

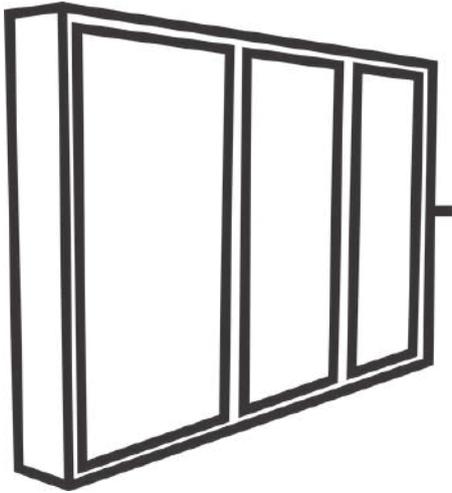
## Serpentines

**Serpentinas**  
ALETEADAS

60 a 740 Kcal/h  
81 a 861 Watts



## Serpentines



### Selección

- Para la selección de la serpentina, es necesario conocer previamente los valores de:
  - Calor sensible (Qs).
  - Calor total (Qt).
- Temperatura ambiente deseada - temperatura de entrada del aire al serpentín (te ar).
- Caudal de aire del ventilador (V).
- Temperatura de entrada del elemento enfriador en el serpentín (te resf.).
- Temperatura de salida del elemento enfriador en el serpentín (ts resf.).

### Aplicaciones



### Beneficios

- Construidas con materiales de alta calidad, ofreciendo elevada durabilidad.
- Aletas corrugadas, provocando una continua turbulencia del aire, garantizando un mayor intercambio de calor y alto rendimiento.
- Cabezales en aluminio o chapa galvanizada
- Colectores en cobre.
- Circuito adecuado, minimizando las pérdidas de carga internas.
- Posibilidad de fabricación de los serpentines en las más variadas medidas, atendiendo a las más diferentes exigencias y necesidades
- Tubos no alineados, aumentando el rendimiento, por el cambio de la dirección del aire, evitando "áreas muertas" en las aletas.
- Tubos de cobre liso 3/8", 1/2" o 5/8" con opción de ranurado para 3/8" y 1/2".
- Para tubo de 3/8", el arreglo es de 25,4 x 22mm y el espaciamiento de 1,6 a 5,5mm.
- Para tubo de 1/2", el arreglo es de 31,75 x 27,5mm y el espaciamiento es de 2 a 10mm.
- Para tubos de 5/8", el arreglo es de 38,1 x 37,5mm y el espaciamiento de 2,1 y 3,2mm o arreglo de 50 x 48,99mm y el espaciamiento de 2 a 10mm.
- Boquillas en bronce para agua helada.
- Cuando el serpentín es usado con líquido refrigerador halogenado en expansión directa, será instalado un distribuidor de líquido en la entrada del mismo.
- Todas las piezas son sometidas a un proceso de prueba neumática (30Kgf/cm<sup>2</sup>), lavado y presurización final con nitrógeno para garantizar la ausencia de humedad y la retirada de impurezas sólidas y líquidas a niveles compatibles con los sistemas de refrigeración

# Série Supermercado e Horizontal

Fórmulas generales

$QI = QII = Qs = \text{Calor sensible (kcal/h)}$

$$QI = \frac{V}{v} \times Cp \times Dt \qquad QII = U \times S \times Dtm$$

$$S = \frac{Qs}{U \times Dtm} \quad (m^2)$$

V • Caudal de aire del soplado en m<sup>3</sup>/h

v • Volumen específico del aire = en m<sup>3</sup>/kg (función de la temperatura)

Cp • Calor específico del aire = 0,24 kcal/h x kg x °C

Dt • Diferencial de temperatura entre la entrada y la salida del aire, en el serpentín, en °C (te ar - ts ar)

S • Área de intercambio de calor en m<sup>2</sup>

U • Coeficiente global de transmisión de calor, kcal/h x m<sup>2</sup> x °C

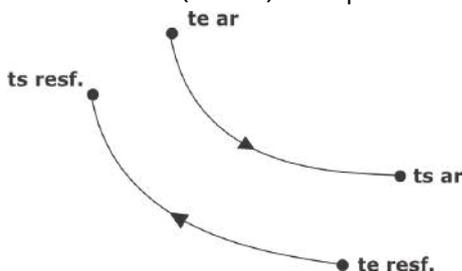
Dtm • Diferencial medio logaritmo entre las temperaturas del aire y del elemento enfriador, en °C

Para el cálculo del Dtm

A = Temperatura de entrada del AIRE (te aire) - temperatura de salida del elemento enfriador (ts resf.)

B = Temperatura de salida del AIRE (ts aire) - temperatura de entrada del elemento enfriador (te resf.)

$$Dtm = \frac{A - B}{\ln \frac{A}{B}}$$



Para el cálculo del U

Fórmula Resumida:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{he} + \frac{M \times r}{hi}, \text{ donde}$$

he = Coeficiente de película del lado del Aire. Para velocidad de face de aproximadamente 2,50m/s  $50 \text{ kcal/h} \times m^2 \times ^\circ C$

hi = Coeficiente de película del lado del elemento enfriador. Para agua helada con velocidad entre 0,7 y 1,3 m/s -  $hi = 2000 \text{ kcal/h} \times m^2 \times ^\circ C$ .

Para refrigerantes halogenados, para evaporación 0°C -  $hi = 1000 \text{ kcal/h} \times m^2 \times ^\circ C$

M = Factor multiplicador

$$= \frac{Qt}{Qs} = \frac{\text{Calor Total}}{\text{Calor sensible}}$$

r	Aletas/Pulgada		
	8	10	12
3/8"	11,70	14,63	17,55
1/2"	13,80	17,25	20,70
5/8"	18,20	22,75	27,30

Con estos valores, se puede calcular la área radiante - S, en m<sup>2</sup>, y enseguida determinar las dimensiones del serpentín Mipal.

Determinación del Área de Face - Af (largo y altura aletada), para velocidad de face de 2,5m/s:

$$Af = \frac{V}{2,5} \quad (m^2)$$

• Determinación del número de aletas = 
$$\frac{\text{Largo(mm)}}{\text{Espaciado entre aletas}}$$

• Determinación de la profundidad de las aletas y número de filas (ROWS) =

$$\frac{S(m)}{n^\circ \text{ aletas} \times \text{altura} \times 2}$$

• Para tubos Ø 1/2" cada fila corresponde a 27,5 mm de la profundidad.

• Para tubos Ø 3/8" cada fila corresponde a 22 mm de la profundidad.

• Para tubos Ø 5/8" cada fila corresponde a 37,5 mm de la profundidad.

Por lo tanto, el número de filas  $\geq$  profundidad / 27,5 o 22 o 37,5

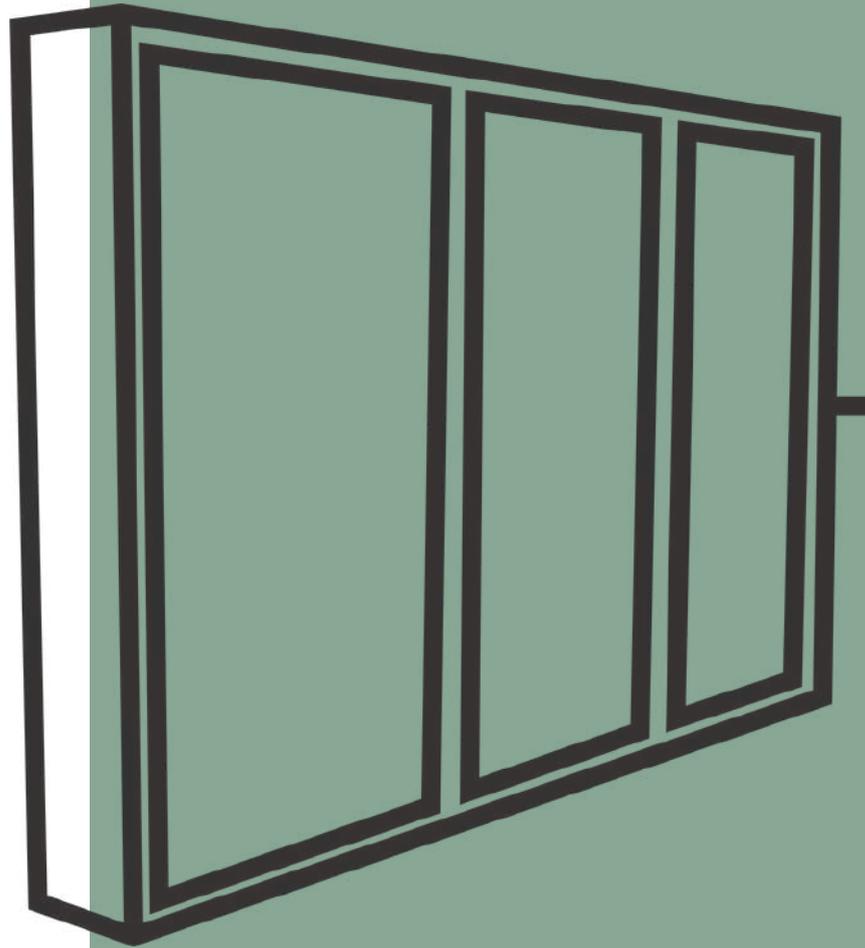
Obs: Mipal tiene aletas (tb 3/8" y tb 1/2") con louver (veneciana) - proporcionan incremento hasta 25% en el coeficiente global de transmisión de calor.

Cuidados importantes para cálculos de serpentines:

- Chequear si las condiciones psicométricas son atendidas, para el enfriamiento deseado.
- La velocidad del agua en los tubos debe ser de 0,7 a 1,3m/s, para obtención de la máxima transferencia térmica, sin pérdida de carga elevada en el agua.
- La velocidad del aire debe estar entre 2 a 3m/s. Usualmente utiliza-se 2,5 m/s. Velocidades mayores provocan arrastre de agua.



Acesso a vídeos e materiais complementares do produto



 [mipal.com.br](http://mipal.com.br)

 [mipal\\_evaporadores](https://www.instagram.com/mipal_evaporadores)

 [mipaloficial](https://www.facebook.com/mipaloficial)

 [mipal](https://www.youtube.com/mipal)

 [mipal](https://www.linkedin.com/mipal)

 +55 11 4409-0515

 11 97617-5467

Av. Engenheiro Afonso Botti, 240  
Pinhal • Cabreúva • 13315-000

**MIPAL**  
Tecnología y Confianza

A Mipal reserva-se o direito de alterar os dados apresentados neste catálogo sem prévio aviso.  
As fotos apresentadas neste catálogo são meramente ilustrativas