

Esquema de Conexión a Tierra

El **Esquema de conexión a tierra**, ECT (también conocido como Régimen de Neutro) especifica la forma en la que se relacionan el secundario del transformador Media Tensión-Baja Tensión y las masas metálicas con el potencial 0 (Tierra) en una instalación eléctrica.

Todos los esquemas, en combinación con otros dispositivos de protección, garantizan la seguridad de las personas frente a los contactos indirectos debidas a fallos de aislamiento. Su principal diferencia radica en la continuidad del suministro eléctrico.

Normativa

Los **esquemas de conexión a tierra** están definidos por la norma CEI 60364, estando regulados en España por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto del 2 de agosto de 2002, en su Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-08, "Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica."

Elección de un esquema de distribución

Generalmente, y en la red de distribución pública en Baja Tensión Española, así como en las instalaciones conectadas a ella, se empleará el esquema TT.^[1]

En instalaciones con transformador de abonado o aisladas de la Red de Baja Tensión y cuando la necesidad de continuidad del servicio u otras razones técnicas lo justifiquen, se podrá utilizar cualquiera de los otros.

Nomenclatura

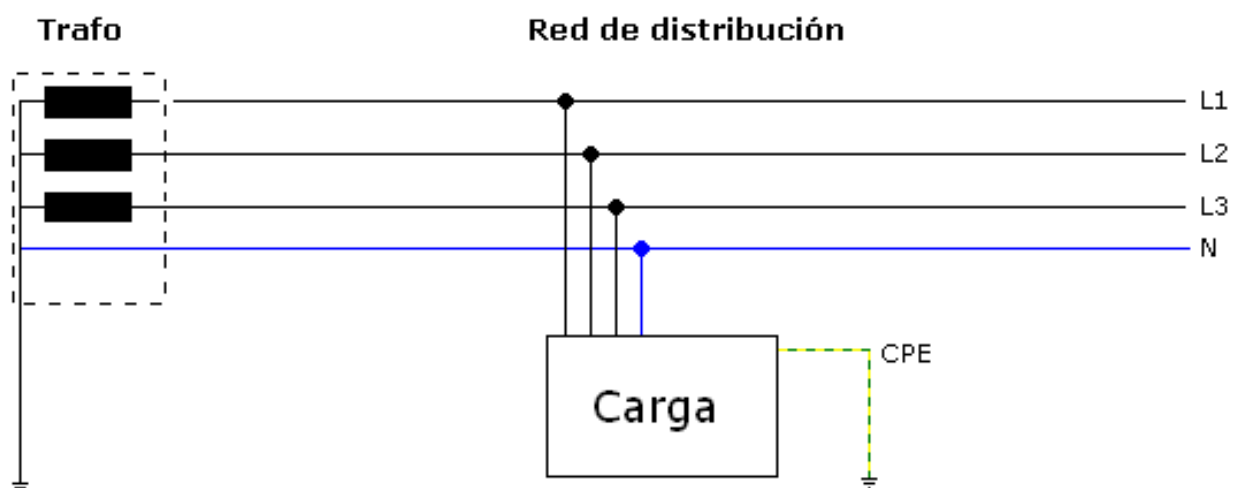
Los **esquemas de conexión a tierra** se nombran con dos letras:

- Primera letra: Conexión del neutro del transformador. T(Tierra), I(Impedante)
- Segunda letra: Conexión de las masas metálicas de la instalación. T (Tierra), N(Neutro).

En los esquemas TN se añade una S (separado) o una C (Conjunto) para definir si el conductor de Neutro y el de protección son un sólo conductor.

Esquema TT

Es el más empleado en la mayoría de instalaciones por poseer unas excelentes características de protección a las personas y además poseer una gran economía de explotación.



En este esquema el neutro del transformador y las masas metálicas de los receptores se conectan directamente, y sin elemento de protección alguno, a tomas de tierra separadas.

En caso de un defecto a masa circula una corriente a través del terreno hasta el punto neutro del transformador, provocando una diferencia de corriente entre los conductores de fase y neutro, que al ser detectado por el interruptor diferencial provoca la desconexión automática de la alimentación.

$$V_{defecto} = (R_t + R_{cpe}) \cdot I_d$$

Durante el fallo la tensión de defecto queda limitada por la toma de tierra del receptor, a un valor igual a la resistencia de la puesta a tierra (conductor de protección + toma de tierra) por la intensidad de defecto.

En este sistema el empleo de interruptores diferenciales es imprescindible para asegurar tensiones de defecto pequeñas y disminuir el riesgo de incendio.

Resumen de características

- **Técnica de explotación:** Desconexión al primer defecto.
- **Técnica de protección:** Interconexión y puesta a tierra de las masas metálicas. Desconexión por interruptores diferenciales.
- **Usos:** General. Red de distribución pública.

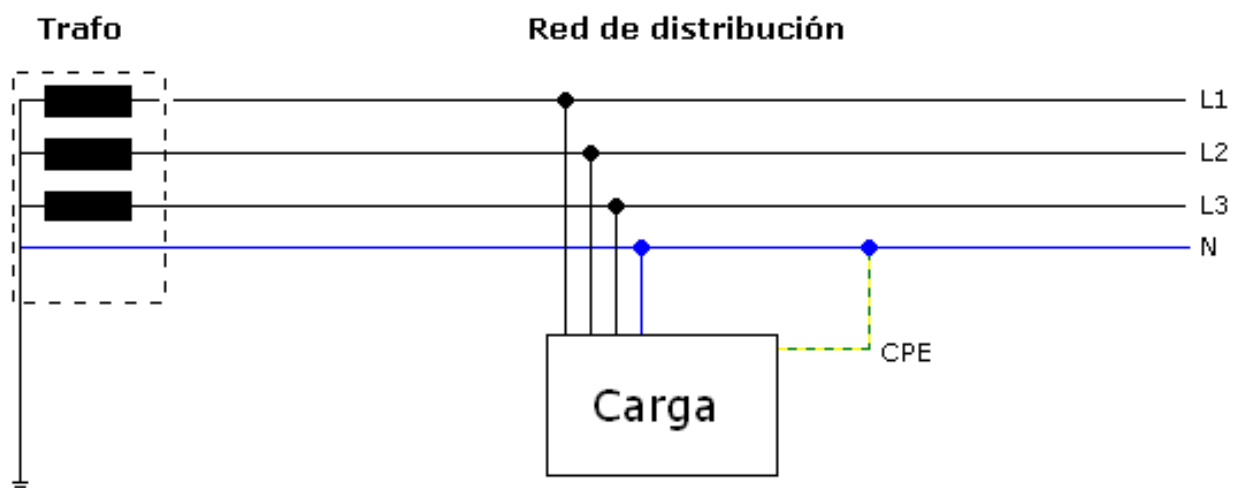
Esquema TN

Es el esquema menos empleado, quedando relegado casi exclusivamente para usos temporales con grupos electrógenos (generadores Diésel). Es un sistema con un coste de explotación sensiblemente mayor que el esquema TT, ya que requiere revisiones periódicas.

La mayor desventaja de este sistema es la necesidad de calcular las impedancias en todos los puntos de la línea y diseñar las protecciones de forma individual para cada receptor. En el caso de líneas muy largas o de poca sección puede darse el caso de que la corriente de defecto no sea suficiente para disparar las protecciones.

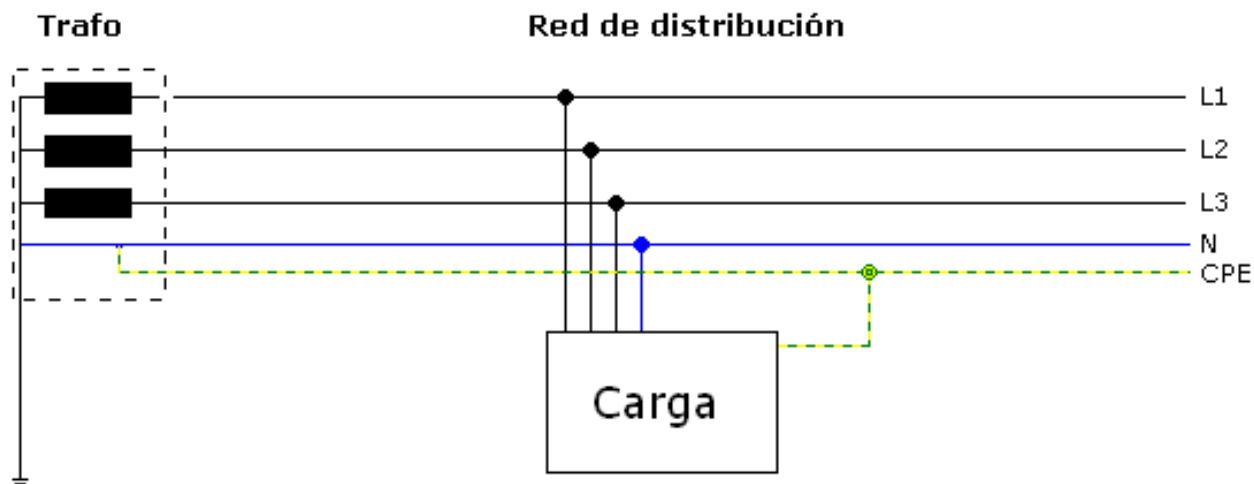
Esquema TN-C

En el esquema TN-C los conductores de protección se conectan directamente al conductor de neutro. En España no se permite usar este esquema si la sección del conductor de neutro es inferior a 16 mm².^[2]



Esquema TN-S

En el esquema TN-S, los conductores de protección se conectan a un conductor de protección distribuido junto a la línea, y conectado al conductor de neutro en el transformador.



Esquema TN-C-S

Es una combinación de los dos anteriores, empleada cuando la sección del conductor de neutro es insuficiente para servir de conductor de protección.

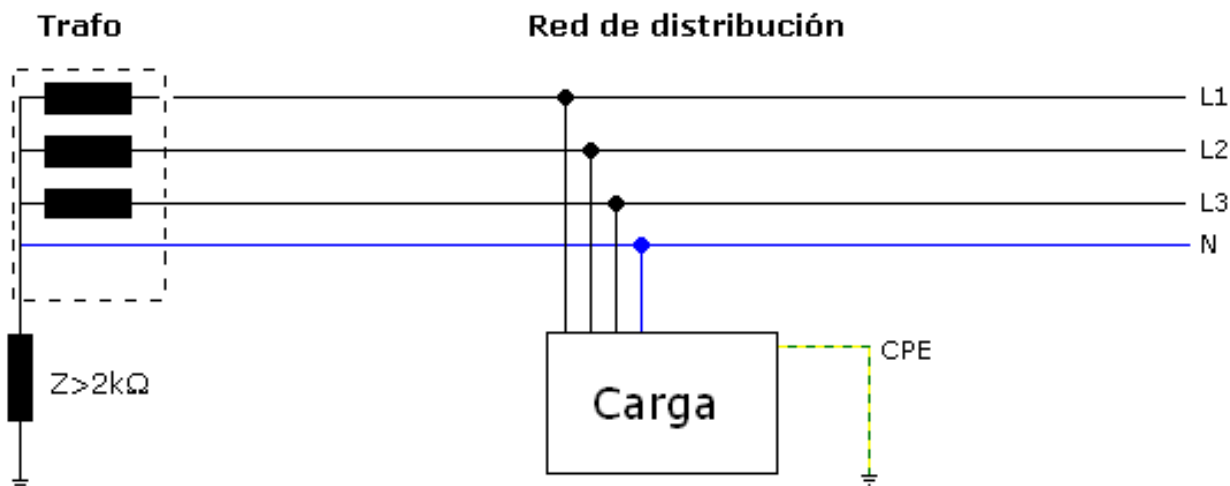
Resumen de características

- **Técnica de explotación:** Desconexión al primer defecto.
- **Técnica de protección:** Interconexión y puesta a tierra de las masas metálicas. Puestas a tierra uniformemente repartidas. Desconexión por protecciones de sobreintensidad.
- **Usos:** Instalaciones temporales y de socorro.

Esquema IT

Es el preferido en aplicaciones en las que la continuidad del servicio es crítica, como en quirófanos o industrias con procesos sensibles a la interrupción.

En él, el Neutro del transformador está aislado de Tierra (o conectado a través de una impedancia de un elevado valor) y las masas metálicas conectadas a una toma de tierra exclusiva.



Este es el esquema que ofrece una mayor continuidad de servicio, ya que corta el suministro al segundo defecto, a diferencia de los otros que lo hacen al primero. Ello se debe a que en un primer defecto la corriente se encuentra con una resistencia muy grande para retornar al transformador y se puede considerar un circuito abierto. Un segundo contacto provocará una circulación de corriente y actuarán los dispositivos de protección.

En caso de un primer defecto, un **medidor de aislamiento** monitoriza constantemente la instalación, provocando una alarma en caso de fallo del aislamiento.

El Esquema IT requiere una Puesta a Tierra totalmente independiente de otras instalaciones, ya que de lo contrario, la corriente podría regresar al transformador y provocar que el primer defecto sea verdaderamente peligroso. Igualmente, las masas metálicas no deben estar conectadas a otras de instalaciones diferentes.

Las instalaciones realizadas conforme a este esquema se denominan **instalaciones flotantes o en isla**.

En este tipo de esquema se recomienda no distribuir el neutro.^[3]

Se puede añadir una bombilla, para avisar de que hay el fallo eléctrico. Normalmente, va colocada, encima de la resistencia de la línea de tierra.

Resumen de características

- **Técnica de explotación:** Señalización del primer defecto. Desconexión al segundo defecto.
- **Técnica de protección:** Interconexión y puesta a tierra de las masas metálicas. Desconexión al segundo defecto por protecciones de sobreintensidad.
- **Usos:** Quirófanos y procesos industriales sensibles.

Referencias

[1] REBT ICT-BT-08, punto 1.4.

[2] REBT ICT-BT-08, punto 2.

[3] REBT ICT-BT-08, punto 1.3.

Fuentes

- Apuntes de Ciclo Formativo de Grado Superior en Instalaciones Electrotécnicas.
- Cuaderno Técnico Schneider Electric nº 172, "Los esquemas de conexión a tierra en B.T. (régimen de neutro)". Biblioteca Técnica Schneider Electric.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Instrucción Técnica Complementaria **ITC-BT-08, "Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica."**
- GUÍA BT-08. "Guía técnica de aplicación: Protecciones. Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica." Ministerio de industria, turismo y comercio de España.

Fuentes y contribuyentes del artículo

Esquema de Conexión a Tierra *Fuente:* <http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=40988640> *Contribuyentes:* Bolt58, Hanspore, JaviMad, 8 ediciones anónimas

Fuentes de imagen, Licencias y contribuyentes

Archivo:Esquema tt.png *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Esquema_tt.png *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* User:Hanspore

Archivo:Esquema tnc.png *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Esquema_tnc.png *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* User:Hanspore

Archivo:Esquema tns.png *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Esquema_tns.png *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* User:Hanspore

Archivo:Esquema it.png *Fuente:* http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Archivo:Esquema_it.png *Licencia:* Public Domain *Contribuyentes:* User:Hanspore

Licencia

Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>
