

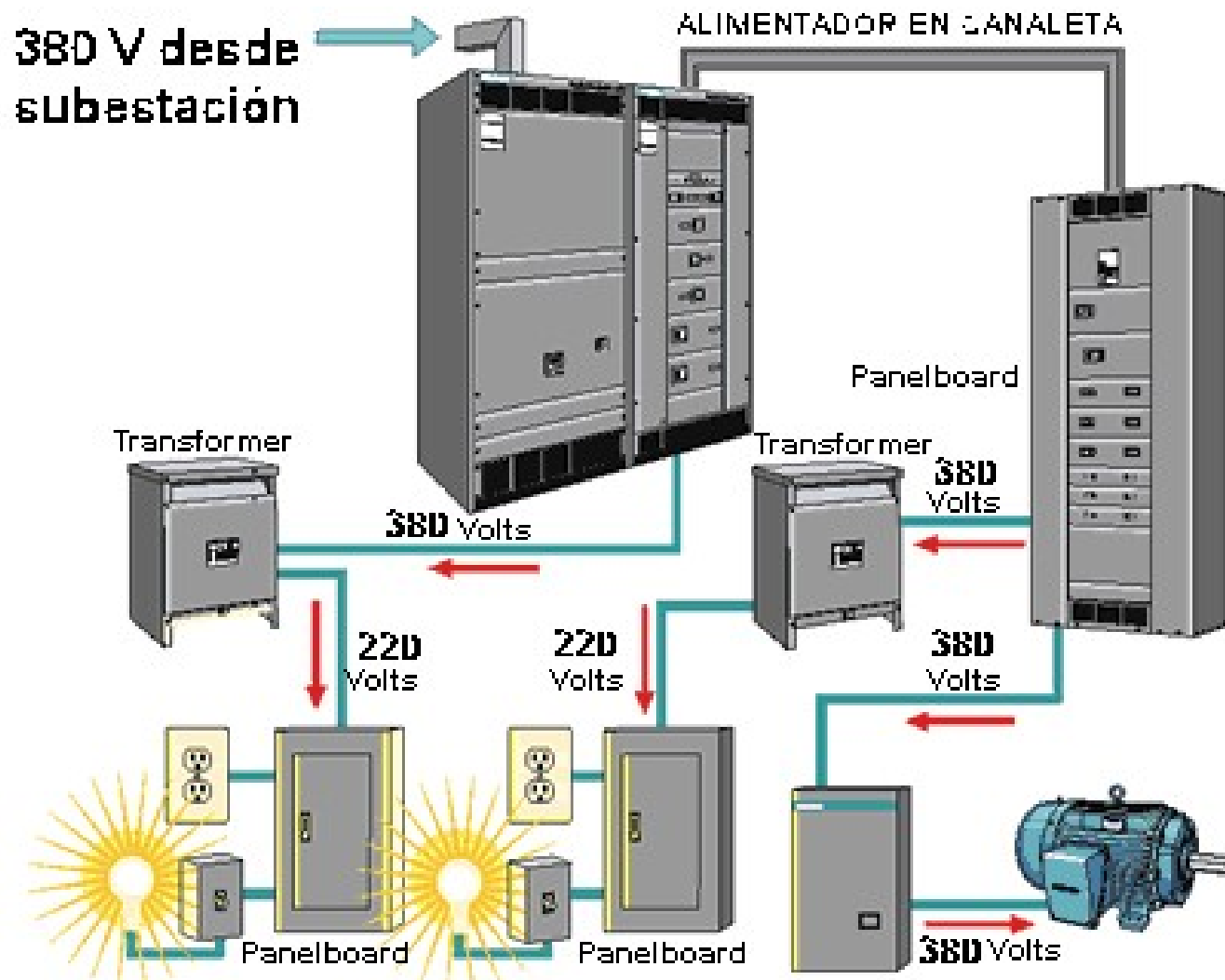


# Las Canalizaciones y la Protección mecánica del conductor.

¿Qué tipos de materiales se usan en las canalizaciones?

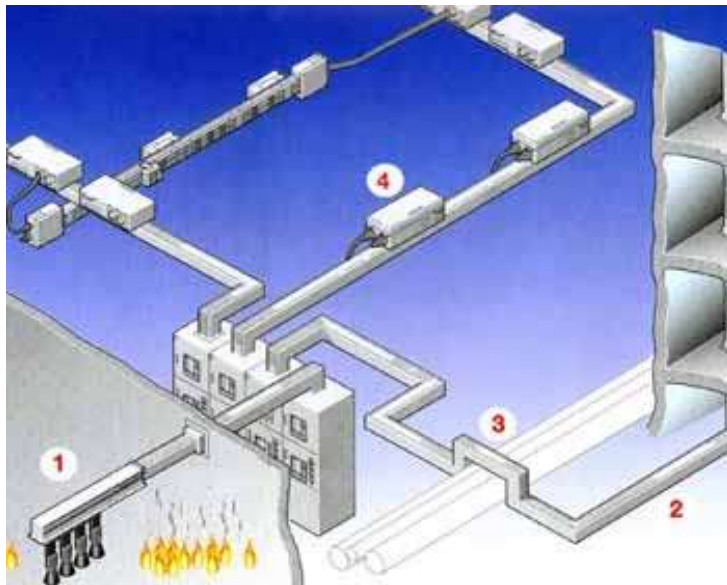
¿Que criterios se deben usar para la selección?

# Instalación de distribución eléctrica



# Introducción

## La protección mecánica



- **Canalización.** Canal para contener conductores, barras y cables; el cual ha sido diseñado para tal fin y solamente es utilizado para este propósito.
- **Circuito.** Conductor o sistema de conductores a través de los cuales puede fluir una corriente eléctrica.



# Materiales de canalización

- Tipos de canalizaciones
  - Tuberías
  - Canaletas.
  - Ductos subterráneos.
- Material de construcción
  - Metálicas
  - No metálicas
- Estructura
  - Rígidas
  - Flexibles





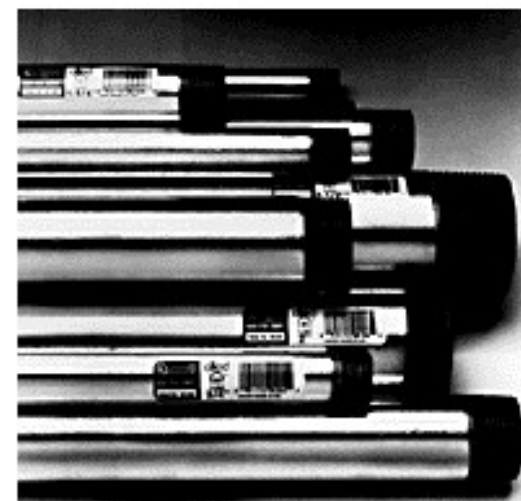
# Tuberías metálicas (Conduit)

- Tubería rígida galvanizada (GRC)
- Tubería metálica intermedia (IMC)
- Tubería metálica eléctrica liviana (EMT)

# CONDUIT GALVANIZADO RIGIDO (GRC)



- La **tubería GRC** es fabricada de acero galvanizado en caliente o aluminio, con las dimensiones exteriores iguales a la tubería de presión SCH 40.
- La tubería conduit se proporciona con los extremos roscados rectos.
- Dimensiones normalizadas.
  - Longitud 3 m (10 pies)
  - Diámetros normalizados de  $\frac{1}{2}$ "- $\frac{3}{4}$ " – 1" – 1.1/4" – 1.1/2" – 2" – 2.1/2" – 3" – 3.1/2" – 4" – 5" – 6"



# Aplicaciones de la Tubería Conduit GRC



- Uso en interiores y exteriores
- Ofrecen la mejor protección mecánica y ante ambientes secos o húmedos, se pueden usar bajo toda clase de condiciones atmosféricas.
- El conduit GRC se usa especialmente en condiciones peligrosas.
- Este tipo de conduit reduce la exposición ante campos electromagnéticos y las interferencias producidas por los mismos.
- La canalización proporciona una red de tierra si se garantiza su continuidad.



# Accesorios para la tubería GRC



9710C



9410T



9610LR



9710CCG



9410TCG



9610LRCG



340



2000

## Cajas de paso

## Abrazaderas

## Roscas y tuercas



502



522



401



440



# CONDUIT LIVIANO INTERMEDIO (IMC)



- La **tubería IMC** es fabricada con acero galvanizado liviano, con las dimensiones y espesores menores a la GRC.
- La tubería IMC se proporciona con los extremos roscados.
- Dimensiones normalizadas.
  - Longitud 3 m (10 pies)
  - Diámetros normalizados de  $\frac{1}{2}$ "- $\frac{3}{4}$ " – 1" – 1.1/4" – 1.1/2" – 2" – 2.1/2" – 3" – 3.1/2" – 4"
- Los usos son similares a los de la tubería GRC, con la correspondiente reducción de la protección mecánica, sin embargo su menor peso permite soportes más livianos. En nuestro país no esta disponible, salvo pedido directo.



# Tubería Metálica EMT

- La **tubería eléctrica electrosoldada o tubería EMT** (Electrical metallic tubing) es fabricada de acero galvanizado en caliente (no disponible en nuestro país), con las dimensiones inferiores a las de la tubería standard.
- Dimensiones normalizadas.
  - Longitud 3 m (10 pies) – en nuestro país 6 m (20 pies)
  - Diámetros normalizados de  $\frac{1}{2}''$  -  $\frac{3}{4}''$  –  $1''$  –  $1\frac{1}{4}''$  –  $1\frac{1}{2}''$  –  $2''$  –  $2\frac{1}{2}''$  –  $3''$  –  $3\frac{1}{2}''$  –  $4''$  (Dimensiones diferentes en nuestro país)



# Tubería Metálica EMT

- Uso en interiores y exteriores siempre que se garantice una adecuada protección contra la corrosión.
- La tubería EMT ofrece protección mecánica ligera contra los golpes y requiere de accesorios especiales.
- Se utiliza en circuitos de alumbrado y potencia media.
- En nuestro país se la suele confundir con la tubería electrosoldada usada en carpintería metálica, la cual tiene dimensiones diferentes a las de la tubería EMT normalizada. En este caso el diámetro nominal de la tubería es igual al diámetro exterior.



# Accesorios para la tubería EMT



Conexiones a cajas

Las conexiones a cajas carecen del sello y estanqueidad necesarios para las condiciones húmedas o sumergidas.



Uniones entre tuberías



# Tuberías no metálicas

- Tubería de PVC liviana (SEL)
- Tubería de PVC pesada (SAP)
- Tubería de polietileno



# Tuberías no metálicas

- Las tuberías no metálicas de PVC son ampliamente usadas en las instalaciones eléctricas, tanto visibles como empotradas.
- Recientemente las disposiciones sobre el uso de materiales con baja emisión de humos tóxicos y libres de halógenos en instalaciones eléctricas, introducirán nuevos materiales LSHF como el polietileno o PVC con aditivos en un futuro próximo.



# Tuberías de PVC

- La **tubería rígida de plástico** es fabricada con cloruro de polivinilo PVC termoplástico retardante de llama.

En nuestro país se utilizan dos tipos normalizados:

- Clase Liviana "L" también denominada SEL "Standard europeo liviano"
  - Clase Pesada "P" también denominada SAP "Standard americano pesado"
- La **tubería flexible liviana** de PVC se usa en instalaciones empotradas y no debe confundirse con la tubería flexible para uso exterior.



# Tubería de PVC y Accesorios





# Tubería plástica

## Clase Liviana "L" (SEL)



- **Dimensiones normalizadas:**

- Longitud : 3 m (10 pies)
- Diámetros : 5/8" hasta 1.1/4"

- **Aplicaciones:**

- La tubería SEL solo puede ser utilizada empotrada en concreto, en edificios de vivienda de hasta solo 2 pisos.
- Los accesorios son de tipo campana pegados. No se pueden mecanizar roscas en este tipo de tubería.

# Tubería plástica

## Clase Pesada "P" (SAP)



- **Dimensiones:**

- Longitud : 3 m (10 pies) y 5 metros
- Diámetros : 1/2" hasta 4"

- **Aplicaciones:**

- La tubería SAP tiene dimensiones iguales a las de la tubería SCH 40 y puede ser usada con los accesorios de la tubería RGC.
- La instalación ofrece protección mecánica ligera a los conductores y su uso está restringido a lugares en donde no es posible que sufra golpes.
- El PVC es resistente a los medios corrosivos que atacan al acero y constituye una solución barata para el reemplazo de la tubería RGC.



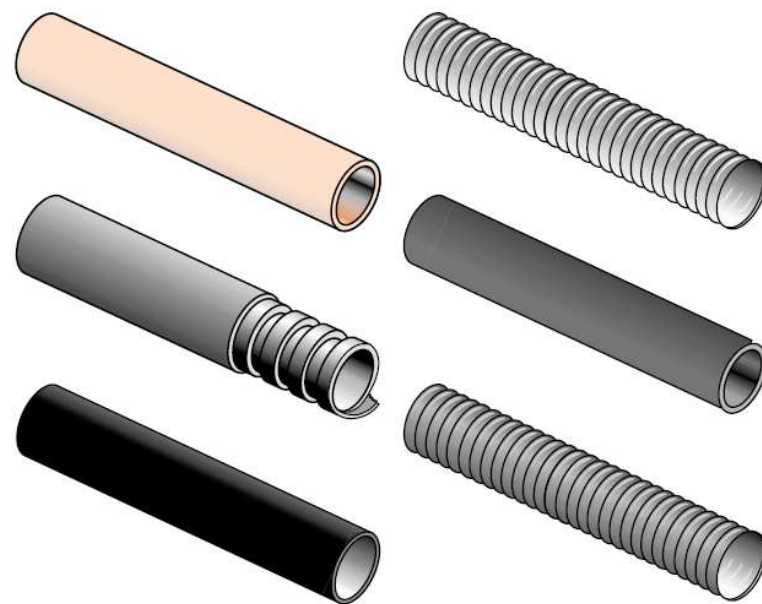
# Tuberías Flexibles

- Tubería metálica sin recubrimiento.
- Tubería metálica con recubrimiento para canalizaciones selladas
- Tubería no metálica
- Accesorios



# Tuberías metálicas flexibles

- Tuberías flexibles metálicas de servicio liviano o pesado.
  - Tuberías metálicas de acero galvanizado, inoxidable o de aluminio.
  - Tuberías metálicas recubiertas de PVC o de un polímero LSHF para conexiones selladas y a prueba de agua



# Tuberías flexibles de PVC

## Norma IEC 61384



- Fabricada de PVC o Poliamida retardante de llama en dos presentaciones Liviana y pesada, similares a las del conduit de PVC rígido
- Diámetros : 1/2" (10 mm) hasta 2" (50 mm)
- Aplicaciones:
  - La tubería liviana tiene las mismas aplicaciones del tubería SEL rígida.
  - La tubería pesada es usada en canalizaciones visibles, pero no movibles. Se puede utilizar con los accesorios de la tubería flexible metálica.



# Accesorios para tuberías flexibles



- El uso de accesorios adecuados es clave en la instalación de tuberías flexibles, especialmente en el caso de sistemas sellados.
- Los accesorio pueden ser metálicos o plásticos, los cuales deben ser compatibles con el tipo de tubo usado.

# Accesorios para tubería flexible



***Conectores a caja para tubería flexible***, para tubería flexible de acero o aluminio. Se seleccionan por el diámetro de la tubería.

***Conectores en 90° para tubería flexible***, el conector en el extremo derecho permite total hermeticidad en la canalización.



# Canaletas y bandejas

---

Canalizaciones abiertas o cerradas  
para un gran número de cables.



# Canaletas y Bandejas



Las canaletas pueden ser abiertas o cerradas. Y en las instalaciones comerciales son plásticas y se colocan adosadas a la pared.

# Canaletas y bandejas metálicas



- La norma NEMA VE-1 define las características de las canaletas y bandejas para conductores.
- Los tipos de canaleta son:
  - Canaleta tipo escalera
  - Canaleta de fondo continuo ventilada
  - Canaleta cerrada
  - Canaleta de un solo riel
  - Canaleta tipo canastilla
- Los tipos más usados en instalaciones eléctricas en nuestro país son las caletas tipo escalera, las de fondo ventilado y las canaletas cerradas.



# Canaletas y bandejas

- Las longitudes mas comunes son 2,4 m, 3,66 m, 4,88 m y 6,10 m.
- La profundidad y ancho dependen del tipo de canaleta; así como de la oferta del fabricante.
- La capacidad de carga se expresa en kg/m y dependen del tipo de canaleta.
- Se ofrecen en acero pintado o galvanizado o inoxidable

**Canaleta tipo Escalera (BES)**



**Canaleta cerrada (BFS)**



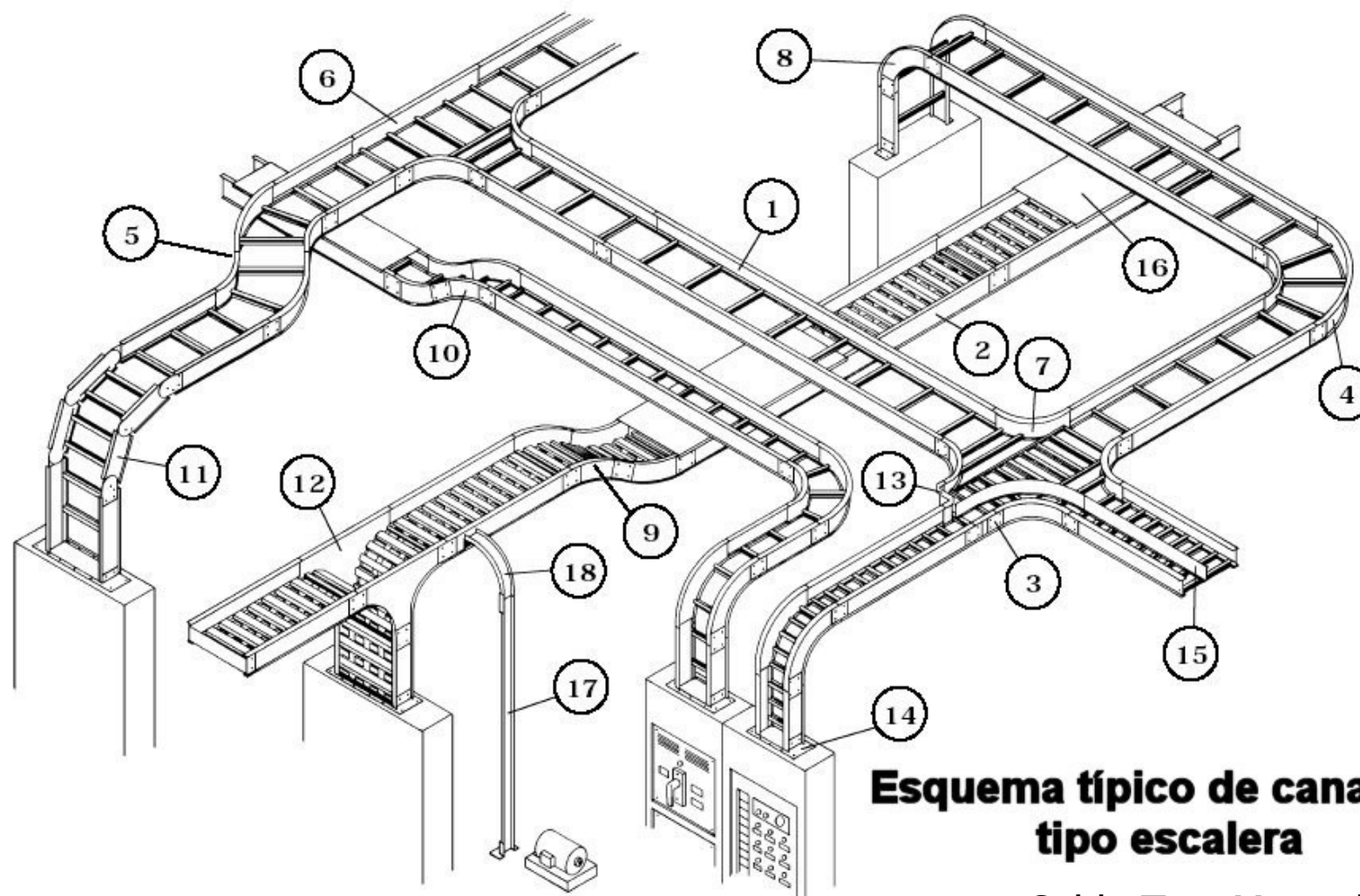
**Canaleta fondo ventilado (BFS)**



Catalogo Trianon



# Canaletas tipo escalera



**Esquema típico de canaletas  
tipo escalera**

Cable Tray Manual – B Line

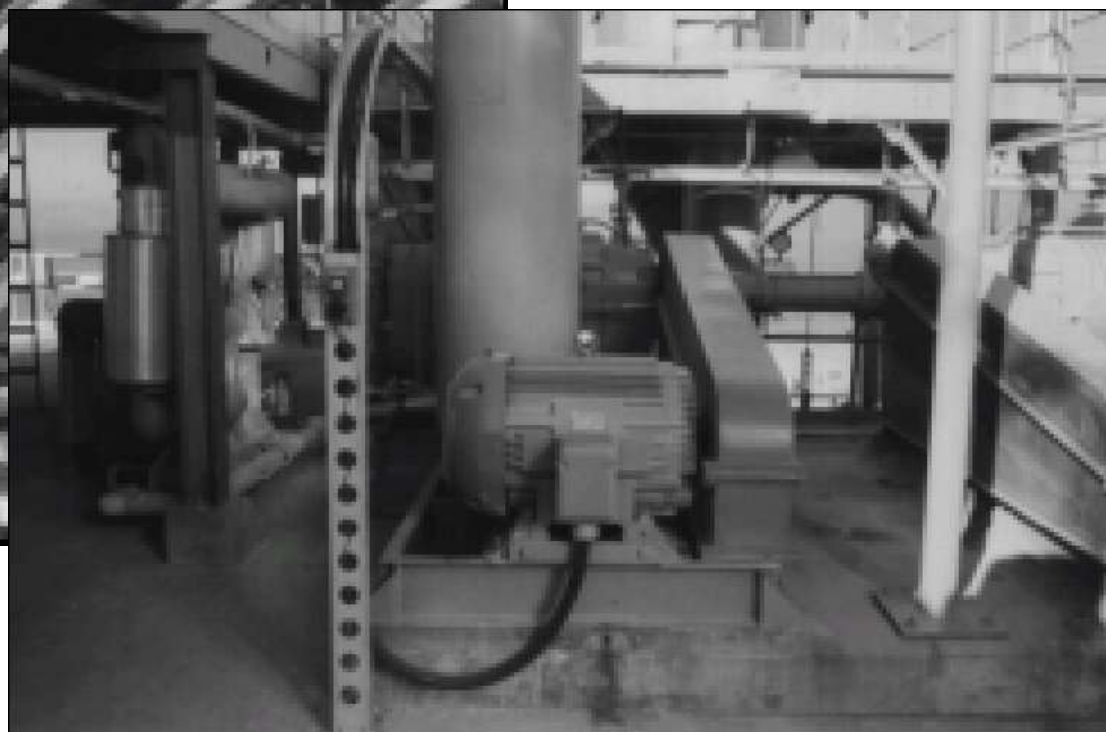


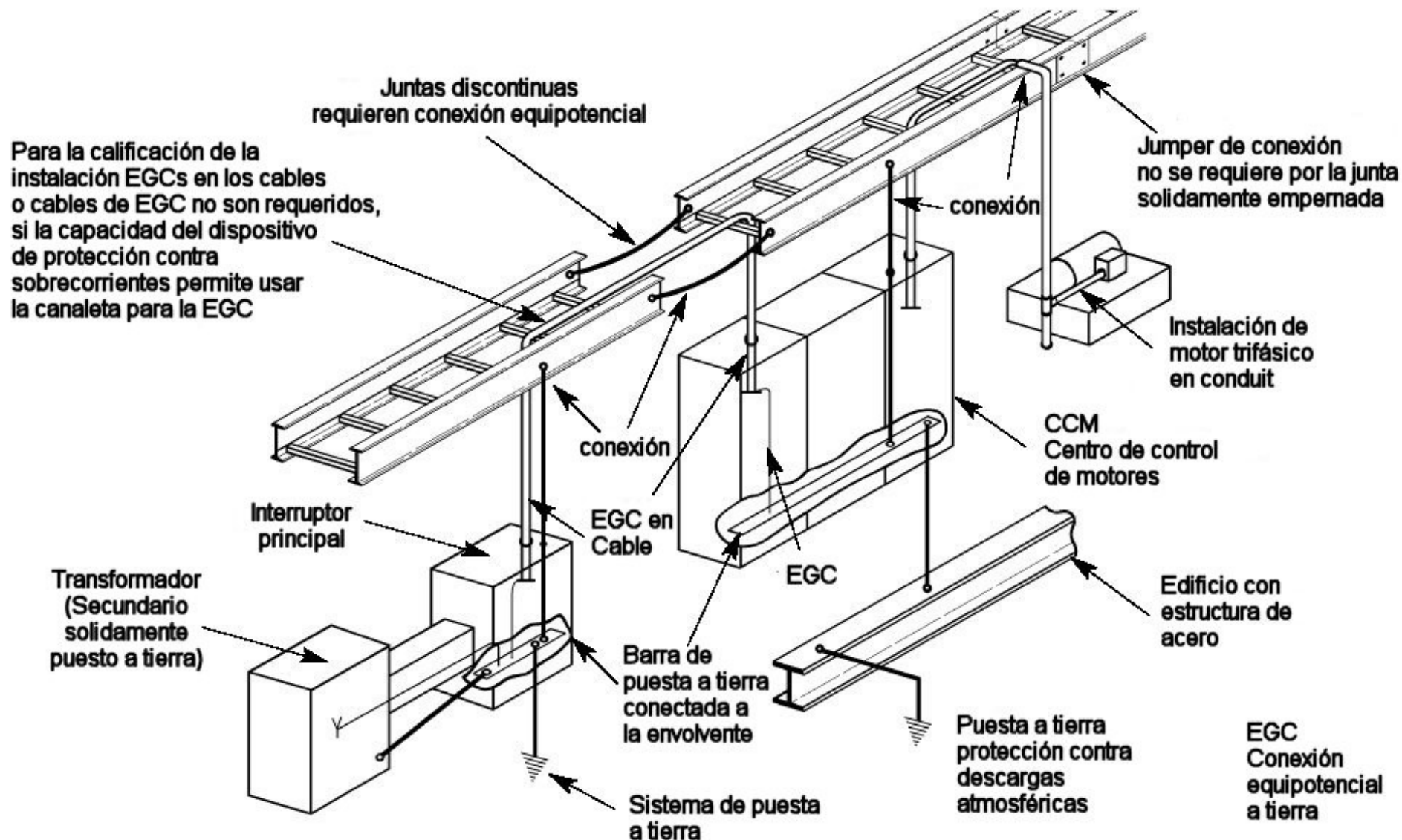


# Canaleta tipo escalera



Cable Tray Manual – B Line

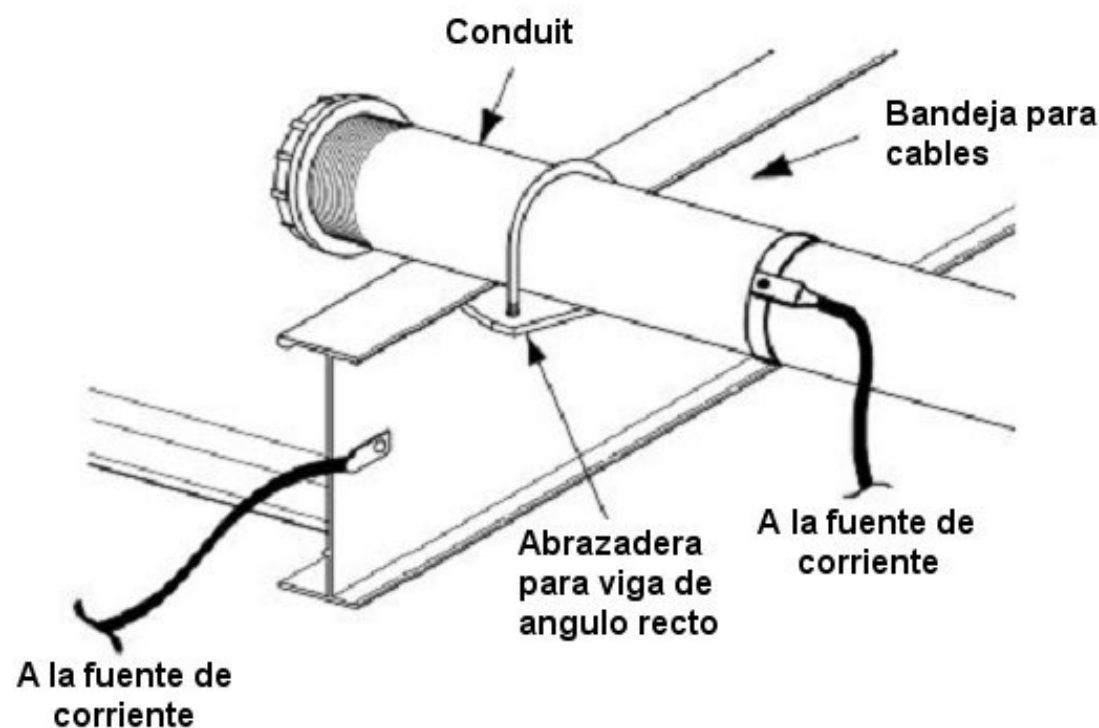




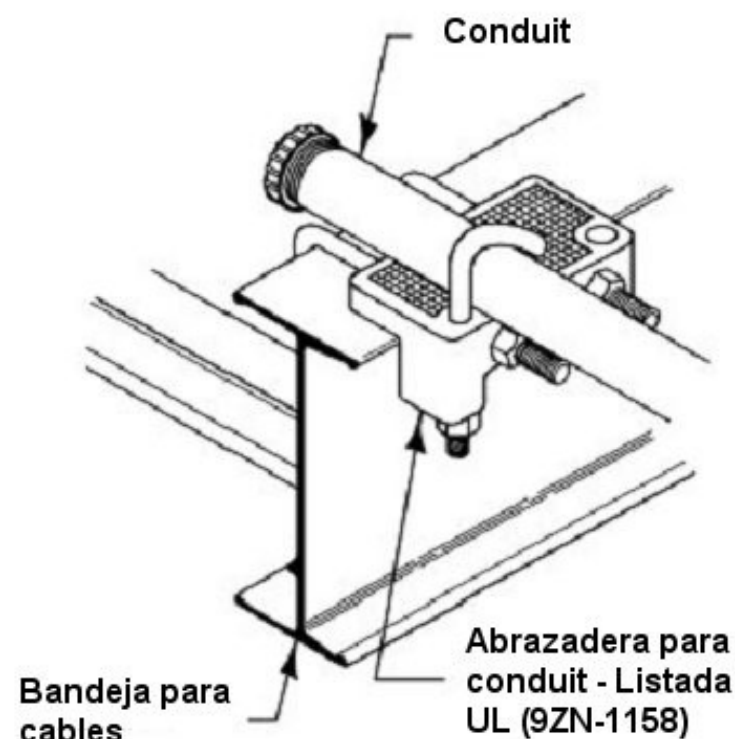
## Sistema de puesta a tierra en canaletas



# Canaleta derivaciones



Prueba de verificación

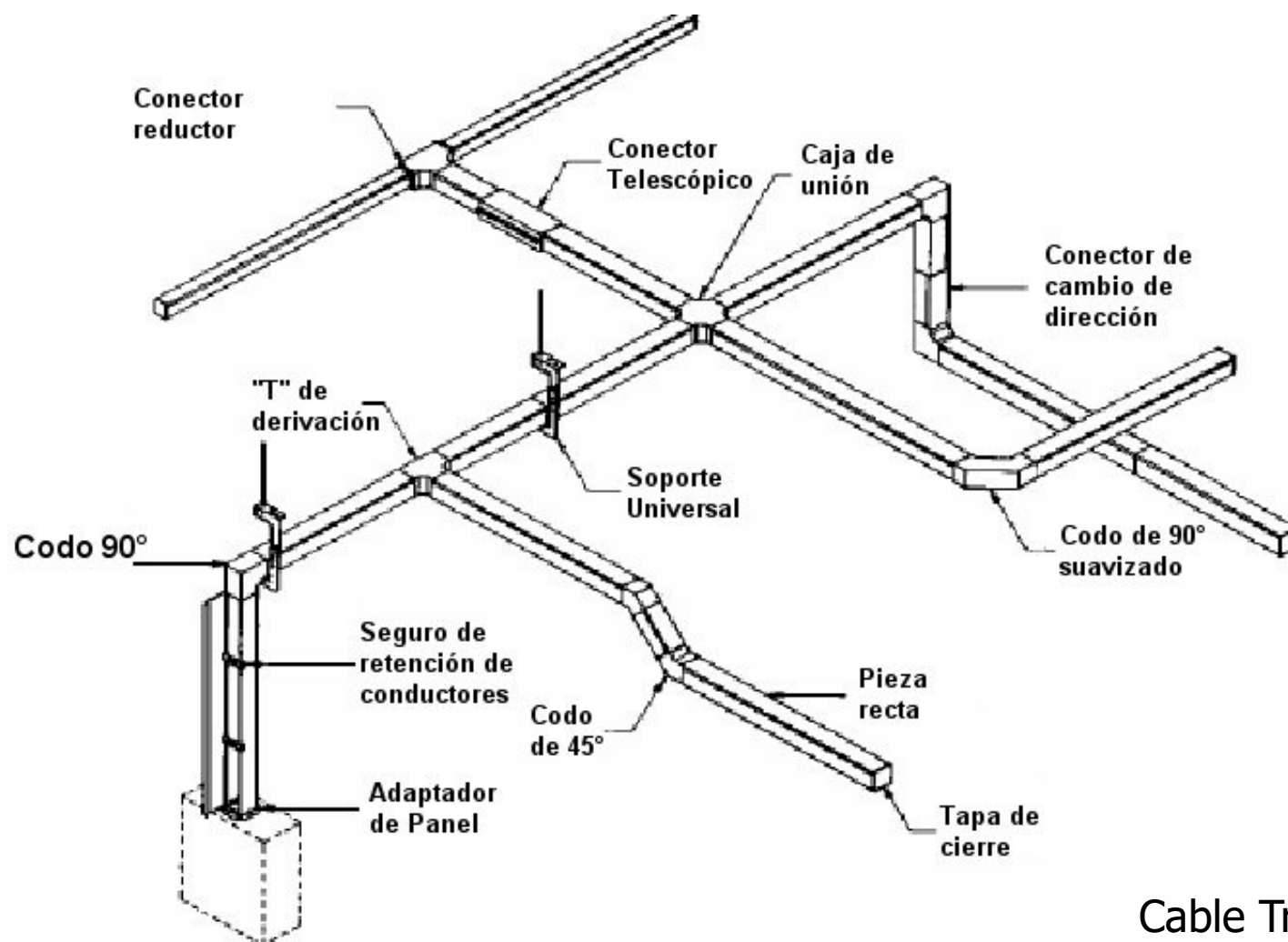


Detalle de abrazadera para conduit

Cable Tray Manual – B Line



# Canaletas metálicas cerradas

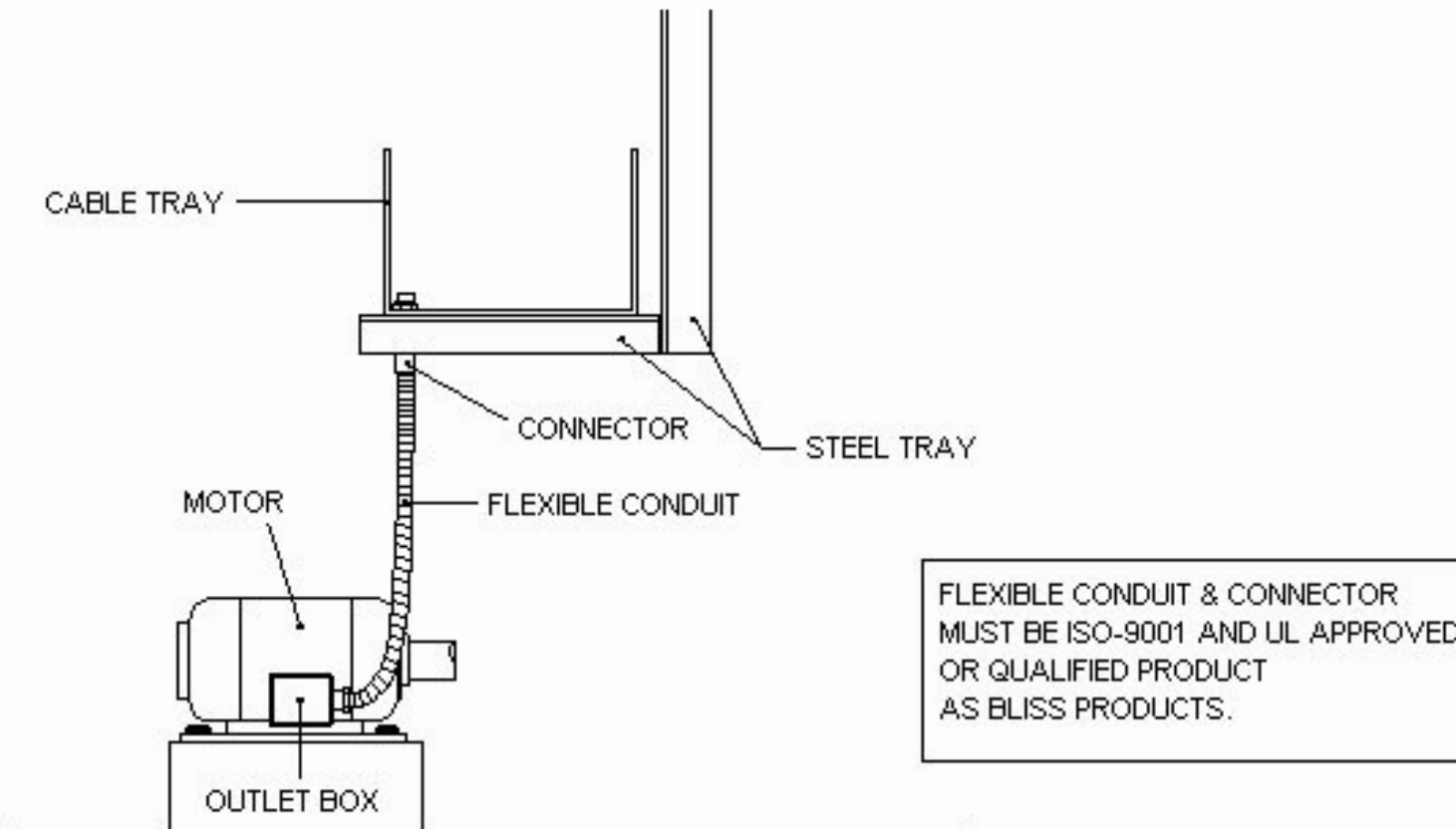


El grado de protección depende del espesor de la pared y sello de las canaletas.

Cable Tray Manual – B Line

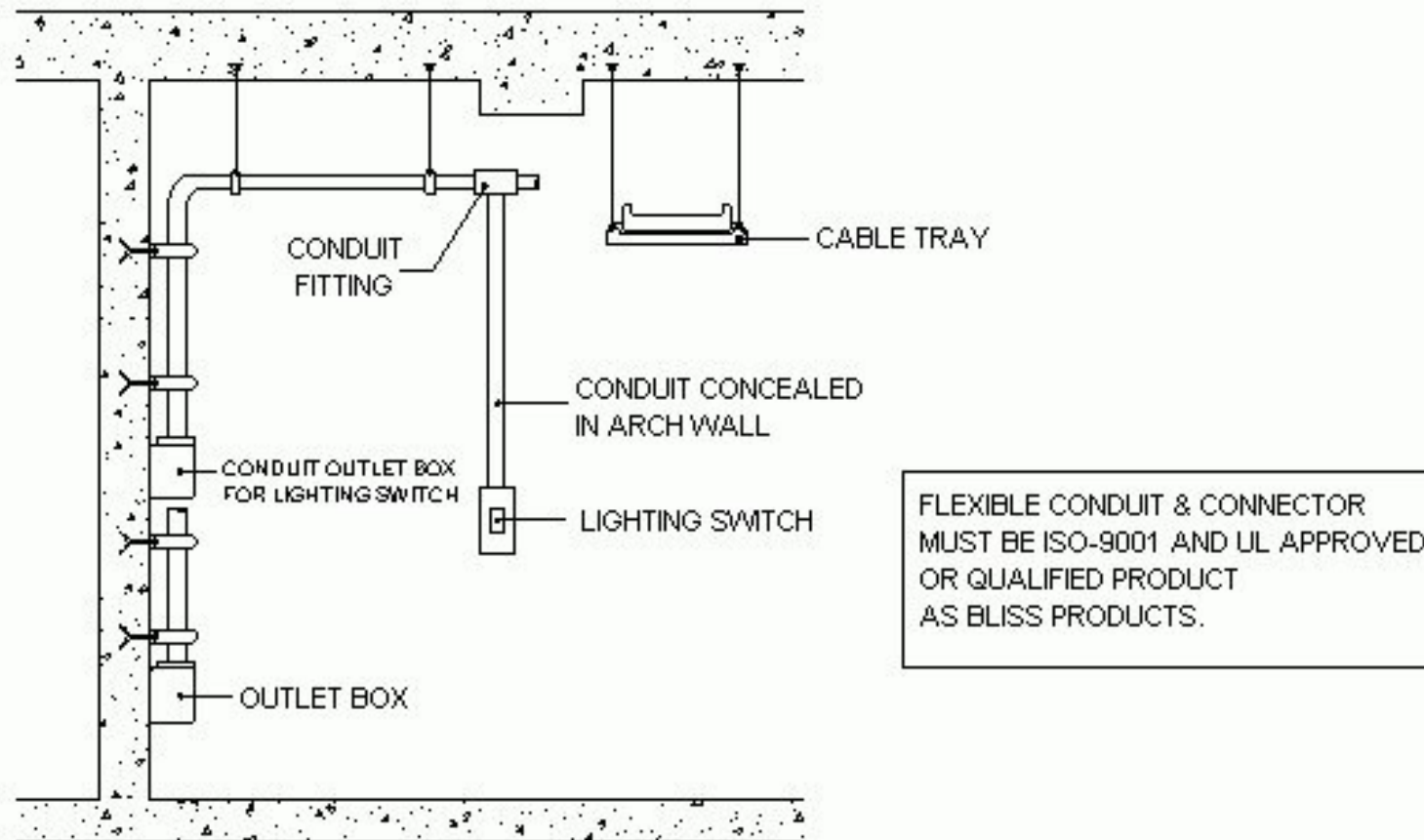


# Algunos ejemplos



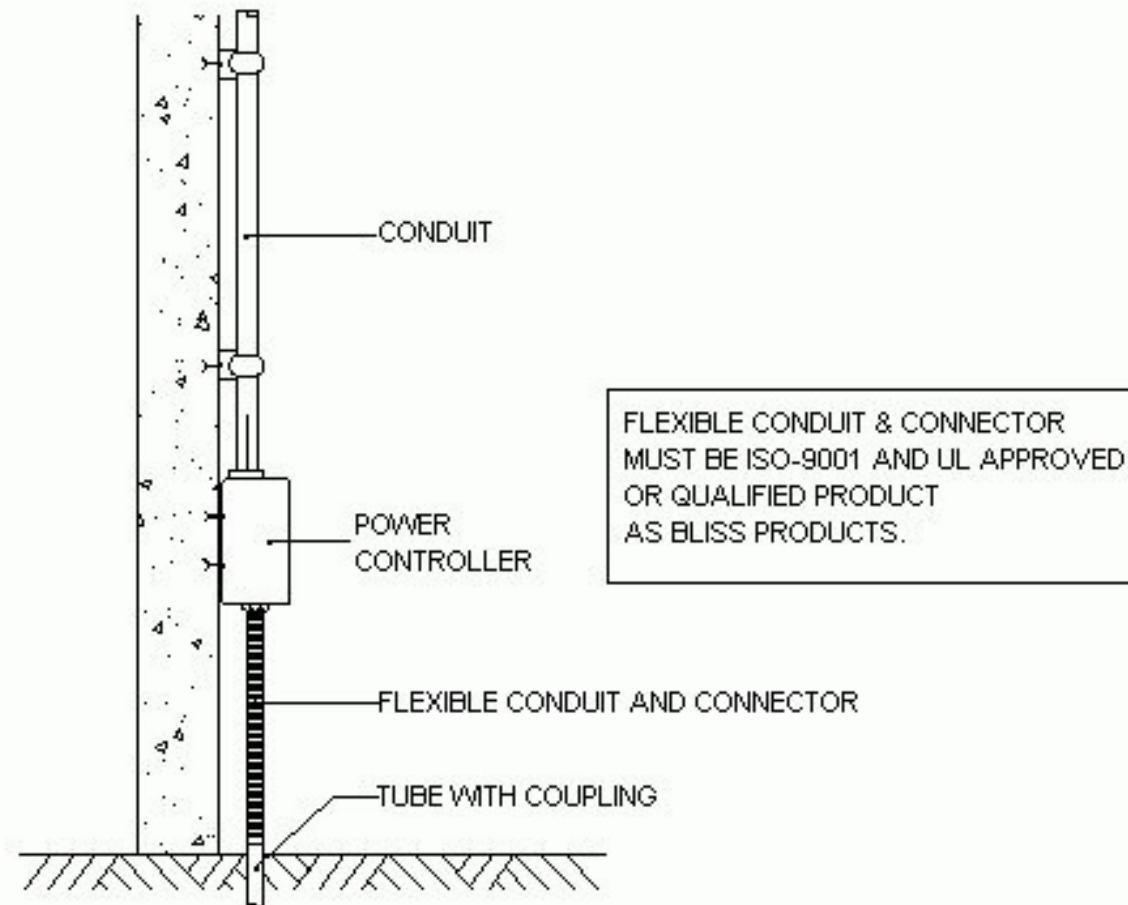
5206-5 MOTOR INSTALLATION

# Algunos ejemplos



5206-4 TYPICAL CONDUIT INSTALLATION IN PLANT AREA

# Algunos ejemplos



5206-1 TYPICAL INSTALLATION OF POWER RECEPTACLE

# Canaletas y Bandejas no metálicas



- Las canaletas plásticas se utilizan en instalaciones interiores adosadas a las paredes con tornillos o adhesivos.
- La sección es rectangular desde 7 x 12 mm hasta 100 x 25 mm dependiendo del fabricante. La longitud es 2,0 m.
- Estas pueden tener desde 1 a tres compartimientos, para alojar redes de energía, telecomunicación y transmisión de datos.
- Es posible su uso con cajas para el montaje de interruptores, tomacorrientes o salidas de comunicaciones.



Canaletas Interlink - Ticino



# Agradecimientos

- B-Line products – Cable tray manual – Fotografías de cajas, canaletas y bandejas.
- Trianon – Catalogo de bandejas porta cables
- Ticino – Catalogo de canaletas Interlink.



# Cajas y Tableros

- Envolvertes - Alojamiento para operaciones de montaje, de conexión o instalación de dispositivos de tomacorriente, maniobra y protección.



# Las cajas y los tableros

## ■ CAJAS

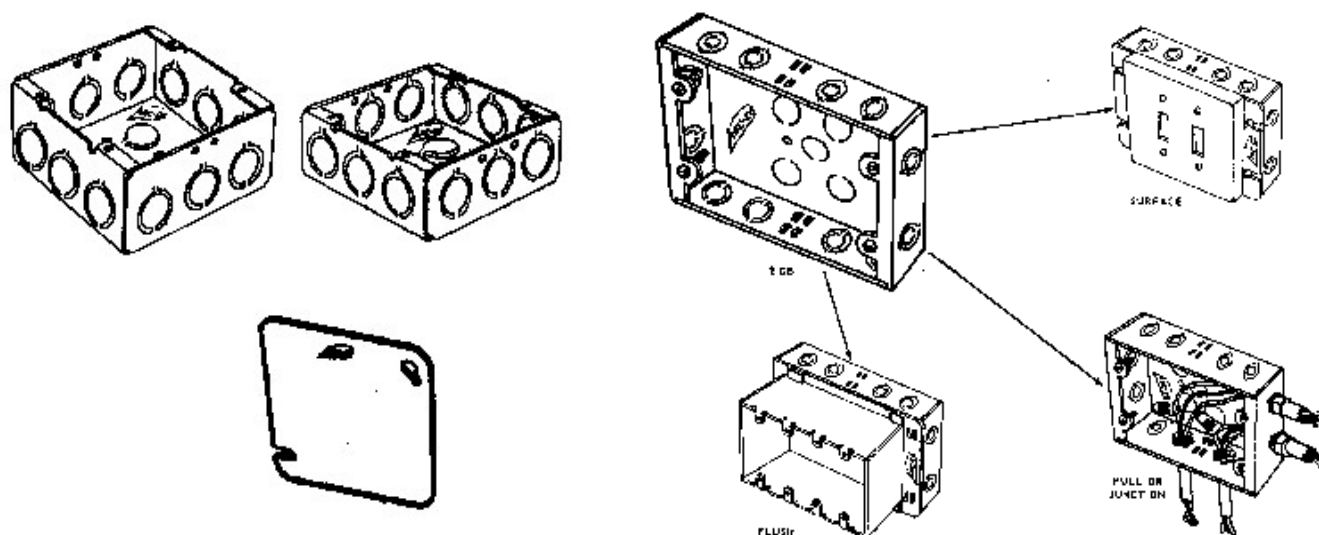
Las cajas de “paso” en una canalización cumplen la siguiente finalidad:

- Facilitar las operaciones de cableado.
- Permitir el empalme de derivaciones de un circuito.
- Alojamiento de dispositivos de protección y tomafuerzas. En este caso ya se denominan paneles o tableros

## ■ TIPOS DE CAJAS:

- Cajas estándar para empotrar.
- Cajas para adozar
- Tableros

# Cajas para empotrar



- Cajas de acero galvanizado fabricadas en **clase Liviana** y **clase Pesada**. Y con Agujeros preformados (knock outs) para ingreso de tubería.
- Para uso empotrado en las paredes de concreto o de mampostería tipo drywall.



# Los tableros y cajas para adosar.



Cajas de paso



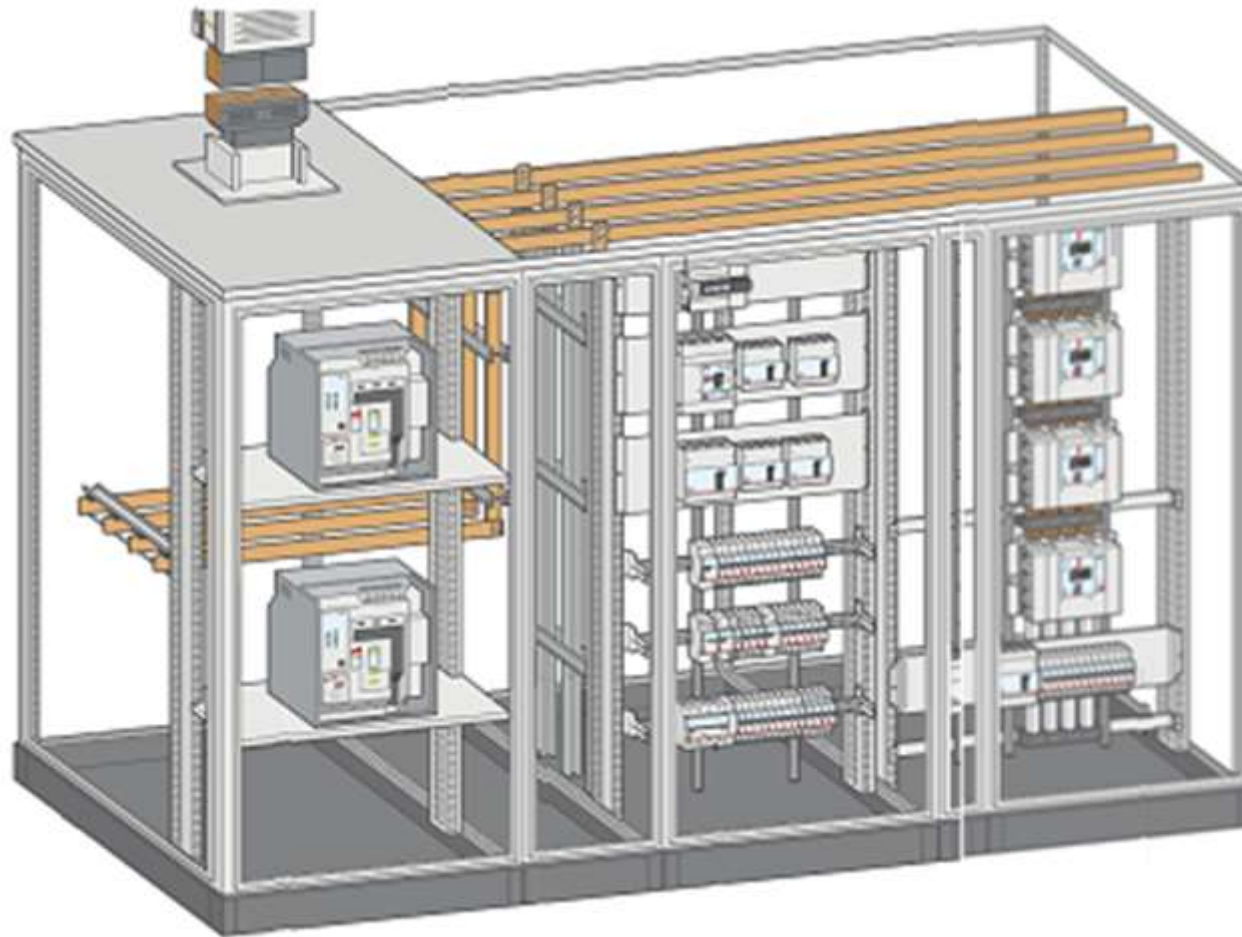
Tableros de distribución



Paneles o tableros generales

Las cajas y los tableros metálicos tienen características que dependen de las condiciones de uso y los dispositivos que alojarán.

# Esquema de Tablero de distribución autosoportado



# Tablero de distribución Ejemplo





# Tipos de tableros



1. Tablero adosados a la pared
2. Tablero auto soportado
3. Tablero para empotrar

# Tableros a prueba de explosión





# Centro de Control de Motores





# Agradecimientos

- La serie de normas NTP IEC 61349 Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- Trianon – Catalogo de bandejas porta cables.
- Ticino – Catalogo de canaletas Interlink.