



# FIC FRIO

Oct./Nov./Dic. de 2014 - Año 23 - nº 90

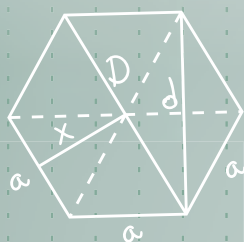


**Tecumseh**

**Impreso Especial**

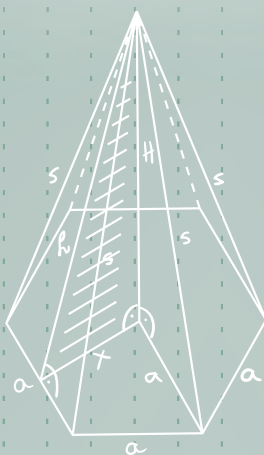
9912245188/2009 - DR/SPI  
TECUMSEH DO BRASIL LTDA.

...CORREIOS...



$$D = 2a$$

$$d = 2 \cdot \frac{a\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$$



$$D = B + H$$

$$B = 6 \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}$$

$$H = 6 \frac{a\sqrt{3}}{2} = 3a\sqrt{3}$$

$$V = B \cdot H$$

$$V = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2} \cdot H$$

$$s^2 = r^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$$



$$r^2 = h^2 + x^2$$



$$x = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

$$s^2 = h^2 + a^2$$



$$y_{\max} = 1$$

$$x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi$$

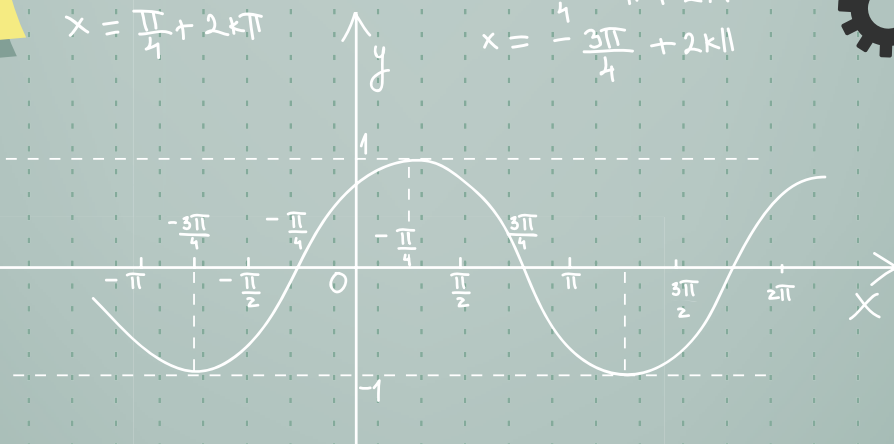
$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$$

$$y_{\min} = -1$$

$$x - \frac{\pi}{4} = -\pi + 2k\pi$$

$$x = \frac{\pi}{4} - \pi + 2k\pi$$

$$x = -\frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$



## LA IMPORTANCIA DEL CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA

¿SABÍA QUE TECUMSEH TAMBIÉN ACTÚA EN EL ÁREA DE FUNDICIÓN?

PÁG. 4

LA CONTAMINACIÓN DE LOS FLUIDOS REFRIGERANTES PREOCUPA AL SECTOR HVAC

PÁG. 14

LOS COLABORADORES DE TECUMSEH DEDICAN SU TIEMPO AL TRABAJO VOLUNTARIO

PÁG. 16

# Innovación y sustentabilidad



**Desde hace 80 años, Tecumseh transforma grandes ideas en soluciones innovadoras.**

Una historia de ocho décadas que se moldea junto con la historia de la propia humanidad en búsqueda de la conservación de los alimentos, medicamentos y el bienestar de las personas. En este periodo, Tecumseh consolidó su liderazgo en la industria por sus líneas de productos eficientes y confiables, fabricados a partir de procesos tecnológicos sustentables. Comprometida con la calidad, la evolución social y la conservación del medio ambiente, Tecumseh está presente en la vida de todos.



**Tecumseh**

*Cooling for a Better Tomorrow™*

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP  
CEP: 13565-090 | Fone: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | [www.tecumseh.com](http://www.tecumseh.com)





# LA ACTUACIÓN VA MÁS ALLÁ DE L

**A**demás de producir compresores, unidades condensadoras y componentes eléctricos normalmente aplicados en los segmentos de refrigeración y confort térmico donde se exige alta tecnología y valor agregado, Tecumseh cuenta con otra área de igual importancia: el suministro de componentes fundidos.

La fundición Tecumseh se destaca por ser una de las más grandes del país. Produce aproximadamente 42.000 toneladas/año, tiene certificación ISO 9001 (Sistema de garantía de la calidad), ISO 14001 (Gestión ambiental) e ISO TS 16949 – 2009 (exigencia del segmento automotor). Cuenta con un equipo de especialistas que trabaja en conjunto con el cliente, desarrollando soluciones de herramientas para el

proceso de moldeo en arena verde.

Los fundidos Tecumseh se encuentran en todos los compresores de la marca, en acoplamientos de discos de ruedas, tambores de freno, volantes de motores y comando de válvulas para camiones, atendiendo a los mercados brasileño y argentino, así como también, al mercado de reposición de piezas automotoras.

“Trabajamos fuertemente con investigación y desarrollo de nuevos productos con tecnología 100% nacional, que cumplen con las principales normas internacionales de calidad”, explica el gerente de la fundición Walter Moisés Bizzetto. El resultado de estas inversiones se vio reflejado en la conquista de nuevos clientes, mercados y las certificaciones ISO y TS.



Vista de la Planta 1 donde está la Fundición

## SUSTENTABILIDAD EN ALTA

Sustentabilidad es una palabra de orden para el equipo de la Fundición de Tecumseh. Además de invertir en el desarrollo de nuevos productos con cada vez más valor agregado, también se dedica a desarrollar técnicas productivas ambientalmente correctas en el reaprovechamiento de los recursos. Actualmente está en curso un proyecto de reducción de residuos de arena. “Aproximadamente el 50% de los residuos de arena generados aquí dejará de ir para un aterro y será empleado en la producción de sub-base asfáltica”, afirma Walter.

# DE TECUMSEH A REFRIGERACIÓN



*Piezas producidas por fundición de Tecumseh para el mercado automotriz*

## SEPA MÁS ACERCA DE LA FUNDICIÓN DE TECUMSEH

Creada en 1973, para satisfacer la demanda exclusiva de la empresa, la Fundición de Tecumseh viene creciendo vertiginosamente debido a su calidad técnica y a su equipo altamente calificado. Solamente en los últimos seis años multiplicó por seis veces su volumen de producción.



*Vista de la Fundición de Tecumseh*

## LA FUNDICIÓN EN NÚMEROS

### Capacidad productiva

42.000 toneladas/año

### Equipo

240 profesionales

### Crecimiento en los últimos seis años

600%



# PIONERISMO EN EL CUIDADO DEL MEDIO AMBIENTE

**Desde hace aproximadamente siete años, Tecumseh invirtió en la creación de un sistema de medición del volumen de efluentes que trajo beneficios tales como la reducción del consumo de agua en sus plantas**



*Vista aérea de la Planta 2, la primera que contó con los aforadores Parshall*

**A**ntes de que se comenzara a hablar de la crisis del agua, racionamiento y baja del volumen de los reservorios de las represas de la Grande São Paulo, Tecumseh ya venía invirtiendo en el cuidado y mantenimiento de este importante recurso natural. La empresa fue la primera industria de São Carlos, interior de São Paulo, a invertir en la instalación de un sistema de aforadores Parshall para la medición del volumen de desagüe descartado en sus Plantas y, basándose en los datos recolectados, comenzó a invertir en acciones de reducción de captación y consumo de agua.

Según el gerente de la Unidad de Servicios de la empresa, Maurício Tadeu Soares da Silva, los aforadores Parshall se instalaron en la Planta 2 en el primer semestre de 2007 y, en la Planta 1, en el segundo, con el objetivo de medir cuál era el volumen de desagüe descartado por la empresa después de realizar el tratamiento de los efluentes. "Con estas mediciones, tuvimos la oportunidad de mensurar el coeficiente entre el volumen de agua que captamos y el que descar-

tamos. Este dato además de garantizar que el descarte de efluentes se realiza de forma correcta evitando problemas ambientales, también nos permitió evaluar nuestros procesos internos, verificar la existencia de posibles desperdicios y pérdidas y reducir nuestro consumo", explica.

Después de la implementación del sistema de monitoreo con los aforadores Parshall y la adopción de medidas para encontrar los desperdicios y pérdidas, Tecumseh obtuvo una reducción de 33% en el volumen de agua captada y 56% en los costos de dicho recurso.

"Todas las obras que tuvimos que realizar para viabilizar técnicamente la instalación del sistema de medición se pagaron en tan sólo cuatro meses, debido al ahorro y a los beneficios generados", destaca Maurício.

Todo el proyecto desarrollado por la empresa para la instalación del sistema fue supervisado por la Concessionária dos Serviços de Água e Esgoto de São Carlos y actualmente éste es un "case" para otras empresas de la región que están instalando este sistema de medición.



Obras para la instalación de los aforadores

### ¿QUÉ ES UN AFORADOR PARSHALL Y CUÁLES SON SUS BENEFICIOS?

El aforador Parshall es un dispositivo de medición de flujo con forma de un canal abierto con dimensiones padronizadas. El efluente se conduce por una garganta relativamente estrecha, siendo que el nivel de éste a la montante de la garganta es el indicativo del flujo a ser medido, no dependiendo del nivel del efluente aguas abajo de tal garganta.

Entre los beneficios de medir el flujo de los efluentes a través de los aforadores Parshall está la posibilidad de controlar la contaminación de las aguas pluviales por el desagüe o vice-versa, pues, durante las obras de instalación de los aforadores, todas las redes internas se verifican para ver si están exentas de comunicación entre sí, así como se crean sistemas de gestión para identificar desperdicios, pérdidas y reducción del consumo de agua, ya que los aforadores Parshall brindarán datos del descarte que se pueden comparar con los del consumo de agua y con las acciones implementadas para la reducción del consumo.

### EL SISTEMA DE MEDICIÓN DE TECUMSEH

El sistema de medición por aforador Parshall de Tecumseh cuenta con un software de monitoreo bastante moderno que permite hacer un seguimiento de los datos en tiempo real vía web por el equipo de la empresa y de la concesionaria de agua de São Carlos.



Aforador Parshall instalado en Tecumseh

# ¡Tecumseh, cada vez más cerca de usted!

¿Quiere recibir las próximas ediciones de Fic Frio?

Regístrese en nuestra página web [www.ficfrio.com.br](http://www.ficfrio.com.br) y reciba los próximos ejemplares de la revista sin salir de casa.

Revistas  
Fic Frio



También reciba los calendarios Tecumseh 2015.  
Envíe un e-mail a [marketing@tecumseh.com](mailto:marketing@tecumseh.com) y reciba gratuitamente su ejemplar!

\*Cantidad limitada hasta agotar stock.

Calendarios  
Tecumseh  
2015



# SEMANA TECNOLÓGICA DEL SENAI **CON PARTICIPACIÓN DE TECUMSEH**



Con el tema “Eficiencia Energética, sustentabilidad y conservación ambiental en el Sector HVAC-R, la VI Semana Tecnológica del SENAI Oscar Rodrigues Alves, realizada del 17 al 20 de septiembre de 2014, contó con la participación de Tecumseh.

Consolidado en el mercado, el evento es una asociación entre el Senai-SP y el Sindratar-SP y tiene por objetivo presentar las innovaciones del área de Refrigeración y Climatización a través de conferencias técnicas y cursos de educación continua, realizados por profesionales de empresas y profesores escolares.

Un público de aproximadamente 100 personas participó de la conferencia realizada por el ingeniero Yuri Cândido da Silva Ribeiro acerca de la tecnología de compresores de velocidad variable.

“Diferente de los equipos estándar que funcionan en un ciclo predefinido (a máxima velocidad o completamente desconectados), un compresor de velocidad variable opera con múltiples opciones de velocidad en diferentes momentos, dependiendo de las necesidades de refrigeración de la aplicación. Esto trae como beneficio el ahorro de energía y prolonga la vida útil del compresor”, explica Yuri.



## **Los distribuidores también presentes en las conferencias**

Además de participar de la Semana Tecnológica, el equipo de Tecumseh también continuó con el ciclo de conferencias que viene realizando por todo Brasil, para difundir el conocimiento técnico entre los profesionales del sector.

Unas 300 personas participaron de las conferencias sobre las buenas práctica y tecnología de refrigeración realizadas en los distribuidores de las ciudades de Goiânia-GO, Brasília-DF, Araçatuba-SP, Presidente Prudente-SP, Espírito Santo-ES y Montes Claros-MG

# LA IMPORTANCIA DEL CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA

Para que se lleve a cabo una correcta selección de los componentes de refrigeración de un sistema, sea éste una cámara frigorífica, un expositor, un túnel de congelación, un enfriador de leche o cualquier otro, primeramente es necesario determinar la carga térmica del ambiente/producto. Con la carga térmica definida de manera adecuada, tendremos todo el sistema de refrigeración en conformidad y ninguno de sus componentes será superdimensionado o subdimensionado.

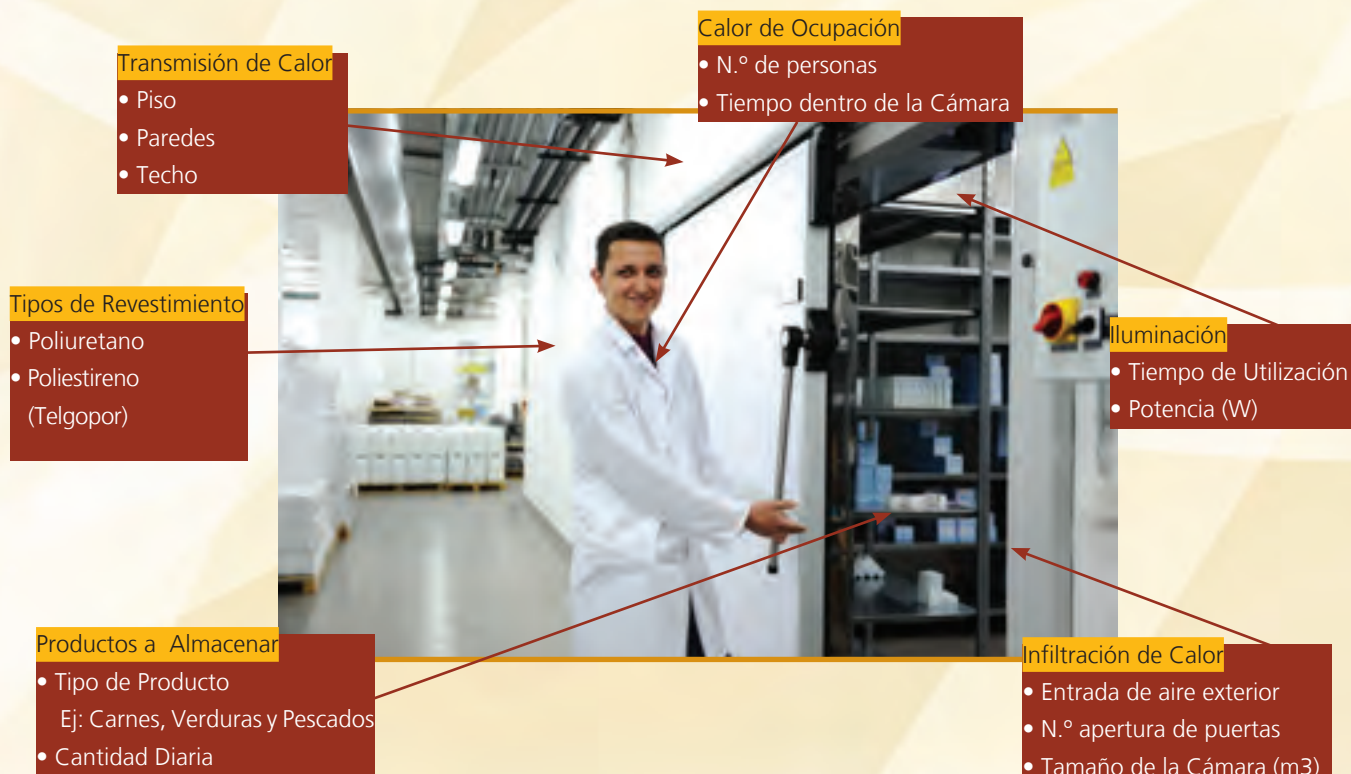
Podemos entender como carga térmica a la cantidad de energía térmica (calor) que añadimos o retiramos del ambiente/producto en el cual estamos realizando el trabajo para tales fines como:

- Confort (agua caliente, ambiente climatizado);
- Aumentar la duración de un determinado producto (carnes, frutas, verduras, fríos y lácteos);
- Controlar la maduración de frutas, como por ejemplo bananas.

En este artículo vamos a centrarnos en el cálculo de la carga térmica para una cámara frigorífica. Para ello debemos realizar el cálculo teniendo en cuenta las siguientes fuentes de calor:

- Transmisión de calor a través de las paredes, piso y techo;
- Infiltración de calor del aire en el interior de la cámara por las aperturas de las puertas;
- Carga representada por el producto;
- Otras fuentes de calor como motores, personas, iluminación, apiladoras, etc.

En la siguiente figura, podemos verificar cada fuente de calor listada anteriormente:



Con la definición de todas las fuentes de calor existentes en el medio ambiente, podemos comenzar el cálculo de la carga térmica. Tenemos que contar con la mayor cantidad de información posible, como:

- Dimensión de la cámara ( $m^3$ );
- Tipo de aislación térmica;
- Espesor de la aislación;
- Temperatura interna de la cámara;
- Temperatura ambiente del lugar de instalación;
- Factor de utilización (apertura de puertas - normal, intenso);
- Número de personas (operación) tiempo de permanencia (horas);
- Iluminación - tiempo de utilización;
- Motores (potencia en CV) tiempo de utilización (horas);
- Datos del producto;
- Entre otros que pueden ser de utilidad, dependiendo del proyecto.

Con estas informaciones ya es posible realizar el cálculo de carga térmica. Sin embargo, antes explicaremos cada tipo de fuente de calor y sus definiciones y luego realizaremos un cálculo a modo de ejemplo.

### 1. Transmisión de calor ( $Q_{transmisión}$ ):

La ganancia de calor sensible a través de las paredes, forro y piso, varía con el tipo de espesor de aislación, el área externa de la pared y la diferencia de temperatura entre el espacio refrigerado y el aire ambiente. La diferencia entre las temperaturas exterior e interior se determina en función de las condiciones del aire ambiente y del interior de la cámara.

El cálculo siempre deberá ser realizado tomando en cuenta todas las paredes, techo y piso:

**Paredes:**  $Q_{pared} = L \times A \times Fdc$

**Piso y Techo:**  $Q_{piso} \text{ ou } Q_{techo} = L \times C \times Fdc$

**Donde:**

**Q** = Cantidad de calor transferido

**A** = Ancho

**Al** = Altura

**L** = Largo

**Fdc** = Factor de dispersión de calor en función del tipo de aislación (Tabla 1/Colección)

Con la suma de los calores anteriores, tendremos el valor de calor de transmisión

$$Q_{transmisión} = Q_{paredes} (1,2,3,4) + Q_{piso} + Q_{techo}$$

La posibilidad de instalar la cámara en un lugar donde no hay incidencia de rayos solares debe ser considerada. Por ejemplo, si se va a instalar en un lugar sin recibir directamente rayos solares, la temperatura será la de bulbo seco de la región. En caso contrario, deberá ser agregando un valor in-

dicado en la Tabla 2 (Colección), para compensar el efecto. Tal valor depende del tipo, color y orientación de la pared.

### 2. 2. Infiltración de Calor ( $Q_{infiltración}$ ):

La ganancia de calor debido a la infiltración de aire exterior puede contribuir con una cuota significativa de la carga térmica total de refrigeración. Este factor es función del aire exterior que se infiltra cada vez que se abren las puertas del ambiente refrigerado.

El cálculo de la carga de infiltración de calor se da por la siguiente ecuación:

$$Q_{infiltración} = V \times Ft \times Qn$$

**Donde:**

**V** = Volumen de la cámara;

**Ft** = factor de cambio de aire por apertura de la puerta

(Tabla 3/Colección)

**Qn** = factor de calor necesario para enfriar el aire

(Tabla 4/Colección)

Es fundamental la importancia de una antecámara o el empleo de una cortina de aire apropiada o de puertas tipo impacto que puedan reducir la carga de infiltración.

### 3. Calor de los Productos ( $Q_{producto}$ ):

La carga térmica debido al producto, traído o mantenido en el espacio refrigerado puede ser dividida en dos partes:

- el calor que debe ser retirado para reducir la temperatura del producto hasta la temperatura de almacenamiento y
- el calor generado por el producto almacenado, principalmente frutas y vegetales. Este ítem trata de la carga térmica del producto en función de su diferencia de temperatura

**Ecuación para Carga del producto:**

$$Q_{producto} = m \times c \times D.T.$$

**Donde:**

**Q<sub>producto</sub>** = Cantidad de calor del producto

**m** = masa del producto (kg)

**c** = calor específico (Tabla 5/Colección)

**D.T.** = temperatura de entrada - temperatura interna

**Obs.:** Cuando el producto precisa ser congelado a alguna temperatura abajo del punto de congelación, la carga se calcula en tres partes.

- Calor cedido antes de la congelación (Calor Sensible)
- Calor cedido por el producto en congelación (Calor Latente)
- Calor cedido por el producto después de la congelación (Calor Sensible)

A seguir, varios tipos de calor que pueden ser cedidos por el producto:

**I. Calor sensible del producto:** la carga térmica sensible es función del peso del producto al cual se somete el tratamiento, de la variación de la temperatura del producto y de su calor específico (que es la cantidad de calor relativa al enfriamiento de 1°C de 1Kg del producto), ecuación:  $Q_s = m \cdot C (T_2 - T_1)$

**II. Calor latente del producto:** la carga térmica latente es la cantidad de calor relativa a la congelación del producto, y es función del peso del producto a congelar y de su calor latente de congelación, ecuación:  $Q_L = m \cdot L$

**III. Calor de respiración del producto:** algunos productos, como las frutas frescas y las verduras, permanecen vivos durante su conservación en la cámara, y están sujetos a seguir con las reacciones químicas que produce el calor de la respiración.

#### 4. Carga de ocupación ( $Q_{ocupación}$ )

Se debe a la liberación de calor por los trabajadores que actúan en el espacio refrigerado debido al metabolismo del cuerpo humano. Es función de la temperatura del lugar, tipo de trabajo realizado, ropas y tamaño de la persona.

#### Ecuación de la carga de ocupación

$$Q_{ocupación} = P \times Feq \times h$$

Donde:

**P** = n° de personas

**Feq.** = factor de equivalencia de calor por persona

**S** = (Tabla 5/Colección)

**h** = horas reales de permanencia en la cámara

#### 5. Carga de iluminación ( $Q_{iluminación}$ )

Esta fuente de calor se debe al calor disipado por las fuentes de iluminación y se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{iluminación} = P \times 0,86 \times \text{Tiempo}$$

**P** = potencia de la lámpara en W

**0,86** = constante para transformar W en Kcal

**Tiempo** = tiempo de utilización

En el caso de aún no contar con las lámparas para verificación, se utilizan los siguientes valores promedios de potencia consumido por lámparas:

**Almacenamiento, lámparas fluorescentes** = 3W/m<sup>2</sup>.

**Almacenamiento, lámparas incandescentes** = 10W/m<sup>2</sup>.

#### 6. Carga debido a los Motores ( $Q_{motor}$ )

Esta carga consiste básicamente en el calor disipado por los motores que pueda haber en el ambiente, como por ejemplo: ventiladores del evaporador con convección forzada.

**El cálculo de esta fuente de calor se realiza así:**

$$Q_{motor} = P \times 632,41 \times N$$

Donde:

**P** = Potencia estimada del motor en CV;

623,41 = constante para transformar la potencia del motor en potencia frigorífica;

**N** = Número de motores

#### 7. Carga del embalaje ( $Q_{embalaje}$ )

Por práctica este cálculo se aplica sólo cuando la cantidad de material del embalaje del producto sea igual o superior al 10% del peso bruto del producto que entra en la cámara.

**Este cálculo utiliza la siguiente fórmula:**

$$Q_{embalaje} = \frac{m \times c \times DT \times 24h}{Tr}$$

Donde:

**m** = Masa

**c** = Calor específico del embalaje

**dT** = Diferencia de temperatura

**Tr** = Tiempo de enfriamiento

A seguir valores de calor específico de alguns produtos mais utilizados como embalagem:

| Tabla: Embalaje x calor específico (Kcal/Kg.°C) |                               |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| Tipo de embalagem:                              | Calor específico (kcal/kg °C) |
| Alumínio                                        | 0,2                           |
| Vidro                                           | 0,2                           |
| Ferro ou Aço                                    | 0,1                           |
| Madeira                                         | 0,6                           |
| Papel Cartão                                    | 0,35                          |
| Caixa de Plástico                               | 0,4 (peixe ou cerveja)        |

#### 8. Carga Térmica Total ( $Q_{total}$ )

La carga térmica total se obtiene sumando todas las cargas parciales calculadas acrecentadas del factor de seguridad. Esta carga calculada considera que el tiempo de funcionamiento de la instalación frigorífica sea de 24 horas. No es práctico proyectar el sistema de refrigeración de modo que el equipo deba funcionar continuamente, con el objetivo de manejar la carga, debido a la necesidad de descongelación del evaporador en intervalos frecuentes.

El tiempo de funcionamiento del sistema debe ser una función del tipo de descongelación utilizado. Por ejemplo: cuando se utiliza la descongelación natural, el tiempo de funcionamiento permitido es de aproximadamente 16 horas para cada período de 24 horas. Para los sistemas que utilizan una fuente auxiliar de calor para realizar la descongelación, el tiempo de funcionamiento máximo pasa para 18 a 20 horas.

$$Q_{total} = (Q_{transmisión} + Q_{infiltración} + Q_{producto} + Q_{ocupación} + Q_{iluminación} + Q_{motor} + Q_{embalaje})$$

Después de adquirir el valor de la carga térmica total que fue calculado en 24h, agregue el factor de seguridad que es de 10% de la carga actual.

También debemos calcular la carga térmica en horas que, por su parte, teniendo en cuenta el tiempo usado por las indispensables operaciones de deshielo y para consentir al compresor las oportunas pausas de funcionamiento, la unidad de refrigeración deberá tener condiciones de absorber

- $Q_t$  número de horas no superior a 20h, pudiendo reducirse este tiempo.

$$Q_{\text{horaria}} = \frac{Q_{\text{total}}}{T}$$

**Donde:**

$T$  = tempo máximo de funcionamiento permitido al sistema de refrigeración, en horas, en función de la metodología de deshielo utilizada.

Recordando que la carga térmica se calcula en base a las informaciones adquiridas al comienzo del proyecto como: (temperatura del producto al entrar en la cámara, temperatura deseada del producto, tiempo de bajada deseado, entre otros) cualquier cosa que varía del proyecto inicial afectará su rendimiento.

Para entender mejor este asunto, vamos a realizar un cálculo básico de carga térmica según el ejemplo, considerando los siguientes datos iniciales de la cámara frigorífica: para el enfriamiento de carne bovina fresca.

- Temperatura exterior: 35°C;
- Temperatura interna: 0°C;
- Humedad relativa: 60%;
- Dimensiones internas:  
**Ancho** = 4m; **largo** = 5m; **altura** = 2,5m;
- Material de la Cámara: panel prefabricado;
- Aislación: poliuretano panel 100 mm;
- Producto: carne bovina magra fresca;
- Embalaje: Si (cartón, plástico etc.);
- Movimiento diario: 600 (kg/24h);
- Presencia del motor o fuente de calor: si (motor del evaporador) 4 motores de 1/2 CV y lámparas incandescentes;
- Temperatura de entrada del producto: 10°C;
- Número de personas: 1, permaneciendo 3 horas diarias;
- Descongelación natural (tiempo de funcionamiento = 16 horas).

#### **TTransmisión de calor ( $Q_{\text{transmisión}}$ ):**

$$Q_{\text{transmisión}} = Q_{\text{paredes}}(1,2,3,4) + Q_{\text{piso}} + Q_{\text{techo}}$$

$$\textbf{Paredes: } Q_{\text{pared}} = L \times Al \times Fdc$$

$$\textbf{Piso y Techo: } Q_{\text{piso}} \text{ o } Q_{\text{techo}} = A \times L \times Fdc$$

$$\textbf{Techo: } (L) \ 5 \times (A) \ 4 \times 140 = 2800$$

$$\textbf{Pared norte: } (L) \ 5 \times (Al) \ 2,5 \times 140 = 1750$$

$$\textbf{Pared sur: } (L) \ 5 \times (Al) \ 2,5 \times 140 = 1750$$

$$\textbf{Pared este: } (A) \ 4 \times (Al) \ 2,5 \times 140 = 1400$$

$$\textbf{Pared oeste: } (A) \ 4 \times (Al) \ 2,5 \times 140 = 1400$$

$$\textbf{Piso: } (L) \ 5 \times (A) \ 4 \times 140 = 2800$$

$$Q_{\text{transmisión}} = 11900 \text{ kcal}$$

#### **Infiltración de calor ( $Q_{\text{infiltración}}$ ):**

$$Q_{\text{infiltración}} = V \times Ft \times Q_n$$

$$Q_{\text{infiltración}} = 50 \times 1,7 \times 24,7$$

$$Q_{\text{infiltración}} = 2099,5 \text{ kcal/24h}$$

#### **Calor de los Productos ( $Q_{\text{producto}}$ ):**

$$Q_{\text{producto}} = m \times c \times D.T.$$

$$Q_{\text{producto}} = 500 \times 0,77 \times 10$$

$$Q_{\text{producto}} = 3850 \text{ kcal/24h}$$

#### **Carga de ocupación ( $Q_{\text{ocupación}}$ ):**

$$Q_{\text{ocupación}} = P \times Feq \times h$$

$$Q_{\text{ocupación}} = 1 \times 233 \times 3$$

$$Q_{\text{ocupación}} = 699 \text{ kcal/24h}$$

#### **Carga de la iluminación ( $Q_{\text{iluminación}}$ ):**

$$Q_{\text{iluminación}} = P \times 0,86 \times \text{Tiempo}$$

$$Q_{\text{iluminación}} = 200 \times 0,86 \times 3$$

$$Q_{\text{iluminación}} = 516 \text{ kcal/24h}$$

Recordando que, para el cálculo de los calores de la iluminación utilizaremos el siguiente valor de potencia consumida por las lámparas:

Almacenamiento, lámparas incandescentes = 10W/m.

Luego tendremos  $P = 200$  (10w x 20m²)

#### **Carga debido a los motores ( $Q_{\text{motor}}$ ):**

$$Q_{\text{motor}} = P \times 632,41 \times N$$

$$Q_{\text{motor}} = 0,5 \times 632,41 \times 4$$

$$Q_{\text{motor}} = 1264,82 \text{ kcal/24h}$$

#### **Carga Térmica Total ( $Q_{\text{total}}$ )**

$$Q_{\text{total}} = (Q_{\text{transmisión}} + Q_{\text{infiltración}} + Q_{\text{producto}} + Q_{\text{ocupación}} + Q_{\text{iluminación}} + Q_{\text{motor}})$$

$$Q_{\text{total}} = 11900 + 2099,5 + 3850 + 699 + 516 + 1264,82$$

$$Q_{\text{total}} = 20329,32 \text{ kcal/24h}$$

#### **Utilizando el factor de seguridad de 10% tendremos:**

$$Q_{\text{total}} = 20329,32 + 10\%$$

$$Q_{\text{total}} = 22362,25 \text{ kcal/24h}$$

Para finalizar, vamos a calcular la carga térmica horaria para que se haga la selección de todos los componentes del sistema de refrigeración:

$$Q_{\text{horaria}} = \frac{Q_{\text{total}}}{T}$$

$$Q_{\text{horaria}} = \frac{22362,25}{16}$$

$$Q_{\text{horaria}} = 1397,64 \text{ kcal/h}$$

Con este resultado, podemos entrar en la página [www.tecumseh.com](http://www.tecumseh.com) y descargar el catálogo Black Unit Catalog que se encuentra en la biblioteca, folletos comerciales y demás elementos y seleccionar la unidad deseada comparando la capacidad con la temperatura de evaporación deseada, utilizando en este caso -10°C.

Así, la unidad que utilizaremos en este caso es el modelo CAJ9513T.

**Fuente:** Apostila Refrigeração Comercial da Escola SENAI "Oscar Rodrigues Alves"

# LA CONTAMINACIÓN DE F PREOCUPA AL SECTOR HVAC

**Las empresas adoptan medidas para proteger los productos y marcas y alertan a**



*Muestra de aluminio retirada de los compresores dañados por fluidos refrigerantes contaminados*

Cada año aumentan, en Brasil y en el extranjero, los casos involucrando la contaminación de equipos por el uso de fluidos refrigerantes de baja calidad y sin garantía de origen. “La ‘tolerancia cero’ con la adulteración de los fluidos refrigerantes hoy es esencial para mantener intocable la imagen de las buenas empresas y de los buenos profesionales del sector”, enfatiza la ingeniera química de DuPont Fluidos Refrigerantes, Ana Paula Garrido.

Garrido explica que los fluidos refrigerantes de baja calidad y adulterados son insumos que presentan composiciones químicas y especificaciones diferentes de aquellas determinadas por las normas técnicas aplicables, como la ARI700, y a veces intentan engañar a los usuarios

al estampar en el rótulos de los productos adulterados la nomenclatura similar a la de los productos regulares de la industria. Y que la industria global de compresores está entre los segmentos de la cadena de frío más afectados por adulteración de los fluidos refrigerante.

Según el supervisor de proceso y laboratorio de performance de Tecumseh, Alcides J. Zanon, cuando analiza los compresores que utilizaron fluidos de baja calidad o adulterados, el equipo de la empresa encuentra graves daños en el equipo.

“En estas pruebas en nuestros laboratorios, constatamos que el aluminio del rotor es el metal más atacado por las reacciones químicas que ocurren en el interior de los compresores con fluidos contaminados”, reveló Zanon.



*Piezas de compresores dañadas por refrigerantes contaminados*

# FLUIDOS REFRIGERANTES Y EXIGE TOLERANCIA CERO

**los usuarios sobre los riesgos vinculados a los compuestos sin garantía de origen**



Zanon también resalta que, al realizar pruebas con aceite extraído de los compresores que operaron con fluidos refrigerantes contaminados, se observan alteraciones de apariencia (coloración oscura y exceso de residuo sólido), viscosidad y la caída en el llamado 'punto de fulgor' de los equipos.

"Hoy, desgraciadamente, la realidad del mercado muestra que los hechos narrados por el experimentado ingeniero Zanon se suman a otras decenas de incidentes y accidentes recientes, provocados por los fluidos refrigerantes fuera de las especificaciones", refuerza Ana Paula Garrido.

La ejecutiva usa como ejemplos las ocurrencias que ocuparon espacios representativos en los últimos años en los medios especializados nacionales e internacionales, como la que involucró a una grande empresa del área de transporte marítimo, afectada por la explosión de 4 contenedores refrigerados - una de éstos tuvo lugar en la ciudad brasileña de Itajaí (SC) -, con una muerte.

"Dos explosiones ocurrieron en Vietnam y otra en China", complementa Ana Paula. "Las empresas fabricantes de los equipos que explotaron afirmaron haber detectado la presencia de R-40 en los equipos dañados. Este compuesto, que era utilizado décadas atrás, la industria discontinuó su producción por los riesgos a que somete a la cadena de frío", explica.

Según la ingeniera de DuPont, la diseminación de fluidos refrigerantes adulterados llegó a tal punto que un levantamiento realizado por el Ejército de los Estados Unidos, en 2013, apuntó que el 25% de sus vehículos militares presentaban contaminaciones en los sistemas de aire acondicionado.

La gravedad del cuadro involucrando fluidos refrigerantes sin garantía de origen en el mercado HVAC está

haciendo que las empresas adopten rigurosos mecanismos de control de calidad y medidas protectoras. "DuPont, por ejemplo, una de las fabricantes mundiales de fluidos refrigerantes más grande, implementó acciones que abarcaron la creación de mecanismos de seguridad para detectar adulteraciones en sus productos", afirma Ana Paula.

Tecumseh también ha hecho esfuerzos con el objetivo de alertar al mercado. "Medidas como la realización de conferencias, publicación de artículos en Fic Frio, envío de e-mails a clientes y asociados y acciones realizadas con el apoyo de asociaciones de clase, han sido importantes herramientas para la difusión de esta problemática, afirma Zanon.

A pesar de ello, Tecumseh viene registrando diferentes anomalías debidas al uso de fluidos refrigerantes sin garantía de origen.

"Los compresores devueltos en general presentan variaciones de los resultados en el calorímetro", destaca Zanon. "El uso de fluidos refrigerantes de calidad comprobada es importante para la estabilidad de las pruebas de calorímetro y la mejor eficiencia energética, además de permitir el mantenimiento del ciclo de vida del producto en conformidad con su propio proyecto", afirma el ingeniero.

Para Zanon, a pesar de los esfuerzos de la industria y de las entidades del sector, aún falta concientización por parte de las personas que trabajan en la cadena productiva con referencia a la calidad de los refrigerantes.

"La diferencia del costo termina induciendo al consumidor a comprar el fluido sin origen. Muchos no tienen conciencia y optan por el más barato, por no conocer el problema, después resulta difícil rastrear al proveedor e imputar responsabilidades, finaliza Alcides J. Zanon.

# LOS COLABORADORES DE TECUMSEH DEDICAN SU **TIEMPO** **AL TRABAJO VOLUNTARIO**

Un grupo de colaboradores de Tecumseh ha invertido parte de su tiempo libre al trabajo voluntario. Ellos vienen realizando actividades con los asistidos y funcionarios de la Casa de Acogida Cláudia Picchi Porto, una entidad mantenida por los Salesianos que recibe niños en situación de vulnerabilidad o riesgo social y están bajo medida protectora.

Según la coordinadora social de la entidad que actualmente tiene 37 niños, Adriana Aparecida da Silva, la dinámica del lugar es muy parecida a la de una casa, donde los niños tienen normas, van a la escuela, practican actividades deportivas y lúdicas y la ayuda de los voluntarios es positiva, pues le permite a la institución ofrecer actividades pedagógicas diferenciadas.

“Lo esencial lo hemos conseguido, pero contar con socios que se comprometan y apoyen el proyecto de manera sistemática nos ayuda a tener que trabajar más para los niños”, explica.

El grupo de voluntarios de Tecumseh viene dando su apoyo a la Casa a través de la realización de capacitación para los funcionarios que trabajan en el lugar, así como también en las actividades lúdicas con los ni-

ños en el espacio del club de la empresa e inclusive sirviendo de acompañantes cuando alguno de los asistidos está hospitalizado.

Para realizar este trabajo, los voluntarios pasaron por un riguroso proceso junto a la dirección de la Casa de Acogida que consistió en evaluaciones de perfil, de las actividades propuestas e inclusive de capacitación.

“Contar con los voluntarios es muy importante para nosotros, pero somos muy criteriosos antes de autorizar a alguien a realizar una acción voluntaria aquí, para garantizar que estén debidamente capacitados para lidiar con los niños y para que todas las actividades dejen un aprendizaje y beneficios para los mismos”, explica Adriana.

Para Eliani Mareschachi, de Tecumseh, que forma parte del grupo de voluntarios que actúa en la entidad, cada uno puede involucrarse y ayudar de algún modo. “Aquel que se dispone a ser voluntario en una institución tan seria como esta precisa pasar por un proceso de selección y realizar una capacitación antes de comenzar a actuar, pero siempre hay espacio para desarrollar algo o involucrarse de alguna manera”, afirma.





# Tecumseh

Cooling For a Better Tomorrow™

Nota de Tapa  
Cálculo  
de Carga  
Térmica

TABLA 1

: Factores de dispersión de calor en función de aislamiento (kcal / m<sup>2</sup> / 24h)

| Material                         |    | EPS (Isopor) |     |     |     |     | Poliuretano (Placa) |     |     | Poliuretano (Painel) |     |     |
|----------------------------------|----|--------------|-----|-----|-----|-----|---------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|
| Espesura(mm)                     |    | 50           | 75  | 100 | 150 | 200 | 50                  | 75  | 100 | 50                   | 75  | 100 |
| DT em °C entre temp. ext. e int. | 1  | 14           | 9,5 | 7,2 | 4,8 | 3,6 | 9,5                 | 6,4 | 4,8 | 8,3                  | 5,5 | 4,2 |
|                                  | 10 | 143          | 95  | 72  | 48  | 36  | 95                  | 64  | 48  | 83                   | 55  | 42  |
|                                  | 15 | 215          | 143 | 107 | 72  | 54  | 143                 | 95  | 72  | 125                  | 83  | 62  |
|                                  | 20 | 286          | 191 | 143 | 95  | 72  | 191                 | 127 | 95  | 166                  | 111 | 83  |
|                                  | 23 | 329          | 220 | 165 | 110 | 82  | 220                 | 146 | 110 | 191                  | 128 | 96  |
|                                  | 25 | 358          | 239 | 179 | 119 | 89  | 239                 | 159 | 119 | 208                  | 139 | 104 |
|                                  | 28 | 401          | 267 | 200 | 134 | 100 | 267                 | 178 | 134 | 233                  | 155 | 116 |
|                                  | 30 | 429          | 286 | 215 | 143 | 107 | 286                 | 191 | 143 | 250                  | 166 | 125 |
|                                  | 33 | 472          | 315 | 236 | 157 | 118 | 315                 | 210 | 157 | 275                  | 183 | 137 |
|                                  | 35 | 501          | 334 | 251 | 167 | 125 | 334                 | 223 | 167 | 291                  | 194 | 140 |
|                                  | 38 | 544          | 363 | 272 | 181 | 136 | 363                 | 242 | 181 | 316                  | 211 | 158 |
|                                  | 40 | 573          | 382 | 286 | 191 | 143 | 382                 | 255 | 191 | 333                  | 222 | 166 |
|                                  | 43 | 616          | 410 | 308 | 205 | 154 | 410                 | 274 | 205 | 358                  | 238 | 179 |
|                                  | 45 | 644          | 429 | 322 | 215 | 161 | 429                 | 286 | 215 | 374                  | 250 | 187 |
|                                  | 48 | 687          | 458 | 344 | 229 | 172 | 458                 | 305 | 229 | 399                  | 266 | 200 |
|                                  | 50 | 716          | 477 | 358 | 239 | 179 | 477                 | 318 | 239 | 416                  | 277 | 208 |
|                                  | 53 | 759          | 506 | 379 | 253 | 190 | 506                 | 337 | 253 | 441                  | 294 | 220 |
|                                  | 55 | 787          | 525 | 394 | 262 | 197 | 525                 | 350 | 262 | 458                  | 305 | 229 |
|                                  | 58 | 830          | 554 | 415 | 277 | 208 | 554                 | 369 | 277 | 483                  | 322 | 241 |
|                                  | 60 | 859          | 573 | 429 | 286 | 215 | 573                 | 382 | 286 | 499                  | 333 | 250 |
|                                  | 63 | 902          | 600 | 451 | 300 | 225 | 600                 | 401 | 300 | 524                  | 349 | 262 |
|                                  | 65 | 931          | 620 | 465 | 310 | 233 | 620                 | 414 | 310 | 541                  | 361 | 270 |
|                                  | 68 | 974          | 650 | 487 | 351 | 243 | 650                 | 433 | 351 | 566                  | 377 | 283 |
|                                  | 70 | 1000         | 668 | 500 | 335 | 250 | 668                 | 445 | 335 | 582                  | 388 | 290 |

TABLA 2

## Irradiación Solar

Grados Celsius a incrementar a la diferencia normal de temperatura usada en el cálculo de dispersión para compensar el efecto de la Irradiación Solar.

| Superficie                                                 | Pared Este | Pared Sur | Pared Oeste | Techo/Piso |
|------------------------------------------------------------|------------|-----------|-------------|------------|
| Piso oscuro, pizarra, superficies oscuras                  | 4,5°C      | 3°C       | 4,5°C       | 11°C       |
| Superficie entre lo oscuro y lo claro, madera, cemento     | 3,5°C      | 2°C       | 3,5°C       | 8°C        |
| Superficies claras, Piedras claras, cemento claro, pintura | 2°C        | 1°C       | 2°C         | 5°C        |

No usar en proyectos de acondicionador de aire.

TABLA 3

## Cambio de Aire/24h por apertura de Puerta e Infiltración

| P/ Cámara de conversión c/ Temp. > 0°C |                          |                        |                          | P/ Cámara de conversión c/ Temp. > 0°C |                          |                        |                          |
|----------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Vol. (m <sup>3</sup> )                 | N.º Cambio de Aire (24h) | Vol. (m <sup>3</sup> ) | N.º Cambio de Aire (24h) | Vol. (m <sup>3</sup> )                 | N.º Cambio de Aire (24h) | Vol. (m <sup>3</sup> ) | N.º Cambio de Aire (24h) |
| 5                                      | 47                       | 200                    | 6                        | 5                                      | 36                       | 200                    | 4,5                      |
| 7                                      | 39                       | 300                    | 5                        | 7                                      | 30                       | 300                    | 3,7                      |
| 10                                     | 32                       | 400                    | 4,1                      | 10                                     | 24                       | 400                    | 3,2                      |
| 15                                     | 26                       | 500                    | 3,6                      | 15                                     | 20                       | 500                    | 2,8                      |
| 20                                     | 22                       | 700                    | 3                        | 20                                     | 17                       | 700                    | 2,3                      |
| 25                                     | 19                       | 1000                   | 2,5                      | 25                                     | 15                       | 1000                   | 1,9                      |
| 30                                     | 17                       | 1200                   | 2,2                      | 30                                     | 13                       | 1200                   | 1,7                      |
| 40                                     | 15                       | 1500                   | 2                        | 40                                     | 11                       | 1500                   | 1,5                      |
| 50                                     | 13                       | 2000                   | 1,7                      | 50                                     | 10                       | 2000                   | 1,3                      |
| 60                                     | 12                       | 3000                   | 1,4                      | 60                                     | 9                        | 3000                   | 1,1                      |
| 80                                     | 10                       | 4000                   | 1,2                      | 80                                     | 8                        | 4000                   | 1,1                      |
| 100                                    | 9                        | 5000                   | 1,1                      | 100                                    | 7                        | 5000                   | 1                        |
| 125                                    | 8                        | 10000                  | 0,95                     | 125                                    | 6                        | 10000                  | 0,8                      |
| 150                                    | 7                        | 15000                  | 0,9                      | 150                                    | 5,5                      | 15000                  | 0,8                      |

Obs.: Para uso intenso, multiplicar por "2" os valores acima



# Tecumseh



# Tecumseh

Cooling for a Better Tomorrow™

Nota de Tapa  
Cálculo  
de Carga  
Térmica

TABLA 4

| Calor necesario para enfriar el aire exterior hasta la temperatura de la Cámara (kcal/m³) |                                                                  |      |      |      |      |      |      |     |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Temperatura de la Cámara en °C                                                            | Condiciones Externas (temperatura bulbo seco y humedad relativa) |      |      |      |      |      |      |     |      |
|                                                                                           | 15°C                                                             |      |      | 20°C |      |      | 25°C |     |      |
|                                                                                           | 40%                                                              | 50%  | 60%  | 40%  | 50%  | 60%  | 40%  | 50% | 60%  |
| 10                                                                                        | 0,2                                                              | 1    | 1,8  | 2,9  | 4    | 5,1  | 6    | 7,4 | 8,9  |
| 5                                                                                         | 2,7                                                              | 3,5  | 4,3  | 5,5  | 6,6  | 7,7  | 8,6  | 10  | 11,7 |
| 0                                                                                         | 5,4                                                              | 6,2  | 7    | 8,1  | 9,3  | 10,5 | 11,4 | 13  | 14,5 |
| -5                                                                                        | 8                                                                | 8,8  | 9,7  | 10,8 | 12   | 13,2 | 14,1 | 16  | 17,3 |
| -10                                                                                       | 10,2                                                             | 11,1 | 12   | 13,1 | 14,3 | 15,5 | 16,5 | 18  | 19,7 |
| -15                                                                                       | 12,7                                                             | 13,5 | 14,4 | 15,6 | 16,8 | 18,1 | 19   | 21  | 22,3 |
| -20                                                                                       | 14,8                                                             | 15,7 | 16,6 | 17,9 | 19,1 | 20,4 | 21,3 | 23  | 24,7 |
| -25                                                                                       | 17                                                               | 17,9 | 18,8 | 20,1 | 21,3 | 22,6 | 23,6 | 25  | 27   |
| -30                                                                                       | 19,2                                                             | 20,2 | 21,1 | 22,4 | 23,7 | 25   | 26   | 28  | 29,5 |
| -35                                                                                       | 21,6                                                             | 22,5 | 23,5 | 24,8 | 26,1 | 27,4 | 28,5 | 30  | 32   |
| -40                                                                                       | 23,8                                                             | 24,8 | 25,8 | 27,1 | 28,5 | 29,8 | 30,9 | 33  | 34,5 |

| Calor necesario para enfriar el aire exterior hasta la temperatura de la Cámara (kcal/m³) |                                                                  |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Temp. de la Cámara en °C                                                                  | Condiciones Externas (temperatura bulbo seco y humedad relativa) |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                                                           | 30°C                                                             |      |      | 35°C |      |      | 40°C |      |      |
|                                                                                           | 40%                                                              | 50%  | 60%  | 40%  | 50%  | 60%  | 40%  | 50%  | 60%  |
| 10                                                                                        | 9,5                                                              | 11,5 | 13,6 | 13,6 | 16,5 | 19,2 | 18,7 | 22,3 | 26   |
| 5                                                                                         | 12,3                                                             | 14,4 | 16,5 | 16,5 | 19,4 | 22,2 | 21,7 | 25,4 | 29,2 |
| 0                                                                                         | 15,1                                                             | 17,2 | 19,4 | 19,4 | 25,2 | 24,7 | 28,7 | 28,4 | 32,3 |
| -5                                                                                        | 18                                                               | 20,1 | 22,3 | 22,3 | 25,3 | 28,2 | 27,7 | 31,5 | 35,5 |
| -10                                                                                       | 20,4                                                             | 22,5 | 24,8 | 24,8 | 27,9 | 30,8 | 30,3 | 34,2 | 38,2 |
| -15                                                                                       | 23                                                               | 25,2 | 27,5 | 27,5 | 30,7 | 33,7 | 33,2 | 37,1 | 41,2 |
| -20                                                                                       | 25,4                                                             | 27,6 | 30   | 30   | 33,2 | 36,3 | 35,7 | 39,8 | 43,9 |
| -25                                                                                       | 27,7                                                             | 30   | 32,4 | 32,4 | 35,7 | 38,8 | 38,3 | 42,4 | 46,7 |
| -30                                                                                       | 30,2                                                             | 32,5 | 35   | 35   | 38,4 | 41,6 | 41   | 45,2 | 49,5 |
| -35                                                                                       | 32,8                                                             | 35,1 | 37,7 | 37,7 | 41,1 | 44,3 | 43,7 | 48   | 52,5 |
| -40                                                                                       | 35                                                               | 33,7 | 40,3 | 40,3 | 43,8 | 47,1 | 46,5 | 50,9 | 55,4 |

TABLA 6

| Calor de ocupación       |                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------|
| Temperatura de la Cámara | Calor equivalente por persona (kcal /h) |
| 10                       | 181                                     |
| 5                        | 208                                     |
| 0                        | 233                                     |
| -5                       | 258                                     |
| -10                      | 279                                     |
| -15                      | 313                                     |
| -20                      | 338                                     |
| -25                      | 358                                     |



Tecumseh



**Tecumseh**  
Cooling for a Better Tomorrow™

Nota de Tapa  
**Cálculo  
de Carga  
Térmica**

**TABLA 5**

## CARNES

| Productos               | Temper. Cons.<br>(°C) | UR<br>(%) | Calor Esp.<br>(Antes Cong.) | Calor Esp.<br>(Pós Cong.) | Calor Lat.<br>(Kcal/kg) | Pronto Cong.<br>(°C) | Cal. Resp.<br>(Kcal/Kg24h) | Tiempo Cons.<br>(Aproximado) | Água<br>(%) |
|-------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|
| Cordero Congelado       | -18                   | 90        | -                           | 0,3                       | 46                      | -1,7                 | -                          | 6 - 8 meses                  | 58          |
| Cordero Fresco          | 0 - 1                 | 85 - 90   | 0,67                        | -                         | -                       | -                    | -                          | 5 - 12 días                  | 58          |
| Hígado                  | 0 - 1                 | 80 - 95   | 0,72                        | 0,4                       | 52                      | -1,7                 | -                          | 14 días                      | 65          |
| Tocino                  | 7                     | 90 - 95   | 0,52                        | -                         | -                       | -                    | -                          | 4 - 8 meses                  | -           |
| Lomo                    | 0 - 1                 | 85 - 90   | 0,68                        | 0,38                      | 48                      | -2,8                 | -                          | 7 - 12 días                  | 60          |
| Puerco Ahumado          | -                     | -         | 0,6                         | 0,32                      | -                       | -                    | -                          | -                            | 57          |
| Puerco Congelado        | -18                   | 90 - 95   | -                           | 0,38                      | 48                      | -2,2                 | -                          | 4 - 6 meses                  | 60          |
| Puerco Fresco           | 0 - 1                 | 85 - 90   | 0,68                        | -                         | -                       | -                    | -                          | 3 - 7 días                   | 60          |
| Carne Bov. Gorda Cong.  | -18                   | 90 - 95   | -                           | 0,35                      | 44                      | -2,2                 | -                          | 6 - 9 meses                  | -           |
| Carne Bov. Gorda Fresca | -1                    | 88 - 92   | 0,6                         | -                         | -                       | -                    | -                          | 1 - 6 semanas                | -           |
| Carne Bov. Magra Cong.  | -18                   | 90 - 95   | -                           | 0,4                       | 56                      | -1,7                 | -                          | 6 - 9 meses                  | 68          |
| Carne Bov. Magra Fresca | -1                    | 88 - 92   | 0,77                        | -                         | -                       | -                    | -                          | 1 - 6 semanas                | 68          |
| Estómago                | 1 - 4                 | 85        | 0,5                         | 0,3                       | 14                      | -                    | -                          | 2 - 6 semanas                | 20          |
| Aves Congeladas         | -18                   | 90 - 95   | -                           | 0,37                      | 59                      | -2,8                 | -                          | 9 - 10 meses                 | 74          |
| Aves Frescas            | -1                    | 85 - 90   | 0,79                        | -                         | -                       | -                    | -                          | 1 semana                     | 74          |
| Jamón                   | 0 - 1                 | 85 - 90   | 0,68                        | 0,38                      | 48                      | -2,8                 | -                          | 7 - 12 días                  | 60          |
| Salame Ahumado          | 4 - 7                 | 85 - 90   | 0,86                        | 0,56                      | 48                      | -3,9                 | -                          | 6 meses                      | 60          |
| Salame Seco             | -                     | -         | 0,39                        | 0,56                      | 52                      | -3,3                 | -                          | -                            | 65          |
| Salame                  | -                     | -         | 0,89                        | 0,56                      | 52                      | -3,3                 | -                          | -                            | 65          |

## PESCADOS

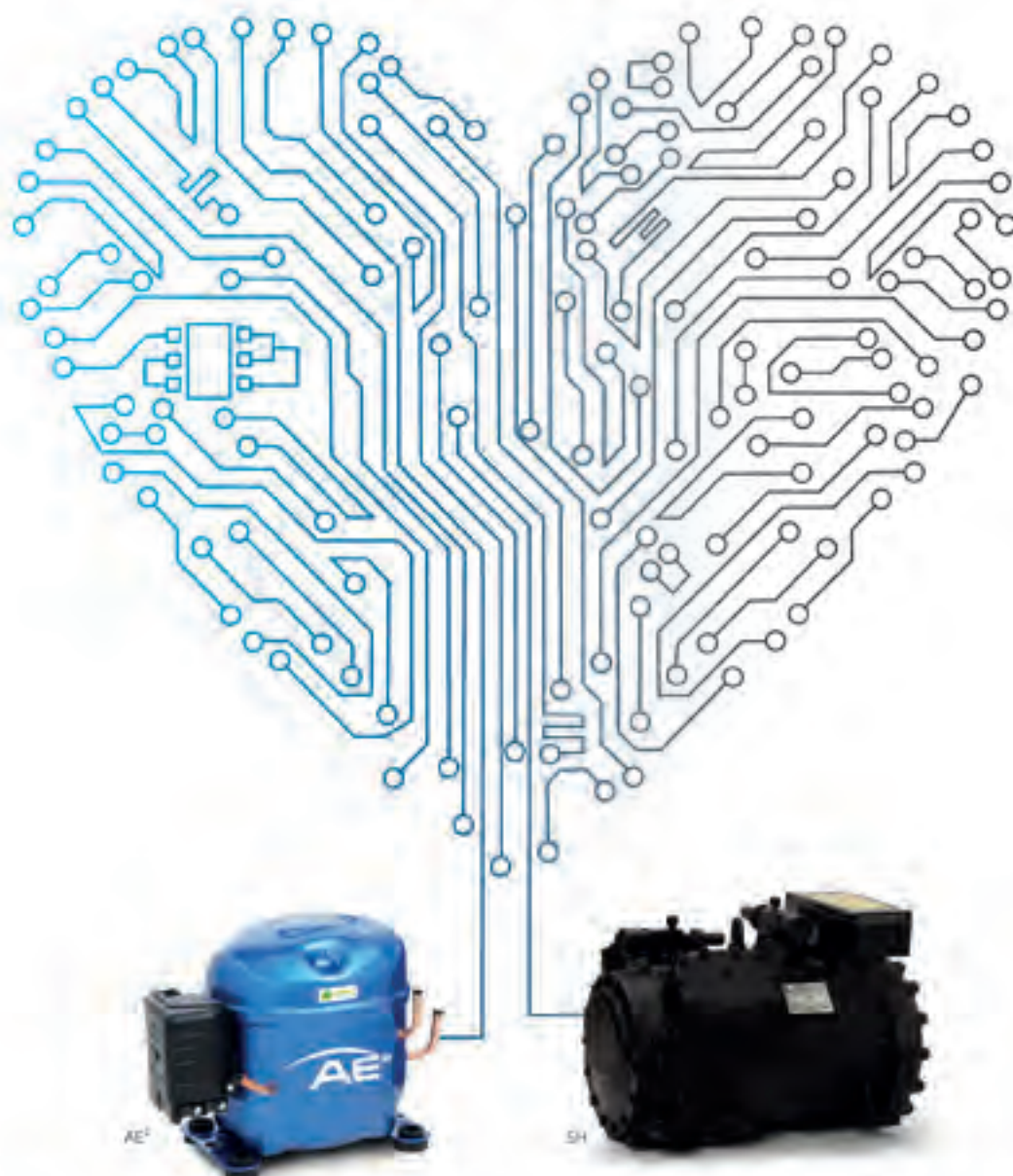
| Productos               | Temper. Cons.<br>(°C) | UR<br>(%) | Calor Esp.<br>(Antes Cong.) | Calor Esp.<br>(Pós Cong.) | Calor Lat.<br>(Kcal/kg) | Pronto Cong.<br>(°C) | Cal. Resp.<br>(Kcal/Kg24h) | Tiempo Cons.<br>(Aproximado) | Agua<br>(%) |
|-------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|-------------|
| Merluza                 | 0 - 1                 | 90 - 95   | 0,9                         | 0,49                      | 66                      | -2,2                 | -                          | 5 - 15 días                  | -           |
| Pescado Seco            | 4 - 10                | 50 - 60   | 0,56                        | 0,34                      | 36                      | -                    | -                          | 6 - 8 meses                  | -           |
| Pescado Gordo Congelado | -18                   | 85 - 90   | -                           | 0,38                      | 50                      | -2,2                 | -                          | 2 meses                      | 60          |
| Pescado Gordo           | -1,5                  | 85 - 90   | 0,7                         | -                         | -                       | -                    | -                          | 1 semana                     | 60          |
| Pescado Magro Congelado | -18                   | 85 - 90   | -                           | 0,45                      | 68                      | -1,7                 | -                          | 3 - 4 meses                  | 70          |
| Pescado Magro Fresco    | -1                    | 85 - 90   | 0,86                        | -                         | -                       | -                    | -                          | 5 - 15 días                  | 70          |

\*No pierda la próxima edición de Fic Frio, que traerá las tablas de Frutas, Verduras y Variedades.



**Tecumseh**

# EL CORAZÓN DE LA REFRIGERACIÓN EN NUEVAS VERSIONES.



## Ahora, la línea de compresores de Tecumseh está completa.

Robustos, compactos, con alta performance y menos impacto ambiental, los nuevos compresores semi-herméticos son los miembros más jóvenes de los ya consagrados compresores Tecumseh. Un amplio catálogo y diversas opciones para que su empresa trabaje con más tecnología.



*Cooling For a Better Tomorrow™*

Rua Ray Wesley Herrick, 700 | Jardim Jockey Club | São Carlos | SP  
CEP: 13565-090 | Fone: (16) 3362-3000 | (16) 3363-7219 | [www.tecumseh.com](http://www.tecumseh.com)

