

¿Trifásica o monofásica?



Por Prof. Luis Miravalles
Electricista
miravallesluisanibal@gmail.com

Se discute la contratación con la distribuidora de uno u otro sistema para pequeñas demandas (inferiores a diez kilowatts —10 kW—: demandas superiores han de ser siempre trifásicas), atentos,

por un lado, a los costos iniciales, de mantenimiento y de suministro de energía y, por el otro, a la calidad y continuidad del servicio, siempre priorizando la seguridad eléctrica, atendiendo los principios del

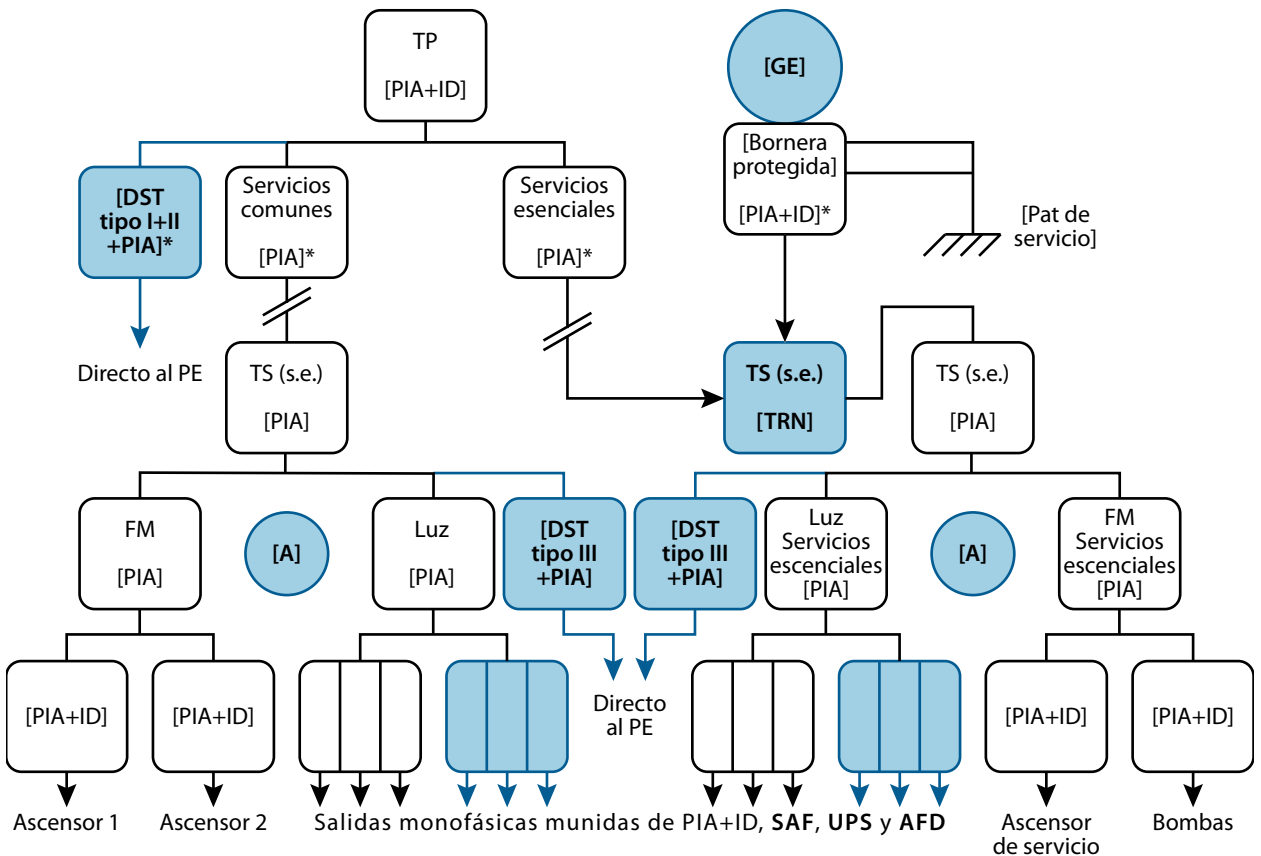


Figura 1. Esquema tipo de ACR



buen arte constructivo y en estricto cumplimiento de la reglamentación vigente.

Materiales a emplear para hasta diez kilowatts —10 kW— en trifásica o en monofásica. Para un factor de potencia del orden de 0,76, podríamos estimar un par de amperes por kilowatt en trifásica equilibrada de 380 volts, y seis en monofásica de 220 volts:

$$2 A/kW \text{ versus } 6 A/kW$$

Esto nos permite emplear, en la instalación, materiales normalizados de uso corriente, tanto para uno, como para el otro caso. Los mayores costos de los materiales para trifásica, como ser algún(os) pequeño(s) interruptor(es) automático(s) (PIA) y/o interruptor(es) diferencial(es) (ID), quedan largamente compensados por la reducción de los niveles de cortocircuito aguas abajo a causa de secciones menores en los conductores. Además, y por ejemplo, dos conductores de 2,5 milímetros cuadrados transportan más energía que uno solo de seis (las secciones menores soportan mayor densidad de corriente —amper por milímetro cuadrado (A/mm²)—), y más aún, en trifásica equilibrada de 380 volts, se despacha mucha más energía a través de la misma cantidad de conductores de idéntica sección y longitud que en monofásica de 220 volts.

Las reglas del buen arte constructivo. Su observancia pone de manifiesto la principal debilidad en trifásica: Un neutro en falso contacto en monofásica sólo te deja sin luz. En trifásica en cambio te puede quemar lámparas y la TV por sobretensión o motores por subtensión (ver esquema 1). Empalmes y contactos son difícilmente supervisables y comprobables, pero un proyecto cuidadoso y un responsable replanteo en obra suprimen empalmes, que para eso están las borneras.

Costos iniciales. Las distribuidoras asignan, en general, derechos de conexión de hasta casi el doble para trifásica que para monofásica, pero los

Esquema 1: al interrumpirse el neutro las cargas resistivas del ejemplo quedan en serie y sus caídas de tensión se distribuyen proporcionalmente (sobretensión en una fase, baja tensión en la otra)

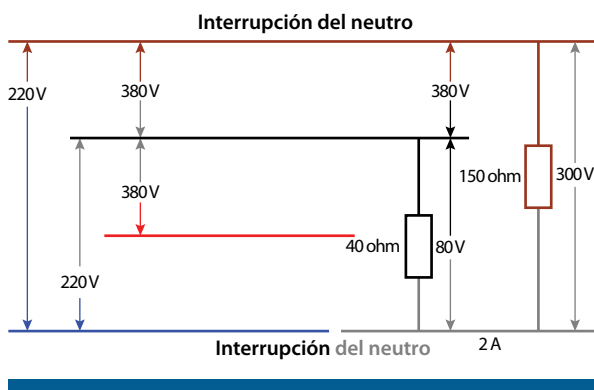


Figura 2. Interrupción del neutro

montos son de muy poca significación comparados (los más representativos no llegan como máximo en total ni a los siete mil pesos —\$7.000—, para una conexión subterránea trifásica, que es la más costosa, y por única vez).

Aspecto tarifario. Dentro del ámbito establecido más arriba, no se distingue diferencia alguna entre trifásica y monofásica desde el punto de vista tarifario. Compruébese esto escrutando la factura de la distribuidora, que ni siquiera menciona las palabras “trifásica” o “monofásica”, del mismo modo que el totalizador del medidor (kilowatt-hora) tampoco lo hace. En general, la distinción tarifaria más significativa corresponde a la categoría Residencial (más económica cuando el consumo es bajo) versus la categoría General, aplicable a todos los otros servicios que no sean residenciales.

Costos de mantenimiento. Los mayores costos de mantenimiento, solo asignables a la mayor complejidad de la trifásica, quedan largamente compensados por sus menores intensidades de corriente y sus menores niveles de cortocircuito aguas abajo; esto último, a causa de las secciones meno-

Esquema 2: SAF

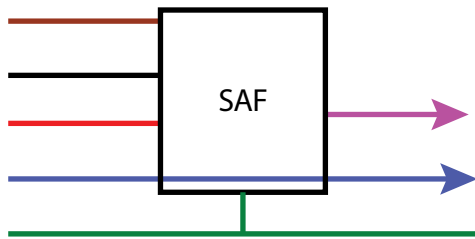


Figura 3. Selector automático de fase

res de los conductores empleados en las instalaciones troncales trifásicas.

Continuidad del servicio prestado por la distribuidora. La arquitectura circuital del sistema de distribución eléctrica, cuya mayor debilidad radica en su red de baja tensión protegida por fusibles unipolares y posibilita “la falta de fase”, muestra ventajoso al suministro trifásico por ofrecer, al menos, alimentación parcial en muchos casos de avería.

Calidad de servicio de la instalación. Sin perjuicio de todas las ventajas apuntadas más arriba a favor de la trifásica, debemos agregar que si, en aras de la calidad y continuidad de servicio, adoptamos el principio ACR*, veremos que el suministro trifásico es el que se indica para el mejor aprovechamiento de aquel principio.

Conmutación de fases. Nótese que en el esquema de la figura 1 no se incluye la consabida “conmutadora de fases”, innecesaria en una instalación redundante donde, a lo sumo, habrá que tender una prolongación para alimentar algún artefacto ante la ausencia de alguna de las fases, en vez de inducir al usuario no técnico a maniobrar el conmutador “a ver qué pasa”, con el riesgo de dañar electrónica delicada, a causa de sobretensiones producidas por sucesivas interrupciones y reconexiones sobre car-

gas eventualmente reactivas. (Sí puede reemplazarse por un selector automático, ver figura 3).

Conclusiones

La trifásica ofrece más ventajas que inconvenientes frente a la monofásica, cuyas debilidades quedan a la vista por comparación con las fortalezas de aquella, conforme a las siguientes consideraciones.

Ventajas de la trifásica

- » Mayor seguridad del mantenimiento del servicio en caso de anomalías en la red de distribución.
- » Máximo aprovechamiento de la ACR.
- » La implantación de la ACR puede ser gradual: no obliga a una inversión inicial cuantiosa.
- » Menor sección de los conductores en los tramos trifásicos, disminuyendo los niveles de cortocircuito aguas abajo.
- » Los conductores de menor sección admiten mayores densidades de corriente (amper por milímetro cuadrado).
- » La caída de tensión en función de la distancia es menor (volt por metro) y, por ende, menores las pérdidas de energía.

Desventajas de la trifásica

- » Mayor complejidad de la instalación y riesgo por interrupción del neutro. Necesidad de equilibrar cargas. ■

*ACR: arquitectura circuital racional o arquitectura circuital redundante, cuya consumación en etapas no nos obliga a realizar una inversión inicial cuantiosa (https://www.editores-srl.com.ar/sites/default/files/ie319_miravalles_cortes_luz.pdf).