

Guía Técnica

CÁLCULO DE POTENCIA ELÉCTRICA PARA ESTANQUES DE AGUA.



Calentamiento en Estanques de Agua

Esta guía está diseñada para calcular de manera sencilla los requerimientos térmicos necesarios para calentar estanques de agua utilizando calefactores eléctricos. Incluye fórmulas clave para determinar la energía requerida, pérdidas térmicas y ejemplos prácticos para facilitar su aplicación.



Generar calor para este tipo de estructuras implica directamente conocer los siguientes elementos::

I.- Parámetros Básicos Necesarios

- **Volumen del tanque (V):** en litros o metros cúbicos ($1 \text{ m}^3 = 1,000$ litros).
- **Temperatura inicial (Ti):** en °C.
- **Temperatura final deseada (Tf):** en °C.
- **Tiempo para alcanzar la temperatura (t):** en horas.
- **Material del tanque y su aislamiento térmico.**
- **Temperatura ambiente (Ta):** en °C.

Tener en cuenta:

Este documento es un medio con el cual se pueden obtener **valores referenciales** de aporte calórico requerido y **no debe tomarse como un estudio definitivo.**

II.- Fórmulas Esenciales

2.1. Energía necesaria para calentar el agua (Q):

La energía térmica requerida para calentar el agua se calcula con la fórmula:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta T$$

Donde:

- **Q:** Energía en kilocalorías (kcal).
- **m:** Masa del agua en kilogramos (kg) (1 litro de agua = 1 kg).
- **C:** Calor específico del agua (1 kcal/kg·°C).
- **ΔT:** Diferencia de temperatura (Tf - Ti) en °C.

2.2. Conversión de energía a potencia eléctrica (P):

Para determinar la potencia eléctrica necesaria (en kW), usamos la fórmula:

$$P = Q / t \cdot 1.162$$

Donde:

- **Q:** Energía térmica en kcal.
- **t:** Tiempo en horas.
- **1.162:** Factor de conversión de kcal a kW/h.

2.3. Pérdidas de calor del tanque (Q_perdida):

Las pérdidas térmicas del tanque se calculan considerando el material del tanque, el aislamiento y la diferencia de temperatura con el ambiente:

$$Q_{\text{perdida}} = U \cdot A \cdot \Delta T$$

Donde:

- **U:** Coeficiente de transferencia térmica del material del tanque (en W/m²·°C).
- **A:** Área superficial del tanque (en m²).
- **ΔT:** Diferencia de temperatura entre el agua y el ambiente (Tf - Ta).

Tener en cuenta:

Este documento es un medio con el cual se pueden obtener **valores referenciales** de aporte calórico requerido y **no debe tomarse como un estudio definitivo**.

II.- Fórmulas Esenciales

2.4. Potencia total requerida (P_{total}):

La potencia total necesaria para el sistema de calentamiento es:

$$P_{total} = P + Q_{perdida}$$

Donde P es la potencia para calentar el agua y $Q_{perdida}$ son las pérdidas térmicas.

III.- Ejemplo Práctico



Supongamos:

- Volumen del tanque (V): **2,000 litros.**
- Temperatura inicial (T_i): **20 °C.**
- Temperatura final deseada (T_f): **60 °C.**
- Tiempo para alcanzar la temperatura (t):
4 horas.
- Material del tanque: **acero sin aislamiento**
($U = 12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$).
- Dimensiones del tanque: diámetro = **1.5 m,**
altura = 1.5 m.
- Temperatura ambiente (T_a): **15 °C.**

III.- Ejemplo Práctico

Cálculos:

1. Energía para calentar el agua:

$$Q = 2000 \cdot 1 \cdot (60 - 20) = \mathbf{80,000 \text{ kcal}}$$

2. Potencia requerida para calentamiento:

$$P = 80,000 / 4 \cdot 1.162 = \mathbf{23.24 \text{ kW}}$$

3. Área del tanque:

$$A = 2 \cdot \pi \cdot 0.75 \cdot 1.5 + 2 \cdot \pi \cdot 0.75^2 = 7.07 \text{ m}^2$$

4. Pérdidas térmicas del tanque:

$$Q_{\text{perdida}} = 12 \cdot 7.07 \cdot (60 - 15) = 3,813 \text{ W} = \mathbf{3.81 \text{ kW}}$$

5. Potencia total requerida:

$$P_{\text{total}} = 23.24 + 3.81 = \mathbf{27.05 \text{ kW}}$$

Con base en estos cálculos, se requeriría un calefactor eléctrico con una capacidad mínima de **27.05 kW**. Para optimizar el sistema, puede utilizarse más de un calefactor distribuyendo la carga total entre ellos.

IV.- Selección de Equipos

Considerando los 2 tipos de calentamiento que revisamos, en teoría se pueden utilizar los siguientes equipos:



Opción 1: Calefactor Vertical

En casos donde los estanques no poseen capacidad de soportar un calefactor de instalación horizontal (como por ejemplo, en estanques plásticos) la opción más recomendada es instalar un calefactor por la parte superior (manhole), en este caso de capacidad 27kW, este tipo de calefactor debe poseer siempre un sistema de comando y control de temperatura.



Opción 2: Calefactor tipo Flange.

Cuando el estanque lo permita, se sugiere instalar calefactores roscados o como en este caso para una potencia mayor a 15kW del tipo flange, instalado en la parte inferior del estanque, con potencia de 27kW.

Recomendaciones finales.

- 1.- Solicitar siempre un análisis más detallado en caso de existir prefactibilidad.
- 2.- Considerar un sistema de control automático para mantener la temperatura deseada y el menor gasto energético.
- 3.- Realizar mantenimientos periódicos para garantizar eficiencia y seguridad en todos los equipos.
- 4.- Todo lo anterior lo puede realizar consultando con el equipo técnico de **Tempro Ingeniería**.

