

# ¿Por qué corregir el factor de Potencia?

## Definición de Factor de Potencia.

Los motores eléctricos y transformadores son equipos formados por la combinación de resistencia e inductancia, por tanto, el consumo es de potencia activa (P) y potencia reactiva inductiva ( $Q_L$ ), estos a su vez determinan la potencia aparente, la cual es la base para el dimensionamiento de los alimentadores y cableados.

Al utilizar cualquier equipo eléctrico, la potencia (o energía) real o activa es la que en el proceso de transformación se puede aprovechar como trabajo (lumínico, mecánico, calorífico, etc. ) haciendo que está sea productiva y utilizable.

La energía y la potencia reactiva a pesar de ser necesaria para magnetizar motores, transformadores y otras cargas inductivas, no produce ningún trabajo útil y se mide en kiloVolts-Amperes Reactivos (KVAR).

## Consecuencias y Problemas de un Bajo Factor de Potencia

Para una potencia constante, la cantidad de corriente de la red se incrementa en la medida que el factor de potencia disminuya, por ejemplo, con un factor de potencia igual a 0.5, la cantidad de corriente para la carga será dos veces la corriente útil, en cambio para un factor de potencia igual a 0.9 la cantidad de corriente será de 10% más alta que la corriente útil.

Esto significa que a bajos factores de potencia los transformadores y cables de distribución pueden sobrecargarse, y que las pérdidas en ellos se incrementarán (en proporción con el cuadrado de la corriente), afectando a la red tanto en el alto como en el bajo voltaje.

Otros factores que afectan un bajo factor de potencia se deben principalmente por los siguientes puntos:

⇒ Aumento de las pérdidas por efecto Joule, las cuales son en función del cuadrado de la corriente, estas pérdidas se manifestarán en:

- Los cables entre medidor y el usuario
- Los embobinados de los transformadores de distribución
- Dispositivos de operación y protección

⇒ Un incremento en la caída de voltaje resultando en un suministro inadecuado en las cargas (motores, lámparas fluorescentes, etc.); esta caída de voltaje afecta a:

- Los embobinados de los transformadores de distribución

- Los cables de alimentación
- Sistemas de protección y control

⇒ Incremento de la potencia aparente, con lo que se reduce la capacidad de carga instalada. Esto es importante en el caso de los transformadores de distribución.

⇒ Estas pérdidas afectan al productor y distribuidor de energía eléctrica, por lo que se penaliza al usuario.

### **Cargos y bonificaciones por factor de potencia**

En México las compañías suministradoras de energía eléctrica han establecido que el valor del factor de potencia mínimo aceptable debe ser de 0.90 (90%). En el caso de que los usuarios demanden la potencia eléctrica con un factor de potencia menor al 0.90 (90%) se hacen acreedores a sanción económica que deben pagar en su factura eléctrica, el cobro de este cargo se calcula mediante la multiplicación del factor de cargo a los costos energéticos.

$$\% \text{ de recargo} = \frac{3}{5} * ((\frac{90}{fp}) - 1) * 100 \text{ (Para cuando } fp < 90\%)$$

**Se aplicará una bonificación por alto factor de potencia cuando el factor de potencia**

$$\% \text{ de bonificación} = \frac{1}{4} * (1 - (\frac{90}{fp})) * 100 \text{ (para cuando } fp > 90\%)$$

promedio en el período de facturación sea mayor a 0.9, de acuerdo con la siguiente fórmula:

Importe del Bono = Factor de Bonificación x Costos Energéticos

Los valores resultantes de la aplicación de estas fórmulas se redondearán a un sólo decimal, por defecto o por exceso. En ningún caso se aplicarán porcentajes de recargo superiores a 120%, ni porcentajes de bonificación superiores a 2.5%.

### **Compensación del Factor de Potencia**

Las instalaciones eléctricas cuya carga esta compuesta principalmente por motores de inducción tienen un factor atrasado, por esta razón resulta necesario compensar la carga inductiva con carga capacitiva, además de realizar modificaciones o acciones para que los motores operen en condiciones de carga adecuadas (75 - 100%) para mejorar el factor de carga del mismo y de la instalación total.

La solución sencilla es la colocación de bancos de capacitores que proporcionan los KVA's Reactivos necesarios para que el factor de potencia esté por encima de lo estipulado en el contrato de suministro. De hecho, las empresas suministradoras de energía eléctrica utilizan este sistema para compensar el factor de potencia de su red de transmisión y distribución.

Otra forma de compensar el factor de potencia, en el caso de plantas industriales es utilizar motores síncronos y/o de alta eficiencia en lugar de motores standard de inducción, pero una vez definidos los kVA Reactivos necesarios, el problema requiere más bien de un análisis más económico que técnico.

Tomando en cuenta la potencia, y el lugar de emplazamiento de los capacitores, la compensación de potencia reactiva se puede realizar de la siguientes maneras:

- ◇ Individual.
- ◇ Por grupos.
- ◇ Central con sistema automático de regulación.