

FICHA TECNICA. REA00710

FACTOR DE POTENCIA

La mayoría de las industrias cuentan entre sus cargas eléctricas con las siguientes:

- Transformadores.
- Motores de inducción.
- Reguladores.
- Equipos de aire acondicionado.
- Equipos y máquinas de soldar.
- Hornos de inducción.
- Balastos electromagnéticos para lámparas, etc.

Estas cargas son inductivas y si no se tiene equipo de compensación de potencia reactiva (**Capacitores**) el Factor de Potencia suele ser muy bajo.

El Factor de Potencia es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente del sistema eléctrico, expresado en centésimas (0.70, 0.80, 0.90, etc.), y representa el porcentaje que se aprovecha de la energía que proporciona la compañía suministradora, por tal razón cuando el Factor de Potencia es bajo se penaliza.

La fórmula empleada para calcular el Factor de Potencia es la siguiente:

$$\text{FACTOR DE POTENCIA} = \frac{\text{kWh}}{\sqrt{\text{kWh}^2 + \text{kVARh}^2}}$$

Donde:

kWh Energía real total del periodo de facturación.
kVARh Energía reactiva total del periodo de facturación.

Es importante mantener el Factor de Potencia en un valor superior a 0.90 para evitar las multas que aplica **Comisión Federal de Electricidad** y obtener las bonificaciones correspondientes.

- El cargo por un Factor de Potencia menor a 0.90 se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{MULTA} = (3/5) * ((90 / \text{F.P.}) - 1) * \text{FACTURACIÓN POR CONSUMO DE ENERGÍA}$$

EJEMPLO:

Si una empresa paga por consumo mensual de energía eléctrica el importe de \$ 100,000 y tiene un factor de potencia de 0.83, la multa será de:

$$\text{MULTA} = (3/5) * ((90/83) - 1) * 100 = 5.1\% \text{ EQUIVALENTE A } \$ 5,100$$

El importe total que deberá pagar a la empresa suministradora de energía eléctrica será de \$105,100 (antes de impuestos) es decir, el 5.1% más que el importe derivado de su consumo de energía eléctrica.

- La bonificación por un Factor de Potencia superior al 0.90 se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{BONIFICACIÓN} = (1/4) * (1 - (90 / \text{F.P.})) * \text{FACTURACIÓN POR CONSUMO DE ENERGÍA}$$

EJEMPLO:

Volviendo al ejemplo de la planta que paga \$ 100,000 por consumo de energía eléctrica, suponiendo que ahora tiene un factor de potencia de 0.97, la bonificación correspondiente sería de:

$$\text{BONIFICACIÓN} = (1/4) * (1 - (90/97)) * 100 = 1.8\% \text{ EQUIVALENTE A } \$ 1,800$$

El importe que deberá pagar a la empresa suministradora de energía eléctrica será de \$98,200 (antes de impuestos) es decir, tendría una bonificación de 1.8 % sobre el importe derivado de su consumo de energía eléctrica.

➤ Con los datos anteriores se puede calcular el ahorro total mensual obtenido por corregir el Factor de Potencia y es el siguiente:

➤ **AHORRO = MULTA + BONIFICACIÓN**

AHORRO = \$ 5,100 + \$ 1,800 = **\$ 6,900**

➤ Además del beneficio económico, se libera capacidad del (los) transformador (res), por

ejemplo, para un transformador de 1,000 kVA, con una carga de 600 kW, se tiene:

Con Factor de Potencia de 0.83:

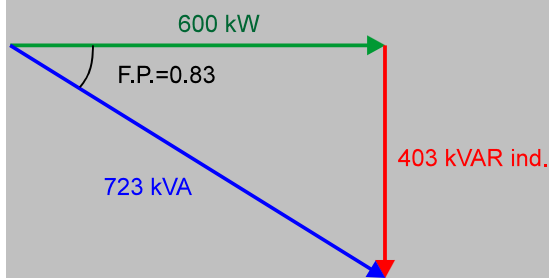
$$kVA1 = (kW_{CARGA}) / (FP) = (600) / (0.83) = 723 \text{ kVA}$$

Con Factor de Potencia corregido a 0.97:

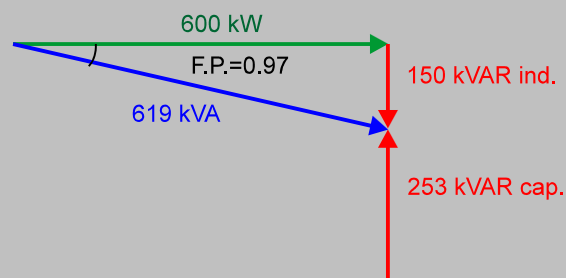
$$kVA1 = (kW_{CARGA}) / (FP) = (600) / (0.97) = 619 \text{ kVA}$$

$$\begin{aligned} \text{CARGA LIBERADA AL TRANSFORMADOR} &= kVA1 - kVA2 \\ &= 723 - 619 = \mathbf{104 \text{ kVA (14.3\%)}} \end{aligned}$$

Triángulo de potencias con F.P.=0.83 ind.



Triángulo de potencias con F.P.=0.97 ind.



Para este ejemplo el sistema requiere un capacitor que aporte 253 kVAR efectivos y de esta forma se corrige el factor de potencia a 0.97, se libera el 14.3% de la carga conectada al transformador y se tiene disponible para alimentar a más carga o bien que trabaje a una menor temperatura, además del beneficio económico por F.P.

En general los beneficios que se obtienen al corregir el Factor de Potencia son:

- ✓ Liberación de potencia del transformador.
- ✓ Reducción de corrientes y pérdidas en alimentadores.
- ✓ Disminución de caída de tensión.
- ✓ **Evitar pago de multas.**
- ✓ **Obtener bonificaciones.**

El Factor de Potencia es el mecanismo más fácil para lograr beneficios inmediatos que se ven directamente reflejados en el costo de la energía.