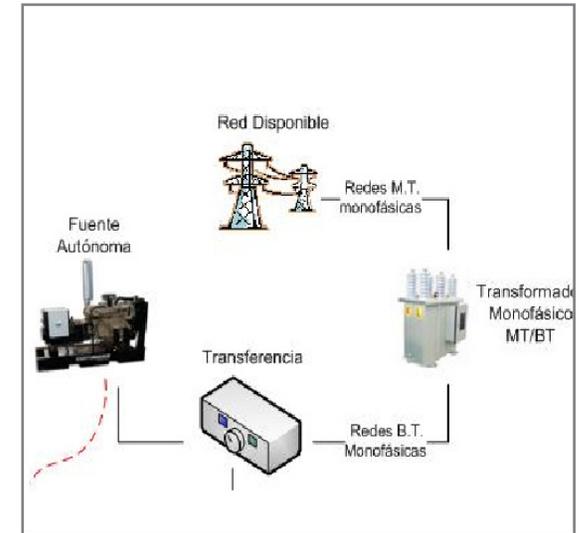
Por su tamaño pueden ser instalado sobre puesto en pared finjandolo con chazos expansivos con el fin de garantizar una correcta adhesión; de acuerdo al grado de protección que brinde el cofre puede ser ubicado en interiores (para grados de protección inferiores a IP41), o en exteriores (Para grados de protección superiores a IP54).

Especificaciones de Uso

La operación debe ser realizada solo por personal técnico calificado; por tener un número limitado de operaciones solo debe ser conmutado en caso de ser necesario.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado se pueden encontrar las siguientes tipologías
Monofásicas
Trifásicas



Transferencia Manual

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	Según Capacidad
Peso (kg)	Según Capacidad
Capacidad (A)	Según Carga
Barraje	Según Capacidad
Tensión de Servicio	Según Carga

Especificaciones de Instalación

Las transferencias están diseñadas para poder ser operadas de forma manual mediante un accionamiento mecánico en la parte frontal del gabinete. Una vez usted activa el mecanismo en dirección de un interruptor, el otro queda desactivado. Para tal operación, el encargado deberá tener en cuenta el encendido del recurso de emergencia que dará soporte al sistema. En este caso las transferencias monofásicas cuentan con interruptores de este tipo enclavados mecánicamente entre si.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Las transferencias manuales deben ser conmutadas por personal autorizado, además de contar con una fuente de alimentación segura para los circuitos de señalización.

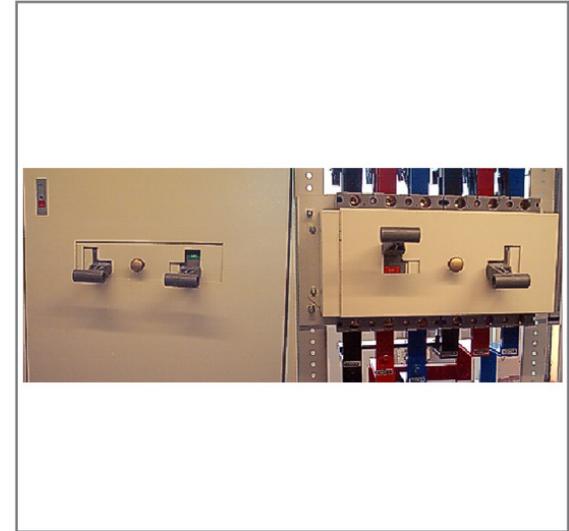
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Se fabrican bajo pedido.
Costo	Según marca de interruptores y Capacidad de Corriente

Datos de Proveedor

<http://www.etricol.com/>

14.1



Transferencia Manual

Transferencia Manual

Marca y Modelo

Marca: ETRICOL

Modelo: NA

Distribuidor:

INDUSTRIAS ETRICOL

Descripción

El objetivo de esta tecnología es hacer que la operación de conmutación se realice independientemente de una persona. Por lo tanto son los dos contactores (elementos de apertura y cierre), uno conectado a la red principal y el otro al generador de emergencia, los que se encargan de garantizar la disponibilidad de la energía eléctrica. En caso de que el contactor de red detecte que no hay suministro de energía, éste se abre y envía la orden para que el contactor de generador de emergencia se cierre. Una vez se restablece el servicio se opera de forma contraria. Este proceso se efectúa mediante señales de control y/o medida de algunas variables eléctricas.

Especificaciones Físicas

Las especificaciones de construcción son:

Cofre o Tablero metálico con un grado de protección acorde al lugar de instalación

Los equipos de conmutación debe ser contactores de la capacidad de corte de acuerdo a la carga que se va a alimentar.

Debe contar con una muletilla de selección de funcionamiento manual o automático

Debe contar con bombillos de señalización para verificar desde el exterior el estado de los contactores

Todos los componentes debe estar debidamente marquillados

Los contactores deben contar con enclavamiento mecánico y eléctrico para garantizar la conmutación.

Debe contar con sensores de tensión en el lado de red normal y planta.

Debe contar con un elemento de control que realice la orden de conmutación de los contactores.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

De acuerdo a la capacidad de la transferencia el tablero puede ser de sobreponer en pared o autosoportado; en ambos casos se deben utilizar chazos de expansión para fijarlos a pared o en el piso. De acuerdo al grado de protección que brinde el cofre puede ser ubicado en interiores (para grados de protección inferiores a IP41), o en exteriores (Para grados de protección superiores a IP54).

Especificaciones de Uso

Cuando se encuentra en automático, la transferencia debe realizar las acciones de conmutación por medio de su instrumento de control. En caso de encontrarse en manual, la conmutación debe realizarse en el por personal técnico autorizado.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado las transferencias se diferencian de acuerdo al fabricante de los interruptores y la capacidad de corte de estos.

15



Transferencia Automática con Contactor

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	Según Capacidad
Peso (kg)	Según Capacidad
Capacidad (A)	Según Carga
Barraje	Según Capacidad
Tensión de Servicio	Según Carga

Especificaciones de Instalación

Las transferencias están diseñadas para poder ser operadas tanto automáticamente como en forma manual. Estas dos opciones son sumamente importantes cuando usted piensa en mantenimiento. Usted puede quitar el control para fines de mantenimiento sin tener que dejar la carga sin energía. Si el control tiene problemas su transferencia se opera manualmente en forma temporal, mientras se hace el cambio o la reparación. El control de la transferencia puede operar como protección en sistemas trifásicos y monofásicos. Solo basta mover un pequeño interruptor localizado en la parte posterior.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Las transferencias automáticas son conmutadas por el sistema de control con que cuente, debe de contar con una fuente de alimentación segura para los circuitos de señalización y de control.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Se fabrican bajo pedido.
Costo	Según marca de interruptores y Capacidad de Corriente

Datos de Proveedor

<http://www.etricol.com/>

15.1



Transferencia Automática con Contactor

Transferencia Automática con Contactor

Marca y Modelo

Marca: ETRICOL

Modelo: NA

Distribuidor:

INDUSTRIAS ETRICOL

Descripción

El procedimiento es exactamente el mismo de las transferencias automáticas con contactores, pero en lugar de éstos se usan interruptores motorizados. Estos dispositivos se utilizan para capacidades grandes, en las cuales tanto la transferencia manual como por contactores resulta demasiado riesgosa para los aislamientos de los elementos. El funcionamiento de un interruptor motorizado brinda mayor confiabilidad y su vida útil es mayor que los otros tipos de transferencias. Se recalca que el funcionamiento de este dispositivo no requiere de la intervención de personas. Se encuentran en capacidades desde 200A hasta 3200A, aunque comercialmente son de fácil consecución los breakers motorizados hasta de 1250A.

Especificaciones Físicas

Las especificaciones de construcción son:

Cofre o Tablero metálico con un grado de protección acorde al lugar de instalación

Los equipos de conmutación debe ser interruptores con sistema de cierre y apertura motorizado de la capacidad de corte de acuerdo a la carga que se va a alimentar.

Debe contar con una muletilla de selección de funcionamiento manual o automático

Debe contar con bombillos de señalización para verificar desde el exterior el estado de los contactores

Todos los componentes debe estar debidamente marquillados

Los contactores deben contar con enclavamiento mecánico y eléctrico para garantizar la conmutación.

Debe contar con sensores de tensión en el lado de red

Fichas Técnicas

normal y planta.

Debe contar con un elemento de control que realice la orden de conmutación de los contactores.

Especificaciones de Instalación

De acuerdo a la capacidad de la transferencia el tablero puede ser de sobreponer en pared o autosoportado; en ambos casos se deben utilizar chazos de expansión para fijarlos a pared o en el piso. De acuerdo al grado de protección que brinde el cofre puede ser ubicado en interiores (para grados de protección inferiores a IP41), o en exteriores (Para grados de protección superiores a IP54).

Especificaciones de Uso

Cuando se encuentra en automático, la transferencia debe realizar las acciones de conmutación por medio de su instrumento de control. En caso de encontrarse en manual, la conmutación debe realizarse en el por personal técnico autorizado.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado las transferencias se diferencian de acuerdo al fabricante de los interruptores y la capacidad de corte de estos.

16



Transferencia Automática con Interruptor

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	Según Capacidad
Peso (kg)	Según Capacidad
Capacidad (A)	Según Carga
Barraje	Según Capacidad
Tensión de Servicio	Según Carga

Especificaciones de Instalación

Las transferencias están diseñadas para poder ser operadas tanto automáticamente como en forma manual. Estas dos opciones son sumamente importantes cuando usted piensa en mantenimiento. Usted puede quitar el control para fines de mantenimiento sin tener que dejar la carga sin energía. Si el control tiene problemas su transferencia se opera manualmente en forma temporal, mientras se hace el cambio o la reparación. El control de la transferencia puede operar como protección en sistemas trifásicos y monofásicos. Solo basta mover un pequeño interruptor localizado en la parte posterior.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Las transferencias automáticas son conmutadas por el sistema de control con que cuente, debe de contar con una fuente de alimentación segura para los circuitos de señalización y de control.

Datos de Proveedor

<http://www.ectricol.com/>

16.1



Transferencia Automática con Interruptor
Transferencia Automática con Interruptor

Marca y Modelo

Marca: ECTRICOL

Modelo: NA

Distribuidor:

INDUSTRIAS ECTRICOL

Descripción

En todo sistema eléctrico debe existir un medio de transporte de la energía que lleve ésta desde las fuentes hacia los puntos de consumo. Durante el desarrollo de los conductores eléctricos se han probado varios materiales como el oro, la plata, el aluminio, pero el que mas ha sido masificado es el cobre, por su buen rendimiento y costo razonable. Son cables en cobre rojo de alta pureza que están compuestos por uno o varios hilos de cobre por donde se transporta la energía. Cuenta adicionalmente con una capa elaborada en materiales dieléctricos que aseguran el aislamiento con el exterior. Opcionalmente se construyen con pantalla electrostática y en algunas aplicaciones específicas con armaduras para protección mecánica. Su nombre se debe a que son difíciles de maniobrar e instalar.

Especificaciones Físicas

Los conductores alimentadores de BT deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
Deben contar con una chaqueta dieléctrica de 600V
Deben soportar temperaturas externas al conductor de 90°C
Según la carga a alimentar se debe considerar calibres entre 8AWG y el 500kcmil.
Deben contar con aislamientos THWN o THHN.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

La instalación de este tipo de conductor a través de canalizaciones subterráneas puede ser realizada por personal sin experiencia, luego de recibir una inducción que mencione los cuidados que se deben tomar para salvaguardar la integridad del aislamiento. De acuerdo al calibre que se este instalando es necesario verificar los radios de curvatura que se presentan a lo largo del tendido para no superar los límites establecidos por fabrica.

Especificaciones de Uso

Para instalación de este tipo de conductores a los tableros de distribución de ser realizado por personal técnico con experiencia; se deben utilizar todos los materiales necesarios para garantizar un correcto funcionamiento, como lo son los terminales tipo pala, cinta dieléctrica, material termoencogible. Se debe garantizar un correcto marquillado para facilitar la identificación en caso de mantenimiento.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:
THWN
THHN

17



Cables Alimentadores Rígidos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	4/0
Tipo de aislamiento	THWN
Díámetro conductor(mm)	12.64
Eespesor aislamiento (mm)	1.27
Capacidad de corriente (A)	260
Lolgitud carrete (m)	500

Especificaciones de Instalación

El aislamiento tipo THWN, es un aislamiento tipo PVC que se encuentra dentro del grupo de aislamiento termoplásticos, lo que les permite moldearlos en repetidas ocasiones sin que se pierdan sus propiedades plásticas. Pueden ser instalados en ambientes mojados a temperaturas máximas de 75°C o en ambientes húmedos a 90°C.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

En los extremos de la acometida se deben instalar terminales metálicos tipo pala o de ojo que correspondan al calibre del conductor con el fin de garantizar una correcta fijación a los dispositivos de corte o barrajes de los que proviene o a los que alimenta.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado Si

Costo 23,097,500

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandrugu@centelsa.com.co

17.1



Conductor Alimentador BT THWN

Cables Alimentadores Rígidos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa

Modelo: THWN

Distribuidor:
Centelsa

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	2/0
Tipo de aislamiento	THHN
Díámetro conductor(mm)	10.02
Eespesor aislamiento (mm)	1.27
Capacidad de corriente (A)	195
Lolgitud carrete (m)	500

Especificaciones de Instalación

El aislamiento tipo THHN, es un aislamiento tipo PVC que se encuentra dentro del grupo de aislamiento termoplásticos, lo que les permite moldearlos en repetidas ocasiones sin que se pierdan sus propiedades plásticas. Pueden ser instalados en ambientes secos o húmedos a temperaturas máximas de 90°C.

Requerimientos de Usabilidad

En los extremos de la acometida se deben instalar terminales metálicos tipo pala o de ojo que correspondan al calibre del conductor con el fin de garantizar una correcta fijación a los dispositivos de corte o barrajes de los que proviene o a los que alimenta.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	14,740,500

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

17.2



Conductor Alimentador BT THHN

Cables Alimentadores Rígidos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: THHN
Distribuidor:
Centelsa

Descripción

En todo sistema eléctrico debe existir un medio de transporte de la energía que lleve ésta desde las fuentes hacia los puntos de consumo. Durante el desarrollo de los conductores eléctricos se han probado varios materiales como el oro, la plata, el aluminio, pero el que mas ha sido masificado es el cobre, por su buen rendimiento y costo razonable. Son cables en cobre rojo de alta pureza que están compuestos por una gran cantidad de hilos de cobre de pequeño diámetro, lo que le otorga una mayor flexibilidad y maniobrabilidad, que facilitan su manipulación instalación y conexión. Están igualmente dotados de un aislamiento o chaqueta, que generalmente se elaboran a base de plásticos

Especificaciones Físicas

Los conductores alimentadores de BT deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
Deben contar con una chaqueta dieléctrica de 600V
Deben soportar temperaturas externas al conductor de 105°C
Según la carga a alimentar se debe considerar calibres entre 6AWG y el 4/0AWG
Deben contar con aislamientos tipo elastómero termoplástico

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

La instalación de este tipo de conductor a través de canalizaciones subterráneas puede ser realizada por personal sin experiencia, luego de recibir una inducción que mencione los cuidados que se deben tomar para salvaguardar la integridad del aislamiento. De acuerdo al calibre que se este instalando es necesario verificar los radios de curvatura que se presentan a lo largo del tendido para no superar los límites establecidos por fabrica.

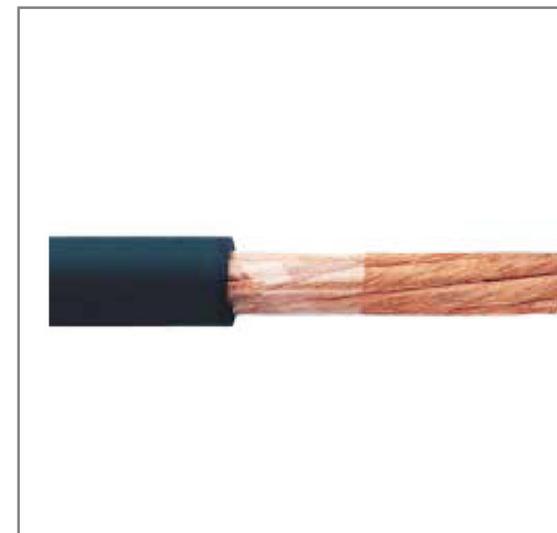
Especificaciones de Uso

Para instalación de este tipo de conductores a los tableros de distribución de ser realizado por personal técnico con experiencia; se deben utilizar todos los materiales necesarios para garantizar un correcto funcionamiento, como lo son los terminales tipo pala, cinta dieléctrica, material termoencogible. Se debe garantizar un correcto marquillado para facilitar la identificación en caso de mantenimiento.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:
Soldador

18



Cables Alimentadores Flexibles

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	4/0
Tipo de aislamiento	Elastómero
Díámetro conductor(mm)	14.83
Eespesor aislamiento (mm)	2.6
Capacidad de corriente (A)	260
Lolgitud carrete (m)	500

Especificaciones de Instalación

El aislamiento compuesto por elastómeros termoplásticos combinan las ventajas típicas de las gomas y de los materiales plásticos; son fáciles de utilizar en la fabricación mediante el moldeo por inyección.

Requerimientos de Usabilidad

En los extremos de la acometida se deben instalar terminales metálicos tipo pala o de ojo que correspondan al calibre del conductor con el fin de garantizar una correcta fijación a los dispositivos de corte o barrajes de los que proviene o a los que alimenta.

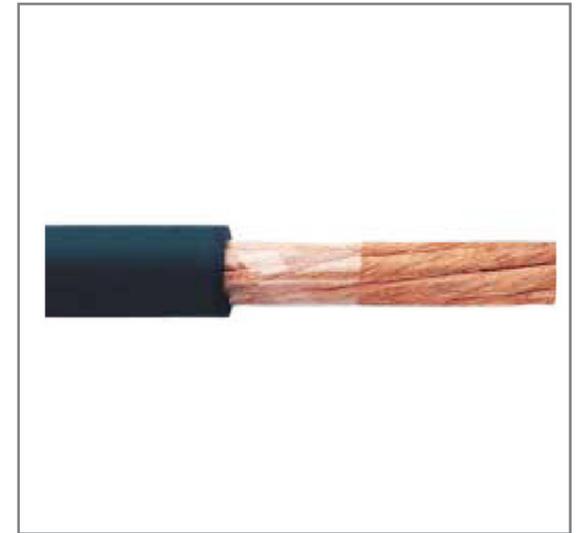
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	28,520,000

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

18.1



Conductor Alimentador BT Soldador THWN

Cables Alimentadores Flexible

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: THWN
Distribuidor:
 Centelsa

Descripción

Son cables en cobre rojo de alta pureza que están compuestos por uno o varios hilos de cobre por donde se transporta la energía. Cuenta adicionalmente con una capa elaborada en materiales dieléctricos que aseguran el aislamiento con el exterior. Su nombre se debe a que son difíciles de maniobrar e instalar pero por tratarse de calibres menores, su naturaleza “rígida” no es tan crítica para efectos de instalación y conectividad; comercialmente el aislamiento puede encontrarse en la gama normativa de colores.

Especificaciones Físicas

Los conductores alimentadores de BT deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Deben contar con una chaqueta dieléctrica de 600V
Deben soportar temperaturas externas al conductor de 90°C

Según la carga a alimentar se debe considerar calibres entre 18AWG y el 8AWG.

Deben contar con aislamientos THWN o THHN.

Especificaciones de Instalación

Los conductores relacionados en esta ficha se encuentran instalados dentro de canaletas en el interior de edificaciones o cubriendo distancias cortas entre tableros de distribución; por estas características el personal necesario para la instalación puede no tener demasiada experiencia siempre y cuando se encuentre dirigido por un técnico con experiencia que supervise el tendido de estas acometidas.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Uso

Para la instalación de este tipo de conductores a los tableros de distribución de ser realizado por personal técnico con experiencia; se deben utilizar todos los materiales necesarios para garantizar un correcto funcionamiento, cinta dieléctrica, material termoencogible. Se debe garantizar un correcto marquillado para facilitar la identificación en caso de mantenimiento. Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autopercutorantes.

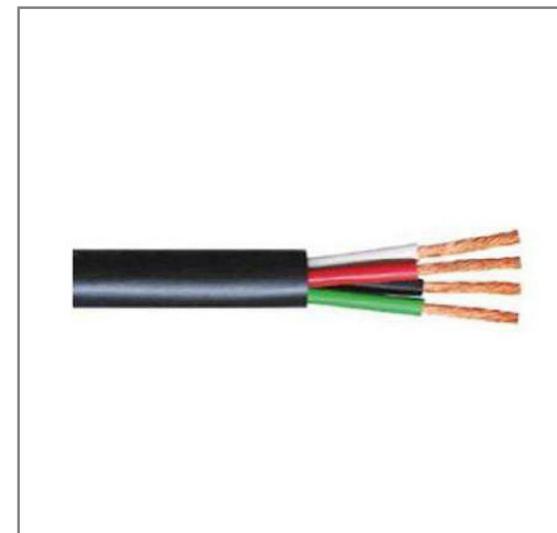
Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:

THWN

THHN

19



Cables de Distribución Final Rígidos

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	12
Tipo de aislamiento	THWN
Díámetro conductor(mm)	2.26
Eespesor aislamiento (mm)	0.38
Capacidad de corriente (A)	30
Lolgitud carrete (m)	100

Especificaciones de Instalación

El aislamiento tipo THWN, es un aislamiento tipo PVC que se encuentra dentro del grupo de aislamiento termoplásticos, lo que les permite moldearlos en repetidas ocasiones sin que se pierdan sus propiedades plasticas. Pueden ser instalados en ambientes mojados a temperaturas máximas de 75°C o en ambientes húmedos a 90°C.

Requerimientos de Usabilidad

Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autopercorantes.

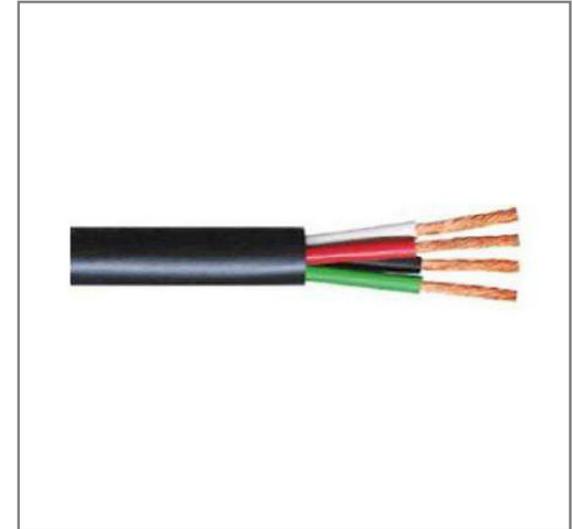
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	187,500

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

19.1



Conductor Alimentador BT THWN

Cables de Distribución Final Rígidos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: THWN
Distribuidor:
 Centelsa

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	10
Tipo de aislamiento	THHN
Díametro conductor(mm)	2.85
Eespesor aislamiento (mm)	0.51
Capacidad de corriente (A)	40
Lolgitud carrete (m)	100

Especificaciones de Instalación

El aislamiento tipo THHN, es un aislamiento tipo PVC que se encuentra dentro del grupo de aislamiento termoplásticos, lo que les permite moldearlos en repetidas ocasiones sin que se pierdan sus propiedades plasticas. Pueden ser instalados en ambientes secos o humedos a temperaturas máximas de 90°C.

Requerimientos de Usabilidad

Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autoperforantes.

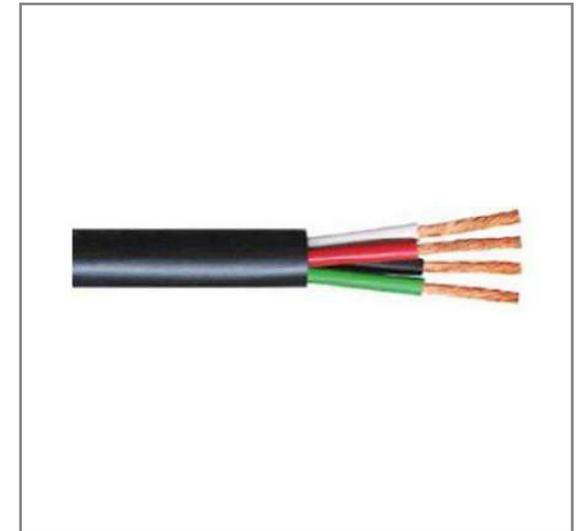
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	270,300

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

19.2



Conductor Alimentador BT THHN

Cables de Distribución Final Rígidos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: THHN
Distribuidor:
 Centelsa

Descripción

Son cables en cobre rojo de alta pureza que están compuestos por una gran cantidad de hilos de cobre de pequeño diámetro, lo que le otorga una mayor flexibilidad y maniobrabilidad, que facilitan su manipulación instalación y conexión; sus características son iguales a las descritas para circuitos alimentadores flexibles, con la diferencia que sus aislamientos pueden seleccionarse por colores.

Especificaciones Físicas

Los conductores de distribución de BT deberán cumplir con las siguientes especificaciones:
Deben contar con una chaqueta dieléctrica de 300V o 600V según el tipo que se seleccione.
Según la carga a alimentar se debe considerar calibres entre 18AWG y el 6AWG

Especificaciones de Instalación

Los conductores relacionados en esta ficha se encuentran instalados dentro de canaletas en el interior de edificaciones o cubriendo distancias cortas entre tableros de distribución; por estas características el personal necesario para la instalación puede no tener demasiada experiencia siempre y cuando se encuentre dirigido por un técnico con experiencia que supervise el tendido de estas acometidas.

Fichas Técnicas

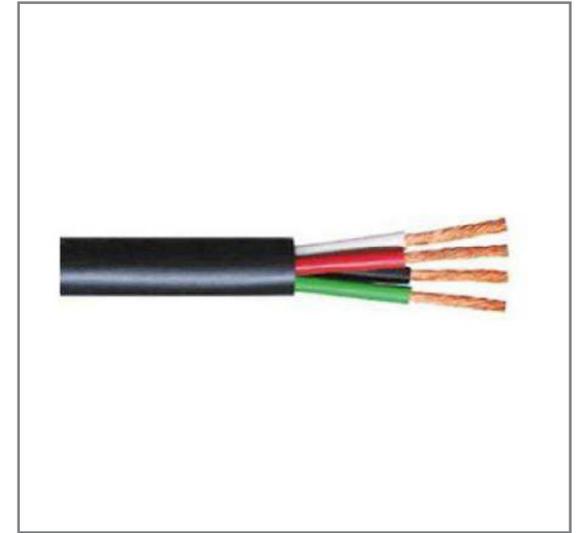
Especificaciones de Uso

Para la instalación de este tipo de conductores a los tableros de distribución de ser realizado por personal técnico con experiencia; se deben utilizar todos los materiales necesarios para garantizar un correcto funcionamiento, cinta dieléctrica, material termoencogible. Se debe garantizar un correcto marquillado para facilitar la identificación en caso de mantenimiento. Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autopercutorantes.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:
Soldador
Duplex SPT
Encauchetado ST-C
TWK

20



Cables de Distribución Final Flexibles

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	6
Tipo de aislamiento	Elastómero
Díámetro conductor(mm)	4.75
Eespesor aislamiento (mm)	2
Capacidad de corriente (A)	125
Lolgitud carrete (m)	500

Especificaciones de Instalación

El aislamiento compuesto por elastómeros termoplásticos combinan las ventajas típicas de las gomas y de los materiales plásticos; son fáciles de utilizar en la fabricación mediante el moldeo por inyección.

Requerimientos de Usabilidad

Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autopercorantes.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	4,810,500

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

20.1



Conductor Alimentador BT Soldador
Cables de Distribución Final Rígidos

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: Soldador
Distribuidor:
Centelsa



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	2x14
Tipo de aislamiento	PVC
Díámetro conductor(mm)	1.89
Eespesor aislamiento (mm)	0.64
Capacidad de corriente (A)	18
Longitud carrete (m)	100

Especificaciones de Instalación

El aislamiento PVC es retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad. Para instalación en lugares secos o húmedos con una temperatura inferior a 60°C

Requerimientos de Usabilidad

Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autoperforantes.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	196,000

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co



Conductor Alimentador BT Dúplex SPT

Cables de Distribución Final Flexibles

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: Dúplex SPT
Distribuidor:
Centelsa



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	4x14
Tipo de aislamiento	PVC
Díámetro conductor(mm)	1.17
Eespesor aislamiento (mm)	0.64
Capacidad de corriente (A)	18
Logitud carrete (m)	300

Especificaciones de Instalación

Los conductores encauchetados se pueden encontrar de tres tipos, de dos, tres o cuatro conductores aislados entre sí. El aislamiento PVC es retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad. Para instalación en lugares secos, húmedos y mojados con una temperatura inferior a 60°C

Requerimientos de Usabilidad

Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autopercutorantes.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	1,785,300

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

20.3



Conductor Alimentador BT ST-C

Cables de Distribución Final Flexibles

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
 Modelo: ST-C
 Distribuidor:
 Centelsa



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Calibre	10
Tipo de aislamiento	PVC
Díámetro conductor(mm)	2.99
Eespesor aislamiento (mm)	0.76
Capacidad de corriente (A)	30
Lolgitud carrete (m)	100

Especificaciones de Instalación

El aislamiento PVC es retardante a la llama, resistente a la abrasión, el calor y la humedad. Para instalación en lugares secos, húmedos o mojados; con una temperatura inferior a 60°C

Requerimientos de Usabilidad

Se deben evitar empalmes o derivaciones que queden en el interior de tubería que no se pueda inspeccionar, en canaletas se permitirá empalme o derivaciones solo si son realizadas con conectores autopercutores.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	298,300

Datos de Proveedor

Sandra Guañarita
<http://www.centelsa.com.co>
sandragu@centelsa.com.co

20.4



Conductor Alimentador BT THK

Cables de Distribución Final Flexibles

Marca y Modelo

Marca: Centelsa
Modelo: THK
Distribuidor:
 Centelsa



Descripción

Los tableros de distribución eléctrica son cofres metálicos recubiertos de pintura electrostática, en el cual se alojan las protecciones del sistema, las barras de cobre para conexión de los conductores de fases, neutro y tierra. Específicamente este tipo de tableros está diseñado para conectar interruptores que simplemente se “enchufan” en las barras de fases. Algunos están concebidos para tener un interruptor principal que protege al sistema completo. Se encuentran comercialmente en diferentes capacidades, que están dadas en el número de protecciones enchufables que son capaces de alojar: 12, 18, 24 y 36.

Especificaciones Físicas

Los tableros con protecciones enchufables se pueden obtener con las siguientes características:
Monofásicos de 4, 6, 8 y 12 circuitos con barraje de 75A a 240V
Bifásicos de 8, 12 y 16 circuitos con barraje de 200A a 240V
Trifásicos de 12, 18, 24, 30, 36 y 42 circuitos con barraje de 200A a 240V
Con la misma cantidad de circuitos se pueden encontrar con espacio para totalizador.

Especificaciones de Instalación

Tablero de fabricación estándar con protecciones para enchufar (plug and play). Requiere de una estructura firme para su instalación (como mínimo muros prefabricados). Tiene la posibilidad de contar ó no con un interruptor principal que actúa como totalizador. De instalación bajo techo.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Uso

Se deben proveer marcaciones y preferiblemente estar bajo llave para que sólo el personal entrenado acceda a su interior.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones:
Convencionales
Seguridad Intemperie

21



Tableros con Protecciones Enchufables

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	Según Circuitos
Peso (kg)	Según Circuitos
Número de Circuitos	4 a 42
Barraje (A)	75 y 200
Tensión de Servicio (V)	240

Especificaciones de Instalación

Pueden ser instalados sobrepuestos o empotrados en pared; si son sobrepuesto se debe utilizar tubería EMT para la llegada, debido a que se encuentran a la vista; en el caso de instalarlos empotrados se puede utilizar tubería PVC si esta se encuentra embebida en el muro.

Requerimientos de Usabilidad

Se deben proveer marcaciones y preferiblemente estar bajo llave para que sólo el personal entrenado acceda a su interior.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	

Datos de Proveedor

<http://www.redeselectricas.com>
bogota@redeselectricas.com

21.1



Tableros con Protecciones Enchufables TBSS

Tableros con Protecciones Enchufables

Marca y Modelo

Marca: Luminex

Modelo: TBSS

Distribuidor:
Redes eléctricas



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	Según Circuitos
Peso (kg)	Según Circuitos
Número de Circuitos	18 a 74
Barraje (A)	100-225-400-600
Tensión de Servicio (V)	240

Especificaciones de Instalación

Tablero de fabricación estándar de seguridad (intemperie, ambientes hostiles, alta polución, etc.) con protecciones para enchufar (plug and play). Requiere de una estructura firme para su instalación (como mínimo muros prefabricados). Se deben proveer marcaciones y preferiblemente estar bajo llave para que sólo el personal entrenado acceda a su interior. Tiene la posibilidad de contar ó no con un interruptor principal que actúa como totalizador.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	No. Importación
Costo	

Datos de Proveedor

<http://www.schneider-electric.com.co/>
cacschneider@co.schneider-electric.com

21.2



Tableros con Protecciones Enchufables NQ

Tableros con Protecciones Enchufables

Marca y Modelo

Marca: SQUARE D

Modelo: NQ

Distribuidor:

Schneider Electric



Descripción

Son cofres metálicos con pintura electrostática ó plásticos, dotados de barrajes de cobre para fases, neutro y tierra, con sus aisladores correspondientes. Las protecciones tipo riel que contiene se conectan a las barras de fases mediante cables y quedan allí fijas. Los tableros de este tipo vienen diseñados en capacidades estándar: 6, 12, 18 y 24 circuitos.

Especificaciones Físicas

Los tableros con protecciones tipo riel se pueden obtener con las siguientes características: Pueden albergar interruptores monofásico, bifásicos y trifásico.

Tiene espacio para albergar desde 4 hasta 54 interruptores monofásicos

Con grado de protección IP 40 (protección contra contactos involuntarios, sin protección contra chorros de agua). e IP 65 (protección contra contactos involuntarios, protección contra polvo y chorros de agua en todas direcciones)

Especificaciones de Instalación

Los tableros con protecciones tipo riel tienen fabricados en material termoplástico, pueden ser instalados empotrados o sobrepuestos en pared, pueden albergar interruptores monofásicos, bifásicos o trifásicos según la necesidad de la carga a alimentar. Poseen petroquelados para facilitar las perforaciones en la llegada de las acometidas que llegan y se derivan de él. Por su instalación modular pueden ser montados por personal sin una capacitación previa, pero

Fichas Técnicas

en el momento de cablear e instalar los interruptores debe realizarse por personal técnico capacitado con el fin de reducir el riesgo de malas conexiones.

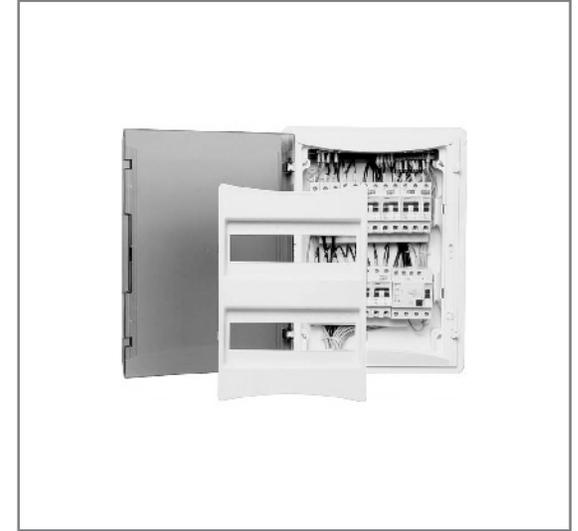
Especificaciones de Uso

Los interruptores que se pueden instalar en su interior deben ser tipo riel DIN, es decir que se pueden utilizar cualquier tipo de marcas siempre y cuando este diseñado para riel DIN de 18mm.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones:
Convencionales
Seguridad Intemperie

22



Tableros con Protecciones Tipo Riel

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	113x300x236
Peso (kg)	1.266
Número de Circuitos	12
Barraje (A)	125A
Tensión de Servicio (V)	240

Especificaciones de Instalación

Con grado de protección IP 40 (protección contra contactos involuntarios, sin protección contra chorro agua)

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	

Datos de Proveedor

www.eimpsa.com.co
elimport@latino.net.co

22.1



Tableros Tipo Riel Convencional

Tableros con Protecciones Tipo Riel

Marca y Modelo

Marca: SIEMENS

Modelo: SIMBOX LC

Distribuidor:

ELECTRICOS IMPORTADOS



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (LargoxAn- choxAlto mm)	140x410x285
Peso (kg)	2.4
Número de Circuitos	18
Barraje (A)	125
Tensión de Servicio (V)	240

Especificaciones de Instalación

IP 65(protección contra contactos involuntarios, protección contra polvo y choros de agua en todas direcciones)

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	

Datos de Proveedor

www.eimpsa.com.co
elimport@latino.net.co

22.2



Tableros Tipo Riel Intemperie

Tableros con Protecciones Tipo Riel

Marca y Modelo

Marca: SIEMENS

Modelo: SIMBOX WP

Distribuidor:

ELECTRICOS IMPORTADOS

Descripción

Estos tableros son cofres metálicos recubiertos de pintura electrostática, en el cual se alojan las protecciones del sistema, las barras de cobre para conexión de los conductores de fases, neutro y tierra. El diseño de estos es libre y está orientado a satisfacer las necesidades exactas del caso, por lo cual no existen capacidades estándar. Se puede fabricar para que cumpla condiciones de seguridad específicas, y puede albergar protecciones de tipo “caja moldeada” que se usan para circuitos alimentadores de mediana capacidad.

Especificaciones Físicas

Los tableros con protecciones tipo riel se pueden obtener con las siguientes características:

Pueden albergar interruptores monofásico, bifásicos y trifásico.

Tiene espacio para albergar desde 4 hasta 54 interruptores monofásicos

Con grado de protección IP 40 (protección contra contactos involuntarios, sin protección contra chorro de agua). e IP 65 (protección contra contactos involuntarios, protección contra polvo y chorros de agua en todas direcciones)

Especificaciones de Instalación

Tablero que tiene un diseño que depende de las necesidades específicas. Los interruptores usualmente son tipo riel ó caja moldeada. Muy pocas veces se acoplan módulos para instalar interruptores enchufables. En los cofres pequeños, se requiere de una estructura

Fichas Técnicas

firme para su instalación (como mínimo muros prefabricados). Algunos cofres grandes son autosoportados. Se deben proveer marcaciones y preferiblemente estar bajo llave para que sólo el personal entrenado acceda a su interior.

Especificaciones de Uso

Las maniobras al interior del tablero solo deben ser realizadas por personal autorizado, con el fin de minimizar posibles alteraciones en la prestación del servicio a los usuarios dependientes del tablero.

23



Tableros Diseño Especial

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Ancho x Alto mm)	Según Capacidad
Peso (kg)	Según Capacidad
Número de Circuitos	Según Carga
Barraje (A)	Según Capacidad
Tensión de Servicio (V)	Según Carga

Especificaciones de Instalación

De acuerdo al tamaño del tablero pueden ser instalados sobrepuestos en pared o en el piso, si el tablero es autosoportado; para garantizar una correcta instalación se debe fijar con chazos de expansión. De acuerdo al grado de protección del tablero se debe instalar en bajo techo (para un grado de protección IP40) o a la intemperie para grados de protección IP65 o superior.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Se fabrica bajo pedido
------------------------------	------------------------

Costo

Datos de Proveedor

<http://www.ectricol.com/>

23.1



Tableros Diseño Especial Convencional

Tableros Diseño Especial

Marca y Modelo

Marca: ECTRICOL

Modelo: NA

Distribuidor:

INDUSTRIAS ECTRICOL



Descripción

Para asegurar óptimas condiciones de operación, los cables de media tensión deben estar canalizados de acuerdo a las tablas de capacidad de corriente de la sección 310 del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050) y del RETIE, que han sido elaboradas con base al método expuesto por J.H Neher y M.H Mc Grath para el cálculo del incremento de temperatura y capacidad de corriente para conductores de energía.

Especificaciones Físicas

Los tuberías deben tener las siguientes especificaciones:

Alta resistencia al impacto

Resistencia a la Corrosión

Superficie interna que garantice una baja fricción durante el alambrado

Su material debe ser auto-extingible

Alta capacidad dieléctrica

Especificaciones de Instalación

El personal necesario para la instalación no necesita adiestramiento previo, debido a la forma de tendido; solo se necesita personal que se encuentre abriendo zanja, mientras personal con experiencia de garantizar que la tubería este igualmente espaciada y a una misma profundidad durante su recorrido a lo largo de los tramos entre cajas de inspección.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Uso

Se debe garantizar una buena adhesión entre los empalmes de dos tubos, por eso es necesario utilizar soldadura líquida, reduciendo la posibilidad de entrada de líquidos al interior de la tubería.

Tipologías Disponibles en el Mercado

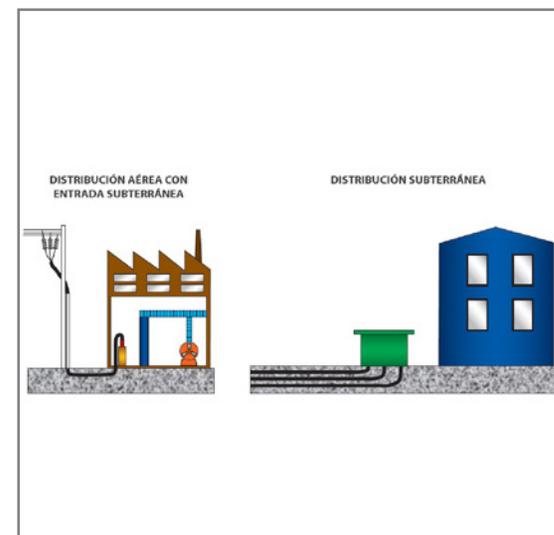
En el mercado existen las siguientes variaciones:

Lisa

Corrugada

Polietileno

24



Canalizaciones B.T. Subterránea

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Diametro mínimo (in)	1/2
Diametro máximo (in)	6
Longitud venta (m)	3 y 6 metros

Especificaciones de Instalación

La tubería PVC ha sido ampliamente utilizada para las canalizaciones de media tensión, ya que este tipo de tubo está fabricado de policloruro de vinilo (PVC), lo cual garantiza que sea autoextinguible, resistente a la compresión, a la humedad y a ciertos agentes químicos. Su uso es ideal para instalaciones ocultas y en lugares húmedos o mojados. La instalación debe ser hecha de tal manera que no les penetren los líquidos a los que podrían estar expuestos; para este fin se recomienda utilizar soldadura líquida en la uniones entre tubos.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
------------------------------	----

Costo

Datos de Proveedor

<http://www.pavco.com.co>
servicio@pavco.com.co

24.1



Tubería Lisa EB o DB

Canalizaciones B.T. Subterránea

Marca y Modelo

Marca: PAVCO

Modelo: EB o DB

Distribuidor:
PAVCO



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Diametro mínimo (in)	1/2
Diametro máximo (in)	6
Longitud venta (m)	3 y 6 metros

Especificaciones de Instalación

Es un ducto que aprovecha al máximo los materiales, ya que se reduce el peso y el material con respecto a las clases EB ó DB, y cumple con todos los requisitos exigidos por la Norma Colombiana 3363. Dentro de sus ventajas se destaca la mayor flexibilidad, lo que ayuda a soportar cambios de dirección y nivel en el trayecto de la canalización.

Especificaciones de Compra

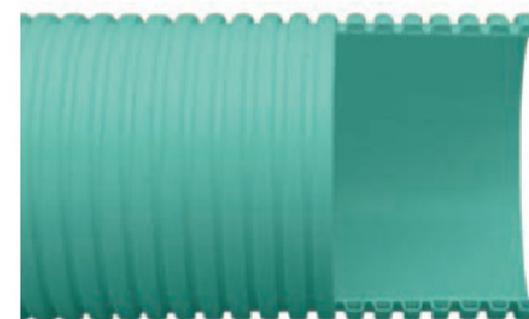
Disponibilidad en el mercado	Si
------------------------------	----

Costo

Datos de Proveedor

<http://www.pavco.com.co>
servicio@pavco.com.co

24.2



Tubería Corrugada TDP

Canalizaciones B.T. Subterránea

Marca y Modelo

Marca: PAVCO
Modelo: TDP **Distribuidor:** PAVCO

Descripción

Por estar a la vista se utilizan tuberías metálicas EMT ó Galvanizada (para casos en los cuales el ambiente obligue su uso). Se utilizan cajas de paso metálicas para facilitar la instalación de los circuitos. Se requiere de una estructura de fijación para dar estabilidad mecánica y seguridad al montaje. Las medidas disponibles de tubería son: 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2", 3" y 4".

Otra posibilidad bajo esta metodología es el uso de canaletas plásticas, metálicas ó metálicas galvanizadas que se instalan sobrepuestas en el suelo ó bordeando las estructuras de las edificaciones. Requieren poca sujeción, pero si se usan para instalaciones permanentes se deben asegurar mediante chazos ó perfiles metálicos. En esta opción se disponen de canaletas de entre 8 cm y 30 cm de ancho; 4 cm a 8 cm de profundo.

Tipologías Disponibles en el Mercado

En el mercado existen las siguientes variaciones de generadores diesel:

- Canaleta Plastica
- Canaleta Metálica
- Tubería Metálica EMT
- Tubería Metálica IMC

25



Tendido de red Sobrepuesto

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Longitud tramo (m)	2,4
Material	PVC
AnchoXAlto (mm)	100x45
Cantidad de cables UTP en su interior (Un)	50

Especificaciones de Instalación

El PVC usado para fabricar este tipo de canaletas es del tipo rígido; entre sus principales propiedades se encuentran las siguientes: Es autoextinguible, es resistente a la humedad, no se corroe ni se oxida; no es conductor de electricidad; tiene una alta resistencia mecánica y es resistente a la abrasión.

Requerimientos de Usabilidad

Para su instalación se puede utilizar cintas doble faz que reduce el tiempo de instalación en pared o en piso; también se puede utilizar chazos plásticos para que dejarlo fijo en la superficie a instalar; este procedimiento puede ser realizado por personal sin experiencia utilizando herramienta adecuada como taladros, destornilladores y un nivel para verificar la altura de instalación.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	30,000

Datos de Proveedor

<http://www.redeselectricas.com>
bogota@redeselectricas.com

25.1



Canaleta Plástica

Tendido de red Sobrepuesto

Marca y Modelo

Marca: DEXSON
Modelo: Canaleta Plástica
Distribuidor: REDES ELECTRICAS

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Longitud tramo (m)	2,4
Material	Lámina CR
Diametro Nominal	100x45
Peso 10 Tubos (Kg)	50

Especificaciones de Instalación

Las canaletas metálicas están fabricadas en lámina de acero Cold Rolled calibre 22, tiene un acabado en pintura electrostática horneable. La tapa de la canaleta entra a presión por lo que no es necesario utilizar tornillos para su fijación.

Requerimientos de Usabilidad

Para su instalación sobrepuesta en pared es necesario utilizar chazo plástico que garantice una correcta fijación; este procedimiento puede ser realizado por personal sin experiencia utilizando herramienta adecuada como taladros, destornilladores y un nivel para verificar la altura de instalación.

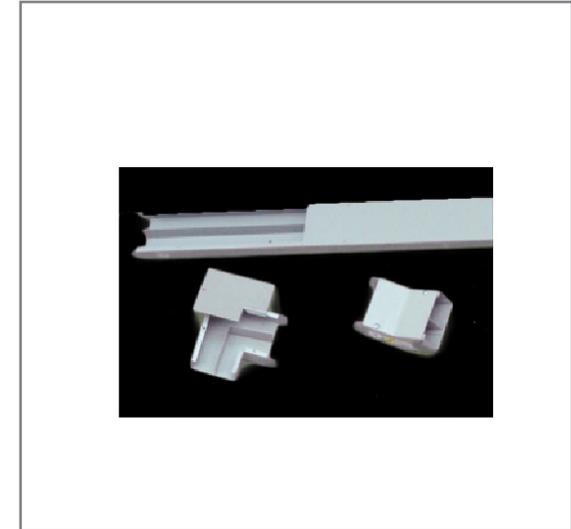
Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	45,000

Datos de Proveedor

<http://www.redeselectricas.com>
bogota@redeselectricas.com

25.2



Canaleta Metálica

Tendido de red Sobrepuesto

Marca y Modelo

Marca: Mecano
Modelo: Canaleta Superficial
Distribuidor:
 REDES ELECTRICAS



Especificaciones Técnicas de la Tipología

Longitud tramo (m)	3
Material	Acero Galvanizado
Diametro Nominal	1"
Peso 10 Tubos (Kg)	28.55

Especificaciones de Instalación

La tubería EMT (Electrical Metallic Tubing) están fabricados con acero sometido a un proceso de galvanización de inmersión en caliente asegurando la protección interna y externa de la tubería. Es utilizado en instalaciones industriales y comerciales con tendidos de tubería a la vista. La unión entre un tramo y otro de la tubería se realiza mediante uniones atornillables que se debe solicitar por separado.

Requerimientos de Usabilidad

Para su instalación es necesario contar con los accesorios adecuados y que coincidan con el diametro de los tubos a utilizar; para fijar a pared o en el suelo se puede utilizar dos formas, la primera es fijando la tubería con abrazaderas del diametro adecuado de la tubería y se necesitará como herramientas taladro, destornilladores y chazos plasticos; en el segundo caso se necesita fijar riel chanel en la superficie con chazos de expansión y en este instalar las abrazadera perpendiculares apropiadas para el diametro del tubo a fijar.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	

Datos de Proveedor

<http://www.redeselectricas.com>
bogota@redeselectricas.com

25.3



Tubería Metálica EMT

Tendido de red Sobrepuesto

Marca y Modelo

Marca: DEXSON

Modelo: Tubería metálica EMT

Distribuidor:
REDES ELECTRICAS

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Longitud tramo (m)	3
Material	Acero Galvanizado
Diametro Nominal	1"
Peso 10 Tubos (Kg)	5.35

Especificaciones de Instalación

La tubería IMC (Intermediate Metallic Tubing) están fabricados con acero sometido a un proceso de galvanización de inmersión en caliente asegurando la protección interna y externa de la tubería. Es utilizado en instalaciones industriales y en áreas clasificadas comerciales con tendidos de tubería a la vista. La unión entre un tramo y otro de la tubería se realiza mediante uniones roscada; cada tubo es suministrado con una, por lo que las restantes se deben solicitar por separado, es necesario que para la instalación de la tubería IMC se cuente con tarraja que permita realizar nuevas rocas sobre la tubería en tramos en donde sea necesario.

Requerimientos de Usabilidad

Para su instalación es necesario contar con los accesorios adecuados y que coincidan con el diametro de los tubos a utilizar; para fijar a pared o en el suelo se puede utilizar dos formas, la primera es fijando la tubería con abrazaderas del diametro adecuado de la tubería y se necesitará como herramientas taladro, destornilladores y chazos plasticos; en el segundo

Fichas Técnicas

caso se necesita fijar riel chanel en la superficie con chazos de expansión y en este instalar las abrazadera perpendiculares apropiadas para el diametro del tubo a fijar.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
------------------------------	----

Costo

Datos de Proveedor

<http://www.redeselectricas.com>
bogota@redeselectricas.com

25.4



Tubería Metálica IMC

Tendido de red Sobrepuesto

Marca y Modelo

Marca: DEXSON

Modelo: Tubería Metálica IMC

Distribuidor:

REDES ELECTRICAS

Descripción

Un pararrayos es un instrumento cuyo objetivo es atraer un rayo ionizando el aire para llamar y conducir la descarga hacia tierra, de tal modo que no cause daños a construcciones, equipos, artefactos o personas. Este dispositivo fue inventado en 1753 por Benjamín Franklin. Este primer pararrayos se conoce como “pararrayos Franklin”, en homenaje a su inventor.

El sistema de protección contra descargas atmosféricas se compone de un pararrayos, un sistema de conducción de la descarga conocido como “bajantes” y finalmente una etapa de disipación de la energía a través de un sistema de puesta a tierra.

Se han desarrollado varios tipos de puntas captadoras a lo largo de la historia, algunas de ellas prohibidas en la actualidad por el uso de materiales radioactivos, y diferentes intentos con formas y materiales para mejorar la atracción y disipación de la energía.

Especificaciones de Instalación

El pararrayos debe estar; al menos, dos metros por encima de cualquier otro elemento dentro de su radio de protección. El conductor de bajada se debe instalar de forma que su recorrido sea lo más directo posible, evitando cualquier acodamiento brusco o remonte.

Tipologías Disponibles en el Mercado

- Punta Simple
- Punta Multiple
- Tipo Blunt



Pararrayos Franklin

Especificaciones de Instalación

Los pararrayos Franklin, de forma cónica, tienen una punta perfectamente aguzada y estética. Existen en versión cobre niquelado cromado y en acero inoxidable; su longitud estándar es de 2,40 m y puede ser aumentada adjuntando elementos alargadores en acero tratado o acero inoxidable. Estos conjuntos no necesitan obenques y pueden alcanzar alturas de hasta 7 a 8 metros. La extremidad de los pararrayos Franklin tiene una punta llena en bronce marino o inox

31.1



Pararrayos Franklin de Forma Cónica

Pararrayos Franklin

Marca y Modelo

Especificaciones de Instalación

La Punta Pararrayos Múltiple esta fabricada de una aleación de cobre, latón y zinc. Esta cromada y por su diseño de puntas múltiples tiene la ventaja de poder dividir la intensa corriente producida durante la descarga atmosférica que produce un rayo. Esto evita un excesivo incremento de temperatura y ayuda a que la corriente sea disipada mas fácilmente y de manera segura hacia el electrodo de tierra. El diseño y construcción de la Punta Pararrayos Múltiple hace que sus puntas receptoras reduzcan la posibilidad de descargas laterales y se puede obtener una protección de entre 55 y 65 grados dependiendo de la altura del mástil.

31.2



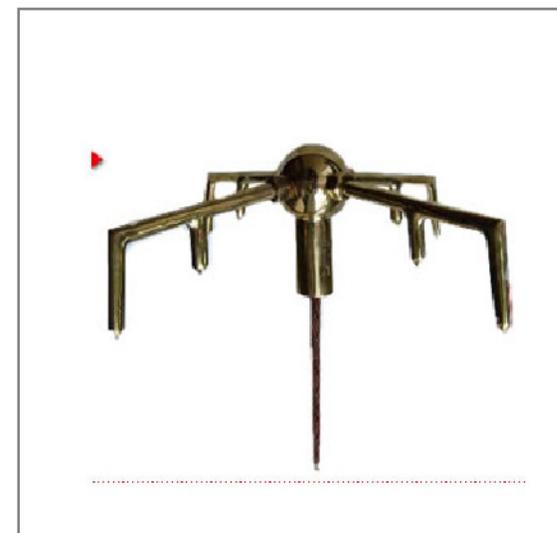
Pararrayos Múltiple
Pararrayos Franklin

Marca y Modelo

Especificaciones de Instalación

El pararrayos Franklin Blunt P8 emite iones con gran dificultad haciendo que los valores del campo eléctrico a su alrededor siempre sean altos, logrando así que el líder ascendente, que va a salir desde él, se propague a más distancia y con mayor probabilidad de enlace con el líder descendente.

31.3



Pararrayos Franklin Blunt

Pararrayos Franklin

Marca y Modelo

Descripción

La lámpara halógena es una variante de la lámpara incandescente, en la que el vidrio se sustituye por un compuesto de cuarzo, que soporta mucho mejor el calor (lo que permite lámparas de tamaño mucho menor, para potencias altas) y el filamento y los gases se encuentran en equilibrio químico, mejorando el rendimiento del filamento y aumentando su vida útil.

Algunas de estas lámparas funcionan a baja tensión no estándar (por ejemplo 12 voltios), por lo que requieren de un transformador para su funcionamiento. La lámpara halógena tiene un rendimiento un poco mejor que la incandescente y una vida útil más larga.

La lámpara halógena tiene un filamento de wolframio dentro de una cobertura de cristal de cuarzo con gas halógeno en su interior, que permite que el filamento pueda alcanzar altas temperaturas sin deteriorarse, produciendo mayor eficiencia y una luz más blanca que las bombillas incandescentes, además de radiar luz ultravioleta. Por esta razón no se deben utilizar las bombillas o lámparas halógenas para lámparas de mesa que se utilicen como iluminación para la lectura u otras actividades similares.

Especificaciones Físicas

El funcionamiento de este tipo de lámparas requiere de temperaturas muy altas para que pueda realizarse el ciclo del halógeno. Por eso, son más pequeñas y compactas que las lámparas normales y la ampolla se fabrica con un cristal especial de cuarzo que impide manipularla con los dedos para evitar su deterioro. Tienen una eficacia luminosa de 22 lm/W con una amplia gama de potencias de trabajo (150 a 2000W) según el uso al que estén destinadas.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

Para su funcionamiento, las lámparas halógenas de baja tensión requieren un transformador que convierta la tensión de la red a la tensión requerida por la lámpara. Durante su instalación téngase en cuenta los puntos siguientes.

- Instalar el transformador lo más cerca posible de la fuente de luz (¡caída de tensión!), siempre teniendo en cuenta las temperaturas de funcionamiento.
- Sólo utilizar los transformadores de seguridad según VDE 0551 con seguro térmico.

Especificaciones de Uso

- De ser posible usar los transformadores en carga nominal, para evitar sobretensiones en la lámpara que acortan su duración de vida.
 - El fácil acceso al transformador facilita el recambio de un eventual fusible integrado.
 - El uso de lámparas halógenas puede generar temperaturas considerables. Por lo tanto, durante su montaje, es imprescindible tener en cuenta las distancias de seguridad requeridas para evitar los daños causados por un exceso de calor. Téngase en cuenta las distancias de seguridad indicadas por el fabricante de luminarias.
- El bulbo de cuarzo de las lámparas halógenas bipin y de las lámparas halógenas lineales no se deben tocar con las manos sin protección. El reflector de una lámpara halógena sólo se sujetará por el borde exterior.



Lámpara Halógena

Tipologías Disponibles en el Mercado

Existen diferentes tipos de bombilla halógena:

- las haloglobe y halobtt: pueden ser usadas para reemplazar directamente bombillas incandescentes convencionales si se necesita una mayor cantidad de luz.
- las halógenas reflectoras: son bombillas halógenas que incorporan un reflector para cuando se necesite una luz muy focalizada.
- las bombillas halógenas de cápsula: se usan en zonas donde interese tener un punto de luz muy brillante.

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (LargoxAn-choxAlto mm)	210x 210 x130
Tipo de bombillo	1 x AR111
Color	Blanco
Material	Aluminio
Frecuencia (Hz)	60
Voltaje (V)	12
Potencia(W)	75
Ángulo de desplazamiento direccional	360°
Ángulo de giro vertical (un bombillo)	45°

Especificaciones de Instalación

Los focos de baja tensión (12 V) llevan un transformador que consigue elevar la corriente que circula por la lámpara. Este transformador, que se oculta en el falso techo, sirve para conectar los focos entre sí y éstos a la red general. Para ello, cuenta con dos bornes a cada lado: uno para realizar la conexión al transformador siguiente y otro a la corriente eléctrica. Ambos bornes tienen a su vez dos cables, uno de entrada y otro de salida.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Para una correcta instalación, los focos disponen de unos clips de ajuste o pinzas, que se introducen en el falso techo y ejercen una presión que consigue que el foco se quede fijo. Además, al colocar las bombillas hay que evitar tocarlas con los dedos, ya que se podrían dañar o fundir. Lo más práctico es emplear un pañuelo y, si se tocan por descuido, limpiarlas con alcohol.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	\$ 53,500

Datos de Proveedor

aperez@lighttechltda.com
www.lighttechltda.com

Calle 92 No 57 - 13 Local 2 - Teléfono. (57+1) 533 20 52 - Fax. (57+1) 533 0124

32.1



Lámpara Halógena Reflectora

Lámpara Halógena

Marca y Modelo

Marca: DEXSON

Modelo: 1 x AR111

Distribuidor:

LIGHT TECHNOLOGIES LTDA.

Descripción

Las lámparas fluorescentes son lámparas de vapor de mercurio a baja presión (0.8 Pa). En estas condiciones, en el espectro de emisión del mercurio predominan las radiaciones ultravioletas en la banda de 253.7 nm. Para que estas radiaciones sean útiles, se recubren las paredes interiores del tubo con polvos fluorescentes que convierten los rayos ultravioletas en radiaciones visibles. De la composición de estas sustancias dependerán la cantidad y calidad de la luz, y las cualidades cromáticas de la lámpara. En la actualidad se usan dos tipos de polvos; los que producen un espectro continuo y los trifósforos que emiten un espectro de tres bandas con los colores primarios. De la combinación estos tres colores se obtiene una luz blanca que ofrece un buen rendimiento de color sin penalizar la eficiencia como ocurre en el caso del espectro continuo.

Especificaciones Físicas

La eficacia de estas lámparas depende de muchos factores: potencia de la lámpara, tipo y presión del gas de relleno, propiedades de la sustancia fluorescente que recubre el tubo, temperatura ambiente... Esta última es muy importante porque determina la presión del gas y en último término el flujo de la lámpara. La eficacia oscila entre los 38 y 91 lm/W dependiendo de las características de cada lámpara. La duración de estas lámparas se sitúa entre 5000 y 7000 horas. Su vida termina cuando el desgaste sufrido por la sustancia emisora que recubre los electrodos.

Fichas Técnicas

El rendimiento en color de estas lámparas varía de moderado a excelente según las sustancias fluorescentes empleadas.

Especificaciones de Instalación

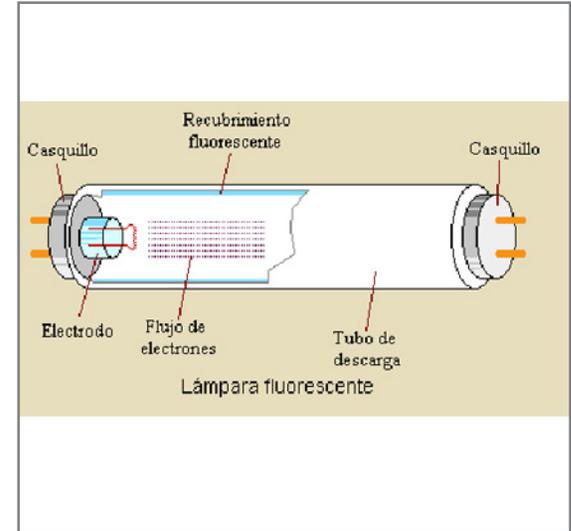
Las lámparas fluorescentes necesitan para su funcionamiento la presencia de elementos auxiliares. Para limitar la corriente que atraviesa el tubo de descarga utilizan el balasto y para el encendido existen varias posibilidades que se pueden resumir en arranque con cebador o sin él. En el primer caso, el cebador se utiliza para calentar los electrodos antes de someterlos a la tensión de arranque. En el segundo caso tenemos las lámparas de arranque rápido en las que se calientan continuamente los electrodos y las de arranque instantáneo en que la ignición se consigue aplicando una tensión elevada.

Más modernamente han aparecido las lámparas fluorescentes compactas que llevan incorporado el balasto y el cebador. Son lámparas pequeñas con casquillo de rosca o bayoneta pensadas para sustituir a las lámparas incandescentes con ahorros de hasta el 70% de energía y unas buenas prestaciones.

Especificaciones de Uso

De la correcta instalación de los diferentes tipos de balastos depende el buen funcionamiento de la lámpara, su más larga vida útil y la no presentación de accidentes debido a la maniobra de dichas luminarias.

33



Lámpara Fluorescente

Tipologías Disponibles en el Mercado

Fluorescente con rejilla difusora de aluminio de haz concentrante

Fluorescentes Herméticas

Fluorescente Industrial abierta.

Fluorescentes cerradas con acrílico

Fluorescente bañadora de pared

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (LargoxAn-choxAlto mm)	1198x598x75
Tipo de bombillo	4 x T8
Color	Blanco
Material	Aluminio – Hierro
Frecuencia (Hz)	60
Voltaje (V)	110v
Potencia(W)	4x32w

Especificaciones de Instalación

Descripción del producto: especular o semiespecular. Reflector tipo Americano o Europeo diferentes celdas. en la mayoría de los casos el equipo fluorescente viene ya montado y lo único que hay que hacer es conectar los cables de alimentación a la regleta de entrada.

Requerimientos de Usabilidad

El reflector tipo Americano o Europeo es util para incrustar, sobreponer o descolgar; apropiadas para áreas de oficinas, zonas de cómputo, auditorios, bibliotecas o salas de reuniones, donde conviene reducirse al mínimo el deslumbramiento

Fichas Técnicas

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	

Datos de Proveedor

aperez@lighttechltda.com
www.lighttechltda.com
Calle 92 No 57 - 13 Local 2 - Teléfono. (57+1) 533 20 52 - Fax. (57+1) 533 0124

33.1



Luminarias Fluorescentes Lámpara Fluorescente

Marca y Modelo

Marca:
Modelo: 4 x T8
Distribuidor:
LIGHT TECHNOLOGIES LTDA.

Descripción

Los LED son dispositivos semiconductores de estado sólido lo cual los hace robustos, fiables, de larga duración y a prueba de vibraciones, que pueden convertir la energía eléctrica directamente en luz. El interior de un LED es un pequeño semiconductor encapsulado en un recinto de resina de epoxi. los dispositivos LED son ecológicos ya que no contienen mercurio, tienen una duración mayor, ahorran gran cantidad de energía, un punto significativo a tener en cuenta en las instalaciones y especialmente en las de tipo público, y no producen casi contaminación lumínica, otro aspecto importante en aplicaciones públicas y especialmente de tráfico.

Tipologías Disponibles en el Mercado

Tipos de Focos LED para iluminación exterior:
Focos LED de alta potencia : de 28 a 120W
Focos LED de potencia media : de 45 a 5W
Focos LED de baja potencia : de 1 a 3W
Focos LED sumergibles : de 1,5 a 15W

34



Bombillos LED Exterior

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (Largo x Alto mm)	106 x 140
Color	Blanco
Material	Aluminio
Flujo Luminoso	1100lm
Vida media	80.000h
Indice Color-Rendering:	80
Temperatura de Color:	2700K~6500K
Peso neto	1.2KG
Voltaje (V)	120
Potencia (W)	20
Horas de vida:	50000
Garantía:	2 años
Fuente de Luz:	TOP LED
Factor de Poder:	0.95

Especificaciones de Instalación

Descripción del producto: LEDS BALAS TECHO, 1 LED alto poder, (múltiples temperaturas de color) aplicaciones: centros comerciales, lobbies, restaurantes, boutiques, showroom, bancos, colegios etc.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado Si

Costo \$ 400,000

Datos de Proveedor

COLOMBIA-LEDS
Carrera 15#74-15 oficina
305 Bogotá,
7241884, 2110543, 3125736.
info@colombialeads.com.

34.1



LED Balas Techo

Bombillos LED Exterior

Marca y Modelo

Marca: OSRAM

Modelo: 51559

Distribuidor:

COLOMBIA-LEDS

Descripción

Su funcionamiento es similar a los tubos fluorescentes, pero son del tamaño de una bombilla incandescente. Poseen una alta eficiencia, un bajo calentamiento, bajo consumo, larga vida útil, aunque el encendido y apagado frecuentes puede afectar su operación

Es conocida como lámpara ahorradora de energía, su luz es blanca (fría) comúnmente, aunque en la actualidad existen de otras tonalidades “cálidas”. Se pueden instalar mediante la rosca convencional de la bombilla clásica. Las lámparas fluorescentes contienen mercurio, un metal pesado utilizado en forma de gas para producir radiación, que luego un polvo fluorescente convierte en luz visible. Las lámparas CFL deben reciclarse, debido a este contenido.

Las capacidades disponibles son hasta 60 Watts, que equivale aproximadamente al nivel de iluminación que se logra con una luminaria incandescente de 200 Watts

Especificaciones Físicas

Los avances más destacados se localizan en el interior, ya que sustituyen los balastos tradicionales por un dispositivo electrónico, que evita el parpadeo al encender el tubo y prolonga la vida de la lámpara. Suponen un ahorro en la factura de la luz, gracias a una duración mayor que la de los tubos fluorescentes y a un consumo inferior de electricidad. La Guía de ahorro de energía de Greenpeace recomienda su uso, puesto que “consumen seis veces menos electricidad y duran de ocho a diez veces más que los focos convencionales.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Instalación

Su instalación es semejante a la de un bombillo incandescente.

Se debe tener cuidado en la previa instalación del bombillo.

Especificaciones de Uso

La vida útil de estos bombillos se ve afectada por la constante manipulación de prendido y apagado por lo cual su uso se hace el necesario e indispensable. Si el bombillo se rompe se debe sacar a todas las personas y animales del lugar para recoger los pedazos en un recipiente hermético ya que el mercurio es un metal tóxico.

Tipologías Disponibles en el Mercado

Dentro de las tipologías tenemos:

- CFL globo
- CFL reflectora
- CFL espiral
- Biax o CFL lineal



Lámpara Fluorescente Ahorradora

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Frecuencia (Hz)	60
Voltaje (V)	120
Potencia (W)	18
Referencia	TWIST 18W/860
Color	860

Especificaciones de Instalación

Bombillo ahorrador mini twist 18w/860. Su instalación es similar a la de un bombillo incandescente por su estilo de rosca.

Requerimientos de Usabilidad

La vida útil de estos bombillos se ve afectada por la constante manipulación de prendido y apagado por lo cual su uso se hace el necesario e indispensable. Si el bombillo se rompe se debe sacar a todas las personas y animales del lugar para recoger los pedazos en un recipiente hermético ya que el mercurio es un metal tóxico.

Fichas Técnicas

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado Si

Costo \$ 10,600

Datos de Proveedor

Leonardo Berrio
www.especialidadeselectricas.com
leonardo_berrio@especialidadeselectricas.com
PBX: (051)5606060 EXT. 103

35.1



Bombillo Ahorrador Espiral

Lámpara Fluorescente Ahorradora

Marca y Modelo

Marca: OSRAM

Referencia: TWIST 18W/860

Distribuidor:

Especialidades electricas S.A

Descripción

El foco de vapor de sodio está compuesto de un tubo de descarga de cerámica translúcida, esto con el fin de soportar la alta corrosión del sodio y la altas temperaturas que se generan; a los extremos tiene dos electrodos que suministran la tensión eléctrica necesaria para que el vapor de sodio encienda. El tiempo de vida de estas lámparas es muy largo ya que ronda las 24000 horas. Las condiciones de funcionamiento son muy exigentes debido a las altas temperaturas (1000 °C), la presión y las agresiones químicas producidas por el sodio que debe soportar el tubo de descarga. En su interior hay una mezcla de sodio, vapor de mercurio que actúa como amortiguador de la descarga y xenón que sirve para facilitar el arranque y reducir las pérdidas térmicas.

Especificaciones Físicas

El tubo está rodeado por una ampolla en la que se ha hecho el vacío. La tensión de encendido de estas lámparas es muy elevada y su tiempo de arranque es muy breve. El rendimiento en color de estas lámparas varía de moderado a excelente según las sustancias fluorescentes empleadas.

Especificaciones de Instalación

Para operar estas lámparas se requiere de un balasto y uno o dos condensadores para el arranque. Para su encendido requiere alrededor de 9-10 minutos y para el reencendido de 4-5 minutos. Debido a que estas lámparas requieren para su encendido tensiones mas elevadas que la nominal de la

Fichas Técnicas

línea, que varían entre 400 y 680 V, se necesita un equipo auxiliar del tipo autotransformador de dispersión para su funcionamiento, cuyo diseño varía según la potencia de la lámpara. Sin embargo, también existen circuitos híbridos, compuestos por un balasto en serie con un capacitor y un ignitor.

Especificaciones de Uso

Su uso se destina principalmente al alumbrado de grandes avenidas, autopistas, calles, parques y donde la reproducción de los colores no sea un factor importante.

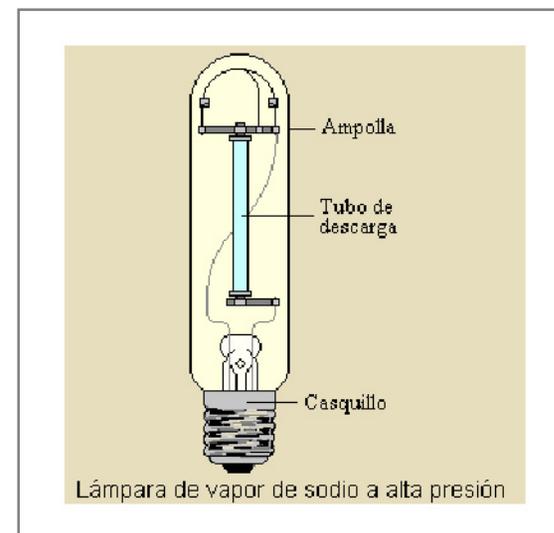
También son usadas de forma casera en el cultivo de plantas en el interior.

Tipologías Disponibles en el Mercado

Se divide en dos tipos

Vapor de sodio a baja presión (SBP): la lámpara de vapor de sodio a baja presión es la que genera más lúmenes por vatio del mercado, y por esto es la más utilizada en las lámparas solares. La desventaja de ésta es que la reproducción de los colores es muy pobre.

Vapor de sodio a alta presión (SAP): la lámpara de vapor de sodio a alta presión es una de las más utilizadas en el alumbrado público ya que tiene un alto rendimiento y la reproducción de los colores se mejora considerablemente.



Lámpara Vapor de Sodio

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Casquillo	E40
Sylvania Britelu	23000 I
Forma	Tubular
Luz de color :	Amarillo
Ø (máx.)	47
Potencia(W)	250

Especificaciones de Instalación

Para luminarias de alumbrado publico. Estas lámparas combinan alta eficacia y larga vida útil con una mejora en el aspecto y la representación de colores en comparación con lámparas de baja presión. Las lámparas SON emiten una luz dorada-blanca, con su bombilla elíptica de vidrio, dentro de la cual se aplica una capa difusora blanca, es óptima para otras aplicaciones donde la precisión del control de luz no es tan esencial. Se utiliza un encendedor (interno o externo) para suministrar la alta tensión necesaria para el encendido de la lámpara.

Requerimientos de Usabilidad

Se garantiza un encendido fiable (cuando está caliente, en menos de 60 segundos) y se utiliza una bobina de filtrado sencilla para detener un excesivo aumento de tensión. El tiempo de activación puede llegar a los 6 minutos cuando está frío.

Fichas Técnicas

- Puede funcionar en todos los angulos de acuerdo con EN 60662.
- No contiene ningún mercurio, una ventaja ambiental significativa que permite ahorros considerables en los costos de reciclaje.

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado	Si
Costo	\$ 22,700

Datos de Proveedor

Inter Eléctricas Ltda.
Carrera 12 # 13-46
Telefono 3360755 Fax:3412439
Celular: 310-7688310
Bogotá D.C. – Colombia
E-mail: servicioalcliente@ie.com.co

36.1



Bombillo Vapor de Sodio

Lámpara Vapor de Sodio

Marca y Modelo

Marca: Sylvania

Modelo:

Distribuidor:

Inter Eléctricas Ltda.



Descripción

Es una lámpara de estado sólido que usa Diodos Emisores de Luz (LED's) como fuente luminosa. Debido a que la luz capaz de emitir un LED no es muy elevada, para alcanzar la intensidad luminosa similar a las otras lámparas existentes como las incandescentes o las fluorescentes compactas, las lámparas LED están compuestas por agrupaciones de LED's, en mayor o menor número, según la intensidad luminosa que se desee alcanzar.

Actualmente las lámparas LED se pueden usar para cualquier aplicación comercial, ó de hogar. Entre sus principales características están su larga vida útil, bajo consumo energético, dificultad de mantenimiento y no muy difundida aún.

Especificaciones Físicas

Las lámparas led están compuetas por agrupaciones de led, en mayor o menor número, según la intensidad luminosa que se desee alcanzar.

Especificaciones de Instalación

Se enrosca directamente en el portalámparas desconectando previamente la alimentación de la lámpara.

No se recomienda el uso de reguladores de intensidad si no están diseñados para el uso con LEDs.

Fichas Técnicas

Tipologías Disponibles en el Mercado

- Bombilla LED 3W dicroicas MR16 (GU5.3) y GU10 12V
- Bombilla LED 3W E27, E14, GU10 220V LED
- Bombilla LED 5W E27
- Bombilla LED RGB 5W (control remoto incorporado)
- Bombilla LED 3x2W Cree MR16, GU10, E27, E14
- Bombilla LED 7W E27 PAR30
- Bombilla LED 7W AR111 GU10
- Bombilla LED 9W E27 PAR30
- Bombilla LED 10W E27

37



Lámpara LED Interior

Especificaciones Técnicas de la Tipología

Dimensiones (mm)	Ø50x45mm
Vida Operativa:	50.000 horas
Flujo Luminoso: (en luz blanca)	195lum
Casquillo:	MR16 (GU5.3) o GU10
Ángulo Lum.	30°
Estructura	Aleación Aluminio con cubierta acrílica
Potencia (W):	5W
Potencia de Entrada:	12V AC/DC
Temperatura Operación:	-20°C/+70°C
Certificados:	CE, RoHS
Garantía:	3 años
Colores de luz LED disponibles:	Blanco

Especificaciones de Instalación

Se instala directamente reemplazando bombillas halógenas MR16 (GU5.3) y se alimenta con el mismo transformador. En caso de instalación nueva, se requiere transformador/driver estándar para proporcionar los 12 voltios a los que opera la bombilla. No se recomienda el uso de reguladores de intensidad si no están diseñados para el uso con LEDs.

Fichas Técnicas

Requerimientos de Usabilidad

Las bombillas 3W reemplazan focos halógenos de 25W por lo que son especialmente útiles a nivel de decoración o iluminación puntual (spot light), a modo de resalte de objetos entre 0,5 y 1 metro de distancia. Son ideales también para la iluminación de vitrinas y expositores donde se requiera iluminar objetos entre 0,5 y 1,5 metros.

Otra aplicación en donde los resultados son excelentes es el uso en flexos y lámparas de lectura, así como para iluminar las superficies de trabajo de la cocina (distancia entre bombillas recomendada = 50 cm).

Especificaciones de Compra

Disponibilidad en el mercado Si

Costo \$ 33,000

Datos de Proveedor

COLOMBIA-LEDS
Carrera 15#74-15 oficina
305 Bogotá,
7241884, 2110543, 3125736.
info@colombialeads.com.

37.1



Bombilla LED 5W

Lámpara LED Interior

Marca y Modelo

Referencia: 51009

Distribuidor:
COLOMBIA-LEDS