



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Venado Tuerto

PROYECTO FINAL N° 26

INGENIERIA ELECTROMECHANICA

TUNEL DE CONGELAMIENTO DE CARNE VACUNA

Alumnos: Costamagna, Nicolás

Sibuet, Alejandro

Docentes: Ing. Daniel Ali

Ing. Daniel Ferreyra

Año 2014





INDICE

<u>CAPITULO 1: INTRODUCCION.....</u>	1
1.1 OBJETIVO.....	1
1.2 ALCANCE.....	1
1.3 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1-2
<u>CAPITULO 2: METODOS DE CONGELADO.....</u>	3
2.1 METODOS DE CONGELADO CARNE VACUNA.....	3
2.1.1 CONGELAMIENTO POR INMERSION.....	3
2.1.2 CONGELAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO.....	3
2.1.3 CONGELAMIENTO POR CORRIENTE DE AIRE.....	3
2.2 ELECCION DEL METODO DE CONGELADO.....	4
2.3 PROCESO DE CONGELADO DE LA CARNE VACUNA.....	5-6
2.4 PROCESO DE REFRIGERACION.....	7
2.4.1 ETAPAS DEL CICLO FRIGORIFICO.....	8
<u>CAPITULO 3: FUNDAMENTOS TECNICOS.....</u>	9
3.1 UBICACION DEL TUNEL DE CONGELADO.....	9
3.1.1 CONDICIONES EXTERIORES DEL PROYECTO.....	9
3.1.2 DISEÑO TUNEL.....	9-15
3.2 ELECCION DEL REFRIGERANTE.....	15
<u>CAPITULO 4: CALCULOS TECNICOS.....</u>	16
4.1 CARGA TERMICA.....	16
4.1.1 REFERIDA A LA CONGELACION DEL PRODUCTO.....	17
4.1.2 REFERIDA AL ENFRIAMIENTO DEL EMBALAJE.....	18
4.1.3 POR PERDIDAS A TRAVÉZ DE PAREDES, TECHO Y SUELO.....	19
4.1.4 REFERIDA AL AIRE DE RENOVACION E INFILTRACIONES.....	20
4.1.5 REFERIDA AL CALOR APORTADO POR LAS PERSONAS.....	21
4.1.6 APORTADA POR LA ILUMINACION.....	22
4.1.7 APORTADA POR LOS VENTILADORES.....	22
4.1.8 APORTADA POR RESISTENCIAS CALEFACTORAS.....	23
4.1.9 CARGA TERMICA TOTAL.....	24
4.2 CÁLCULOS DEL CICLO FRIGORIFICO.....	24-26
<u>CAPITULO 5: CIRCUITO DE REFRIGERACION.....</u>	27



<b>CAPITULO 6: SELECCIÓN DE COMPONENTES.....</b>	<b>28</b>
6.1 SELECCIÓN DEL COMPRESOR.....	29
6.2 SELECCIÓN DEL EVAPORADOR.....	29
6.3 SELECCIÓN DEL CONDENSADOR.....	30
6.4 SELECCIÓN DE LA VÁLVULA DE EXPANSION TERMOSTATICA.....	30
6.5 TRANSDUCTOR DE PRESION.....	30
6.6 PRESOSTATO DE ALTA PRESION.....	31
6.7 SEPARADOR DE ACEITE.....	31
6.8 RECIPIENTE DE LÍQUIDO .....	31
6.9 FILTRO DESHIDRATADOR.....	32
6.10 VISOR DE LÍQUIDO.....	32
6.11 TERMOSTATO.....	32
6.12 FILTRO DE SUCCION.....	32
6.13 VALVULAS SOLENOIDE.....	32
6.14 VALVULA DE RETENCION.....	33
6.15 VALVULA DE SERVICIO.....	33
6.16 ACUMULADOR DE SUCCION.....	33
6.17 REFRIGERANTE.....	33
6.2 RESUMEN.....	34
<b>CAPITULO 7: AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.....</b>	<b>35-36</b>
<b>CAPITULO 8: DIMENSIONAMIENTO DE CAÑERIAS.....</b>	<b>37</b>
8.1 TEORIA PARA EL CÁLCULO.....	38-43
8.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS.....	44-52
8.3 AISLAMIENTO DE LAS TUBERIAS.....	52
<b>CAPITULO 9: SERVICIOS AUXILIARES.....</b>	<b>54</b>
INTRODUCCION.....	54
SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA.....	54
INSTALACION PARA ILUMINACION.....	54
INSTALACION FUERZA MOTRIZ.....	55
INSTALACION RESISTENCIAS CALEFACTORAS.....	56
SELECCIÓN DE LOS COMPONENTES DE ARRANQUE Y PROTECCION.....	56-58
LISTADO DE EQUIPOS Y VALORIZACION.....	59-60
DIMENSIONAMIENTO DE LOS CONDUCTORES.....	61-62
PUESTA A TIERRA.....	63-64





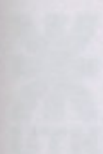
<b>CAPITULO 10: INVERSION.....</b>	<b>65</b>
10.1 COSTO DE MATERIALES.....	65-67
10.2 COSTO REDACCION DEL PROYECTO Y GASTOS INGENIERIA.....	67
<b>CAPITULO 11: IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>68-71</b>

**ANEXO**

- 1- PLANOS
- 2- CATALOGOS

**BIBLIOGRAFIA**





## CAPITULO 1: INTRODUCCION

### 1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto corresponde al estudio, cálculo y dimensionamiento de una cámara frigorífica y su instalación frigorífica correspondiente, destinada al congelamiento de carne vacuna, para su distribución.

#### 1.1. OBJETIVO

El objetivo es la realización del Proyecto Integrador de la carrera Ingeniería Electromecánica.

#### 1.2. ALCANCE

El alcance de este proyecto es el estudio, cálculo y dimensionamiento de una cámara frigorífica y su respectiva instalación frigorífica para un local de congelamiento de carne vacuna el cual se encontrará dentro de una planta frigorífica Ciclo I (falsa y desposta).

Para ello realizaremos el estudio y cálculo de las necesidades térmicas del local teniendo en cuenta su emplazamiento.

Con el resultado de los requerimientos térmicos diseñaremos, el sistema de estación de la cámara frigorífica, el circuito frigorífico, y el dimensionamiento de la red de tuberías frigoríficas.

A través del cálculo del sistema frigorífico seleccionaremos la maquinaria necesaria, y el sistema de control de la instalación.

También se realizarán el cálculo y diseño secundario, tales como el sistema de extracción y la instalación eléctrica de potencia para los equipos frigoríficos.

Se incluye en el proyecto el estudio de impacto ambiental que este tipo de instalación representa según las normativas vigentes, tanto provinciales como municipales.

El proyecto se acompañará del correspondiente presupuesto.

#### 1.3. MEMORIA DESCRIPTIVA

En base al requerimiento planificado, se congelará de 15 toneladas de carne vacuna diaria, por lo tanto se diseñó y calculó de un local en el cual se llevará a cabo el proceso mediante el método de congelación por contacto de aire, dicho método se fundamenta en lo siguiente.

El local tendrá las siguientes dimensiones, 10 metros de largo, 4 metros de ancho y 3 metros de alto, contará con una capacidad para congelar 15 toneladas de carne vacuna por día.

Para la selección del local se utilizó el polietileno de alta densidad, de 15 cm de espesor para el suelo, 20 cm de espesor para las paredes y 25 cm de espesor para el techo.

Para el enfriamiento del local se utilizará el método de refrigeración por compresión, con un compresor a tornillo, evaporadores con forzadores de aire, condensador de aire forzado y válvula de expansión termostática compensada.



## 1. INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto corresponde al estudio, cálculo y dimensionamiento de una cámara frigorífica y su instalación frigorífica correspondiente, destinada al congelamiento de carne vacuna, para su almacenaje.

### 1.1. OBJETIVO

El objetivo es la realización del Proyecto integrador de la carrera Ingeniería Electromecánica.

### 1.2. ALCANCE

El alcance de este proyecto es el estudio, cálculo y dimensionamiento de una cámara frigorífica y su respectiva instalación frigorífica para un túnel de congelamiento de carne vacuna el cual se encontrará dentro de una planta frigorífica Ciclo I (faena y desposta).

Para ello realizaremos el estudio y cálculo de las necesidades térmicas del túnel teniendo en cuenta su emplazamiento.

Con el resultado de los requerimientos térmicos diseñaremos, el sistema de aislación de la cámara frigorífica, el circuito frigorífico y el dimensionamiento de la red de tuberías frigoríficas.

A través del cálculo del sistema frigorífico seleccionaremos la maquinaria necesaria, y el sistema de control de la instalación.

También se realizaran el cálculo y diseños secundarios, tales como el sistema de iluminación y la instalación eléctrica de potencia para los equipos frigoríficos.

Se incluye en el proyecto el estudio de impacto ambiental que este tipo de instalación representa según las normativas vigentes, tanto provinciales como municipales.

El proyecto se acompañará del correspondiente presupuesto.

### 1.3. MEMORIA DESCRIPTIVA

En base al requerimiento planteado, el congelado de 16 toneladas de carne vacuna diarias, procedemos al diseño y cálculo de un túnel en el cual se llevara a cabo el proceso mediante el método de congelado por corriente de aire, dicho método se fundamenta más abajo.

El túnel tendrá las siguientes dimensiones, 10 metros de largo, 4 metros de ancho y 3 metros de alto; contara con una capacidad para congelar 16 toneladas de carne vacuna por día.

Para la aislación del túnel se utilizara poliuretano de alta densidad, de 15 cm de espesor para el suelo, 20 cm de espesor para las paredes y 23 cm de espesor para el techo.

Para el enfriamiento del túnel se utilizara el método de refrigeración por compresión, con un compresor a tornillo; evaporadores con forzadores de aire; condensador de aire forzado y válvula de expansión termostática compensada.



Las cañerías se realizarán en cobre, en toda la instalación variando los diámetros según sea línea de aspiración, línea de compresión y línea de líquido.

La iluminación del túnel será dimensionada en función a los requerimientos de trabajo dentro del túnel, que consiste en almacenar o retirar los productos de las estanterías.

Se dimensionará la instalación eléctrica para la potencia instalada, siendo lo más importante el arranque del compresor. Se incluye la selección de los elementos de protección y maniobra para el compresor, ventiladores, resistencias calefactoras e iluminación.

## CAPITULO 2: METODOS DE CONGELADO

Cuando a un producto se lo desea conservar en su estado fresco por períodos relativamente largos por lo general se lo congela y almacena a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  o menos. Varios factores regulan la calidad y el tiempo de almacenamiento para cualquier producto congelable:

- Naturaleza y composición del producto a congelar
- Las condiciones empuestas en la manipulación del producto a congelar
- El método de congelamiento
- Las condiciones de almacenamiento

En nuestro proyecto nos centraremos en lo que nos interesa, que es el método de congelamiento

### 2.1. METODOS DE CONGELADO DE LA CARNE VACUNA

La congelación de carne es, como ya mencionamos una parte importante para la conservación de carne vacuna y su transporte, ya que ayuda a conservar su estado fresco y natural.

Los productos semisólidos pueden ser congelados ya sea en forma lenta o en forma rápida. En el congelamiento en forma lenta se coloca el producto en la cámara a temperatura  $1^{\circ}\text{C}$  y se deja congelar lentamente, generalmente a aire tranquilo. El congelamiento en forma rápida se puede lograr al menos de las tres formas siguientes:

- Inmersión
- Contacto indirecto
- Corriente de aire

#### 2.1.1. CONGELAMIENTO POR INMERSIÓN

Se obtiene inmersión el producto en una solución de salmuera de baja temperatura. Por lo general se utiliza cloruro de sodio o azúcar. Debido a que el líquido refrigerante es buen conductor y hace muy buen contacto en todo el producto, la transferencia de calor es rápida, y el producto es congelado rápidamente en un período muy corto de tiempo. Este tipo de congelador se lo utiliza para unidades de producto individuales.

#### 2.1.2. CONGELAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO

Este congelamiento por lo general se proporciona a través de congeladores donde el producto es colocado sobre placas metálicas a través de las cuales se hace circular el refrigerante. La transferencia de calor se produce principalmente por conducción, debido a que la eficiencia del congelador dependerá, en su mayor parte de la cantidad de superficies de contacto. Este tipo de congelador es muy útil cuando se utiliza para pequeñas cantidades de producto a congelar.

#### 2.1.3. CONGELAMIENTO POR CORRIENTE DE AJRE

En el congelamiento por corriente de aire se utilizan los efectos combinados de baja temperatura y velocidad alta del aire, para producir una rápida transferencia de calor del producto. El congelamiento se obtiene circulando aire a alta velocidad y baja temperatura en los alrededores del producto. Es importante que la cámara tenga un diseño tal, que permita la libre circulación de aire alrededor de los productos.



## 2. METODOS DE CONGELADO

Cuando a un producto se lo desea conservar en su estado fresco por periodos relativamente largos por lo general se los congela y almacena a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  o menos. Varios factores regulan la calidad y el tiempo de almacenaje para cualquier producto congelable:

- Naturaleza y composición del producto a congelar
- Los cuidados empleados en la manipulación del producto a congelar
- El método de congelamiento
- Las condiciones de almacenaje

En nuestro proyecto nos centraremos en lo que nos interesa, que es el método de congelamiento

### 2.1. METODOS DE CONGELADO DE LA CARNE VACUNA

La congelación de carne es, como ya mencionamos una parte importante para la conservación de carne vacuna y su transporte, ya que ayuda a conservar su estado fresco y natural.

Los productos alimenticio pueden ser congelados ya sea en forma lenta o en forma rápida. En el congelamiento en forma lenta se coloca el producto en la cámara a temperatura baja y se deja congelar lentamente, generalmente a aire tranquilo. El congelamiento en forma rápida se puede lograr al menos de las tres formas siguientes:

- Inmersión
- Contacto indirecto
- Corriente de aire

#### 2.1.1. CONGELAMIENTO POR INMERSIÓN

Se obtiene introduciendo el producto en una solución de salmuera de baja temperatura. Por lo general se utiliza cloruro de sodio o azúcar. Debido a que el líquido refrigerante es buen conductor y hace muy buen contacto en todo el producto, la transferencia de calor es rápida, y el producto es congelado totalmente en un periodo muy corto de tiempo. Este tipo de congelador se lo utiliza para unidades de producto individuales.

#### 2.1.2. CONGELAMIENTO POR CONTACTO INDIRECTO

Este congelamiento por lo general se proporciona a través de congeladores donde el producto es colocado sobre placas metálicas a través de las cuales se hace circular el refrigerante. La transferencia de calor se produce principalmente por conducción, debido a que la eficiencia del congelador dependerá, en su mayor parte de la cantidad de superficies de contacto. Este tipo de congelador es muy útil cuando se utiliza para pequeñas cantidades de producto a congelar.

#### 2.1.3. CONGELAMIENTO POR CORRIENTE DE AIRE

En el congelamiento por corriente de aire se utilizan los efectos combinados de baja temperatura y velocidad alta del aire, para producir una rápida transferencia de calor del producto. El congelamiento se obtiene teniendo aire a alta velocidad y baja temperatura en los alrededores del producto. Es importante que la cámara tenga un diseño tal, que permita la libre circulación de aire alrededor de los productos.



Para este proceso de congelado de carne vacuna se utiliza una Cámara, también llamado Túnel de Congelamiento, donde se requiere para la congelación de la carne la circulación de aire a 30°C bajo cero y a unos 20 metros por segundo.

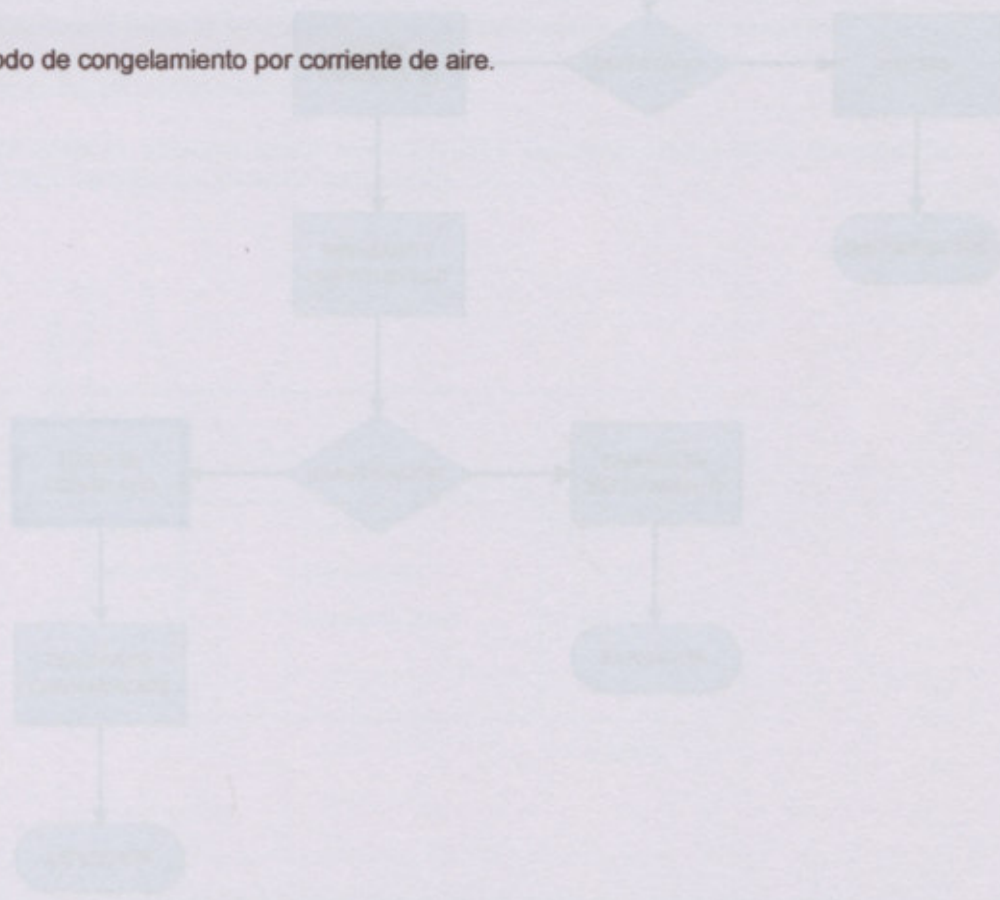
## 2.2. ELECCIÓN DEL METODO DE CONGELADO

Los productos de refrigeración de congelación rápida casi siempre son superiores en calidad a los productos de congelación lenta. Podríamos enumerar una serie de ventajas que la congelación rápida posee sobre la congelación lenta:

- Los cristales de hielo son mucho más pequeños y, por lo tanto, causan menos daños a las células.
- Siendo el periodo de congelamiento más corto, hay menos tiempo para difusión de las sales y para la separación del agua en forma de hielo.
- El producto es rápidamente enfriado debajo de la temperatura a la cual las bacterias, mohos y levaduras no pueden tener crecimiento con lo cual se evita la descomposición durante el congelamiento.

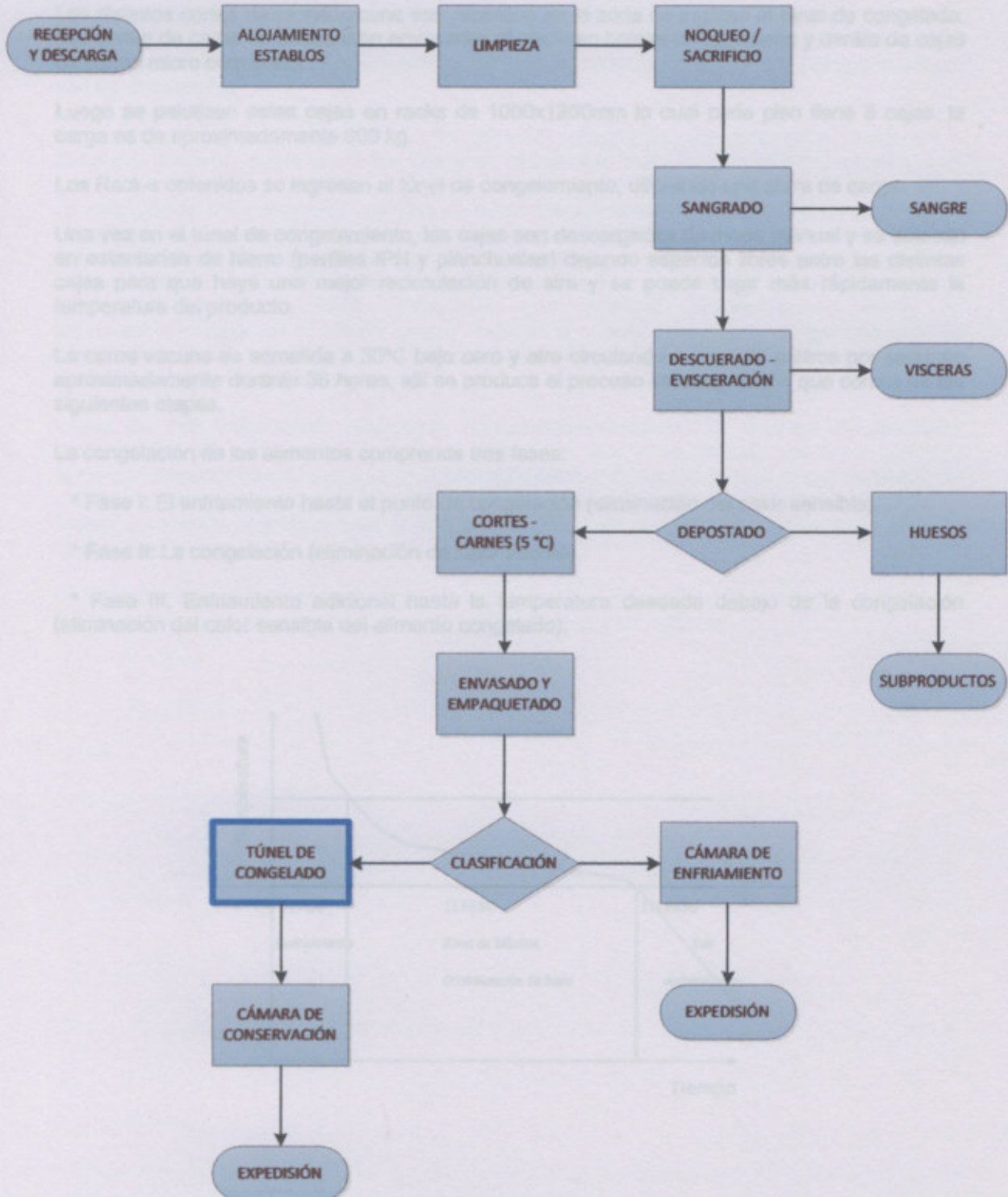
La principal diferencia entre el congelamiento rápido y el congelamiento lento está en el tamaño, número y localización de los cristales de hielo formados en el producto a medida que las células son solidificadas. Cuando un producto se congela en forma lenta se forman cristales grandes de hielo con lo que se puede causar serio daño a los tejidos del producto a través del rompimiento celular.

Se elige el método de congelamiento por corriente de aire.





**2.3. PROCESO DE CONGELADO DE LA CARNE VACUNA (Ver ANEXO – PLANO N°1)**



A continuación se describe el proceso de congelado de la carne vacuna.

Los distintos cortes de carne vacuna son recibidos en la zona de ingreso al túnel de congelado. Los cortes de carne se encuentran envasados al vacío en bolsas de polietileno y dentro de cajas de cartón micro corrugado.

Luego se paletizan estas cajas en racks de 1000x1200mm lo cual cada piso tiene 5 cajas, la carga es de aproximadamente 800 kg.

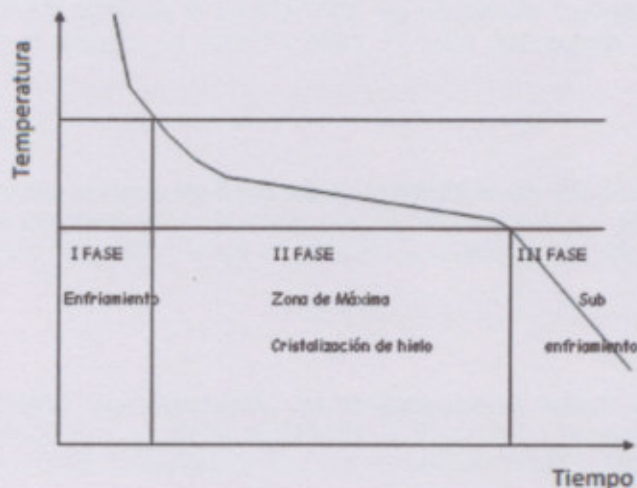
Los Rack-s obtenidos se ingresan al túnel de congelamiento, utilizando una zorra de carga.

Una vez en el túnel de congelamiento, las cajas son descargadas de modo manual y se colocan en estanterías de hierro (perfiles IPN y planchuelas) dejando espacios libres entre las distintas cajas para que haya una mejor recirculación de aire y se pueda bajar más rápidamente la temperatura del producto.

La carne vacuna es sometida a  $30^{\circ}\text{C}$  bajo cero y aire circulando a unos 20 metros por segundo aproximadamente durante 36 horas, allí se produce el proceso de congelación que consta de las siguientes etapas.

La congelación de los alimentos comprende tres fases:

- \* Fase I: El enfriamiento hasta el punto de congelación (eliminación del calor sensible).
- \* Fase II: La congelación (eliminación de calor latente).
- \* Fase III: Enfriamiento adicional hasta la temperatura deseada debajo de la congelación (eliminación del calor sensible del alimento congelado).



Una vez logrado el congelamiento de la carne, luego de 36 horas de sometimiento de la carne a  $30^{\circ}\text{C}$  bajo cero y aire circulando a 20 metros por segundo, la misma es retirada de la cámara.



## 2.4. PROCESO DE REFRIGERACIÓN

En general la refrigeración se define como cualquier proceso de eliminación de calor. Más precisamente, se define a la refrigeración como la rama de la ciencia que trata con los procesos de mantenimiento y reducción de la temperatura de un espacio o material a temperatura inferior con los alrededores.

De los diversos métodos que existen, utilizaremos la refrigeración por compresión, realizando la extracción de calor de una fuente fría "Cámara", disipándolo a una fuente cálida "Ambiente".

La refrigeración por compresión consiste en forzar mecánicamente la circulación de un fluido en un circuito cerrado creando zonas de alta y baja presión con el propósito de que el fluido absorba calor dentro de la cámara y lo disipe en el exterior. Se logra evaporando un gas refrigerante en estado líquido a través de un dispositivo de expansión dentro de un intercambiador de calor, denominado evaporador. Para evaporarse este requiere absorber calor latente de vaporización, cambiando su estado a vapor. Durante el cambio de estado el refrigerante absorbe energía térmica del medio en contacto con el evaporador. A esta cantidad de calor contenido en el ambiente se le denomina carga térmica.

Luego de este intercambio energético, un compresor mecánico se encarga de aumentar la presión del gas para poder condensarlo dentro de otro intercambiador de calor conocido como condensador donde el gas se licua cediendo calor al ambiente, ya que el gas se encuentra a una temperatura superior a la ambiente producto de la compresión. En este intercambiador se liberan del sistema frigorífico tanto el calor latente como el calor sensible, ambos componentes de la carga térmica.

De esta manera, el refrigerante en estado líquido, puede evaporarse nuevamente a través de la válvula de expansión y repetir el ciclo de refrigeración por compresión.

### COMPRESIÓN

El Compresor extrae la masa de fluido frigorífico  $m_1$  en estado 1 proveniente del evaporador y lo comprime hasta la presión de condensación  $P_2$  para descargarlo en el Condensador en estado 2.

### CONDENSACIÓN

El Condensador recibe la masa de fluido  $m_2$  en condiciones de alta presión y alta temperatura, estado 2, en este intercambiador de calor que se encuentra fuera de la cámara se baja la temperatura del fluido frigorífico y luego se produce la condensación del mismo hasta el estado 3.

### EXPANSIÓN

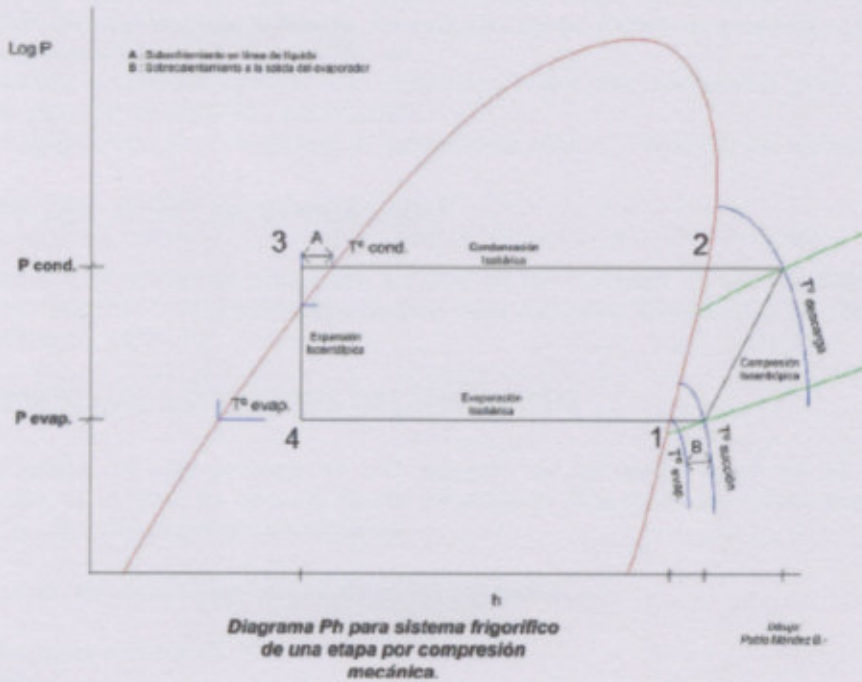
Todo el fluido frigorífico  $m_3$  proveniente del condensador en estado 3, se expande hasta la presión de evaporación  $P_1$  a través de la Válvula de Expansión Termostática  $V_{12}$ , el fluido se libera mediante la Válvula de Expansión hacia el evaporador hasta el estado 4.

### EVAPORACIÓN

El fluido frigorífico  $m_4$  en su forma líquida absorberá calor de la cámara evaporándose hasta el estado 1 donde se inicia nuevamente el ciclo frigorífico.

### 2.4.1. ETAPAS DEL CICLO FRIGORÍFICO

A continuación se describen las distintas etapas del Ciclo Frigorífico de acuerdo al diagrama termodinámico Presión-Entalpía.



#### COMPRESIÓN:

El **Compresor** aspira la masa de fluido frigorífico  $m_v$  en **estado 1** proveniente del evaporador y lo comprime hasta la presión de condensación  $P_C$  para descargarlo en el Condensador en **estado 2**.

#### CONDENSACIÓN:

El **Condensador** recibe la masa de fluido  $m_v$  en condiciones de alta presión y alta temperatura, **estado 2**, en este intercambiador de calor que se encuentra fuera de la cámara se baja la temperatura del fluido frigorífico y luego se produce la condensación del mismo hasta el **estado 3**.

#### EXPANSIÓN:

Todo el fluido frigorífico  $m_v$  proveniente del condensador en **estado 3**, se expande hasta la presión de evaporación  $P_E$  a través de la **Válvula de Expansión Termostática  $V_{24}$** , el fluido se lamina mediante la Válvula de Expansión hacia el evaporador hasta el **estado 4**.

#### EVAPORACIÓN:

El fluido frigorífico  $m_v$  en su forma líquida absorberá calor de la cámara evaporándose hasta el **estado 1** donde se inicia nuevamente el ciclo frigorífico.



## CAPITULO 3: FUNDAMENTOS TECNICOS

Este capítulo detalla los datos técnicos para el cálculo de la instalación frigorífica, como son las características y condiciones del emplazamiento industrial y el proceso productivo de la empresa. Dentro de esta apartado se explicarán datos técnicos sobre la ubicación de la nave, las características constructivas de la misma, las condiciones exteriores de proyecto, estado de la cámara, condiciones interiores, iluminación, etc.

De esta manera podremos obtener los fundamentos técnicos necesarios para los cálculos térmicos y la selección de equipos y materiales.

Se también incluirán en este capítulo el funcionamiento sobre la selección del refrigerante.

### 3.1. UBICACIÓN DEL TUNEL DE CONGELADO

En este proyecto el Túnel de Congelado es uno de las cámaras de un Frigorífico de carne vacuna. Dicho Frigorífico se ubica dentro de una nave industrial situada en la ciudad de Venado Tuerto provincia de Santa Fe.

#### 3.1.1.- CONDICIONES EXTERIORES DEL PROYECTO

Para la realización de este proyecto se han recogido los siguientes datos de las condiciones climatológicas de la zona de Venado Tuerto tomando el mes de Enero como referencia, para realizar el cálculo ante las peores condiciones.

Las condiciones climáticas del proyecto serán las siguientes:

- Temperatura exterior 30 °C
- Humedad relativa exterior 80 %
- velocidad del viento 8 m/s (velocidad)
- Temperatura del suelo 15 °C

#### 3.1.2 DISEÑO TUNEL. (Ver ANEXO – PLANO 2D)

El túnel se congelamiento será las siguientes dimensiones:

Altura: 2 metros

Ancho: 4 metros

Largo: 10 metros

Con estas medidas y considerando una densidad de carga de la carne en los palets de 750 kg/m<sup>3</sup>, no se que la capacidad de almacenamiento del túnel será:

El volumen de carga será será de  $(1,70 \times 2,5 \times 10) = 34 \text{ m}^3$ . Esto es debido a que no todo la Superficie del túnel puede ser cargada, ya que tendremos zonas de circulación (puerta), superficie ocupada por el evaporador y por las estanterías, todo esto reduce la capacidad de carga del túnel.

Capacidad Volumen x carga =  $34 \text{ m}^3 \times 750 \text{ Kg/m}^3 = 25500 \text{ kg}$

### 3. FUNDAMENTOS TÉCNICOS

Este capítulo detalla los datos iniciales para el cálculo de la instalación frigorífica, como son las características y condiciones del emplazamiento industrial y el proceso productivo de la empresa. Dentro de este apartado se aportarán datos técnicos sobre la ubicación de la nave, las características constructivas de la misma, las condiciones exteriores de proyecto, aislación de la cámara, condiciones interiores, iluminación, etc.

De esta manera podremos obtener los fundamentos técnicos necesarios para los cálculos térmicos y la elección de equipos y materiales.

Es también incumbencia de este capítulo el fundamento sobre la selección del refrigerante.

#### 3.1. UBICACIÓN DEL TUNEL DE CONGELADO

En este proyecto el Túnel de Congelado es una de las cámaras de un Frigorífico de carne vacuna. Dicho Frigorífico se ubica dentro de una nave industrial situada en la ciudad de Venado Tuerto provincia de Santa Fe.

##### 3.1.1. CONDICIONES EXTERIORES DEL PROYECTO

Para la realización de este proyecto se han recogido los siguientes datos de las condiciones meteorológicas de la zona de Venado Tuerto tomando el mes de Enero como referencia, para realizar el cálculo ante las peores condiciones.

Las condiciones climáticas del proyecto serán las siguientes:

- Temperatura exterior 33 °C
- Humedad relativa exterior 80 %
- Velocidad del viento 8 Kilómetros/hora
- Temperatura del suelo 15 °C

##### 3.1.2 DISEÑO TUNEL (Ver ANEXO – PLANO 3D)

El túnel de congelamiento tiene las siguientes dimensiones:

Altura: 3 metros

Ancho: 4 metros

Largo: 10 metros

Con estos valores y considerado una densidad de carga de la carne en los pallets de 750 kg/m<sup>3</sup>, nos da quela capacidad de almacenamiento del túnel será;

El volumen de carga real será de  $(1,70 \times 2,5 \times 8) = 34 \text{ m}^3$ . Esto es debido a que no todo la Superficie del túnel puede ser cargada, ya que tendremos zonas de circulación (pasillo), superficie ocupada por el evaporador y por las estanterías, todo esto reduce la capacidad de carga del túnel.

Capacidad= Volumen x carga =  $34 \text{ m}^3 \times 750 \text{ Kg/m}^3 = 25500 \text{ kg}$



La construcción del túnel podrá ser,

1. De construcción fija

Piso:

El piso estará construido con material impermeable antideslizante y no atacable por los ácidos grasos. Los ángulos de encuentro con paredes y columnas serán redondeados; el piso se hallará al mismo nivel de los pisos exteriores.

Se comienza con una capa de hormigón pobre de 200 mm de espesor sobre la cual se coloca una lámina contra el vapor formada por dos capas de emulsión bituminosa (brea) de 2 mm de espesor. El aislante en forma de paneles se pone encima, luego calcularemos el espesor del mismo. Sobre el aislante se coloca una losa de hormigón Armado de grava pequeña con un espesor de 80 mm. Teniendo en cuenta que la resistencia de los hormigones va de 210 Kg/cm<sup>2</sup> a 400 Kg/cm<sup>2</sup>, con este espesor del piso no habrá inconvenientes. Esta losa tiene que estar armada con una malla electro soldada y se tiene que aplicar una pendiente del orden de 10 a 20 mm por metro. El conjunto se completa con un acabado superficial y pintura antideslizante.

Se colocaran en la losa tanto en la entrada como salida del túnel resistencia calefactoras en el piso para evitar el congelamiento del mismo y evitar accidentes por resbalamiento. Se detallaran en el apartado de la instalación eléctrica.

(Ver ANEXO - PLANO N°2)

Paredes:

Las paredes en su cara interior estarán recubiertas con materiales de fácil limpieza, lisos, impermeables, resistentes a la corrosión y de colores claros; todos los ángulos serán redondeados

Los muros de soporte se construirán con ladrillos cerámicos cocido de 120 x 250 x55 mm, sobre la cual se coloca una lámina contra vapor formada por dos capas de emulsión bituminosa (brea) de 2 mm de espesor. El aislante en forma de paneles se fija a la pared mediante clavos, luego calcularemos el espesor del mismo.

Para el revestimiento interior usaremos machimbre de PVC de 11 mm de espesor, debido a la sencilla colocación y facilidad de limpieza. (Ver ANEXO - PLANO N°2)

Techo:

El mismo estará construido por una losa de hormigón Armado de 150 mm de espesor sobre la cual se colocara dos capas de emulsión bituminosa (brea) de 2 mm de espesor. Luego colocaremos el aislante térmico en forma de paneles sobre el cual se hará el usando hormigón de grava más pequeña de 80mm de espesor, y sobre éste se realizara una carpeta de cemento alisado.

Para el revestimiento interior usaremos machimbre de PVC de 11 mm de espesor, debido a la sencilla colocación y facilidad de limpieza. También colocaremos un arco de machimbre de PVC para direccionar el flujo de aire dentro del túnel. (Ver ANEXO - PLANO N°2)



**Alternativas:**

2. De construcción modular

Con la finalidad de reducir el coste de las construcciones isotérmicas de pequeño volumen, la construcción de cámaras fijas está siendo absorbida por las de tipo modular.

Este tipo de cámaras están constituidas principalmente por paneles sándwich de poliuretano expansionado con gruesos que varían según el fabricante. Los revestimientos interiores y exteriores se hacen con chapa de aluminio tratada contra la oxidación, o bien de acero inoxidable.

El ensamblaje de los paneles acostumbra a hacerse con dispositivos mecánicos entre los que destaca el sistema de eje insertado. La estanqueidad entre los paneles se consigue con juntas de cerramiento montadas en la periferia de cada una de las paredes del panel. Los ángulos de la cámara se hacen por medio de piezas de unión que permiten el ensamblaje entre ellas y las paredes laterales, y estas con el suelo y el techo.

Los paneles que forman el suelo tienen que tener una resistencia mecánica capaz de soportar la carga almacenada y las operaciones de desplazamiento de mercaderías correspondientes.

Existen diferentes tipos de puertas (pivotantes, correderas, de vaivén, etc.) que pueden adaptarse a este tipo de cámaras.

• Coeficiente de conductividad térmica

• Capacidad de aislamiento al agua

**Alternativa escogida:**

Se realizará el túnel de congelación de construcción fija.

Esta es la mejor alternativa debido a que este tipo de construcción tiene mayor vida útil y requiere menor mantenimiento, como también nos beneficiara para la colocación del el condensador, el cual estará situado en el techo del túnel para así aprovecharla energía producida por la fuerza de la gravedad a fin de evitar la colocación de un grupo de bombeo para hacer circular el líquido refrigerante desde el condensador hasta el depósito.

• Baja conductividad térmica

• Baja higroscopicidad

• Impulsosible

• Inodoro

• Incombustible

• Facilidad de instalación

• Resistencia a la compresión y a la tracción

Los materiales más utilizados en la construcción de cámaras frigoríficas son los siguientes:

• Poliestireno expandido de perlas

• Poliestireno expandido por extrusión

• Poluretano

• Espumas fórmicas

• Corcho

• Fibras de vidrio



### Aislante térmico.

Otro aspecto importante a tener en cuenta a la hora de analizar las diferentes alternativas es el aislante térmico. La principal función de los aislantes en un túnel de congelación es la de reducir al máximo el flujo de calor entre el ambiente y el túnel.

Los materiales aislantes utilizados en la industria frigorífica presentan la característica común de estar constituidos por una gran cantidad de celdas o células que contienen aire y otros gases en reposo en su interior, con un coeficiente de conductividad muy bajo. En algunos materiales como el corcho y el algodón el aire se encuentra en su interior de forma natural, mientras que en otros como la fibra de vidrio ha quedado en su interior después de un proceso de fabricación.

Una de las propiedades más importantes del aislante es la higroscopicidad, ya que el agua tiene un coeficiente de conductividad muy superior al aire seco. Por esta razón si el vapor de agua es capaz de penetrar en las celdas de aislante provocará un aumento de la conductividad térmica de este.

Los principales aspectos a tener en cuenta para escoger el aislante son:

- Resistencia a compresión.
- Coeficiente de conductividad térmica.
- Permeabilidad al vapor de agua.
- Inflamabilidad.
- Posibilidad de variación de dimensiones.
- Peso específico.
- Temperatura admisible.

Aun así, hay ciertas características que se exigen al material para que sea un buen aislante de cámaras frigoríficas. Las cualidades más importantes que ha de tener son las siguientes:

- Baja conductividad térmica.
- Baja higroscopicidad.
- Imputrescible.
- Inodoro.
- Incombustible.
- Facilidad de colocación.
- Resistencia a la compresión y a la tracción.

Los materiales más utilizados en la construcción de cámaras frigoríficas son los siguientes:

- Poliestireno expandido de perlas.
- Poliestireno expandido por extrusión.
- Poliuretano.
- Espumas fenólicas.
- Corcho.
- Fibra de vidrio.

**Alternativa escogida:**

La alternativa escogida en nuestro caso son los paneles de poliuretano, dada su gran aplicación en túneles de congelación debido a un coeficiente de conductividad térmica muy bajo, elevada resistencia a la compresión, baja transmisión del vapor de agua, baja absorción de agua, amplio margen de temperatura de trabajo y facilidad de mecanizado.

**Espesor del aislante.**

La determinación del espesor de aislación viene dado por la siguiente expresión:

$$e = \frac{k(T_e - T_i)}{q}$$

Dónde:

***e:*** Espesor de aislación

***k = 0,02 [W/m·K]*** Conductividad térmica del poliuretano

***T<sub>e</sub> = 33 °C*** Temperatura exterior de la cámara

***T<sub>et</sub> = 38 °C*** Temperatura de la cámara sobre el techo

***T<sub>s</sub> = 15 °C*** Temperatura de la cámara sobre el suelo

***T<sub>i</sub> = -30 °C*** Temperatura interior de la cámara

***q = 6 [W/m<sup>2</sup>]*** Flujo calórico admisible para cámaras de congelamiento

Obtenemos como resultado un espesor de aislamiento mínimo para las paredes de:

***e = 200 mm***

Y para la aislación del techo un espesor mínimo de:

***e = 230 mm***

Y para la aislación del piso un espesor mínimo de:

***e = 150 mm***

**Aislación de paredes.**

El aislante utilizado será Poliuretano de una densidad de 35 Kg/m<sup>3</sup> de la firma Poliuretanos SA el cual se suministra en planchas de 2500 x 1000 mm y de cualquier espesor. (Se adjunta catalogo técnico del poliuretano)

Se adopta un espesor de 200 mm. (Ver ANEXO – PLANO N°2)



Aislación de piso

El aislante utilizado será Poliuretano de una densidad de 35 Kg/m<sup>3</sup> de la firma Poliuretanos SA el cual se suministra en planchas de 2500 x 1000 mm y de cualquier espesor. (Se adjunta catalogo técnico del poliuretano)

Se adopta un espesor de 150 mm. (Ver ANEXO – PLANO N°2)

Aislación de techo.

El aislante utilizado será Poliuretano de una densidad de 35 Kg/m<sup>3</sup> de la firma Poliuretanos SA el cual se suministra en planchas de 2500 x 1000 mm y de cualquier espesor. (Ver ANEXO - CATALOGOS)

Se adopta un espesor de 230 mm. (Ver ANEXO – PLANO N°2)

Aislación de puertas.

Las puertas serán de hoja llena, provistas de material aislante térmico. Se admite en su construcción la madera revestida en su totalidad por material metálico no corrosivo y no oxidable u otro elemento siempre que sea inodoro, poco higroscópico e impermeabilizado debidamente autorizado por el SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD ANIMAL (SENASA).

La altura de las puertas y su ancho en las cámaras y antecámaras estarán en concordancia con los fines a que se destine el local. Las puertas deberán permitir su apertura también desde el interior de las cámaras.

Las dos puertas seleccionadas serán de la firma Arneg y serán puertas corredizas isotérmicas de la serie SC con una dimensión de 1500 mm x 2000 mm y un espesor de 140 mm (ver ANEXO - CATALOGOS).

En los burletes de las puertas se colocaran resistencia calefactoras que se activaran para evitar el congelamiento de los burletes y por ende evitamos el atascamiento de las puertas. Se detallaran en el apartado de la instalación eléctrica.

La toxicidad del R-507 es muy pequeña. Tiene un valor de AEL (Allowed Exposure Limit) de 100 ppm (8 horas, TWA)

El R-507 es un fluido de alta seguridad, no inflamable y no tóxico, que cumple con los normas de seguridad más estrictas, como las que establece la ASHRAE y los Underwriters Laboratories (UL) en Estados Unidos.

El R-507 cumple ciertas características:

- + No dañan la capa de ozono
- + Tienen bajo efecto invernadero
- + No son tóxicos ni inflamables
- + Son estables en condiciones normales de presión y temperatura
- + Son compatibles con la mayoría de los componentes de sistemas de refrigeración

Es por todo esto que decidimos usar el R-507 como gas refrigerante.



### Válvula compensadora de presión.

Las paredes de un túnel de congelamiento están sometidas a grandes esfuerzos como consecuencia de las diferencias de presión del aire, sea por la parte interna del túnel o por la parte externa del mismo.

Las presiones internas son originadas por la descongelación de los evaporadores, la entrada de la mercancía al túnel, la apertura prolongada de las puertas, todo esto provoca un recalentamiento del aire, o bien una sobrepresión, con riesgo de brutales e inesperadas apertura de las puertas, de deformaciones de paredes y techos o posibles derrumbamiento de los mismos.

Así mismo ocurre con el enfriamiento del aire, por ejemplo en la puesta en marcha del túnel, pudiendo sufrir las mismas consecuencias nombradas con anterioridad.

Otro fenómeno a tener en cuenta es la presión atmosférica. Ya que los cambios de temperatura provocan variaciones de presión que actúan sobre el exterior las paredes y techo del túnel, con iguales consecuencias que las presiones interiores.

Es por esto que en nuestro túnel instalaremos una válvula compensadora de presión de la firma Fermod modelo 2200

## 3.2. ELÉCCIÓN DEL REFRIGERANTE

Un refrigerante es cualquier cuerpo o sustancia que actúe como agente de enfriamiento, absorbiendo calor de otro cuerpo o sustancia. Desde el punto de vista de la refrigeración mecánica por evaporación de un líquido y la compresión de vapor, se puede definir al refrigerante como el medio para transportar calor desde donde lo absorbe por ebullición, a baja temperatura y presión, hasta donde lo rechaza al condensarse a alta temperatura y presión.

Como gas refrigerante elegiremos el gas R-507 que es una mezcla azeotrópica compuesta por R-125 Y R-134A y se caracteriza por su estabilidad química, sus buenas propiedades termodinámicas y su baja toxicidad. Su principal aplicación es para las nuevas instalaciones de bajas y medias temperaturas. Una característica importante del R-507 es el carácter azeotrópico, en otras palabras, se comporta como un compuesto puro. Esto presenta ventajas a la hora de fugas de refrigerante del sistema y a la hora de la carga, ya que los compuestos azeotrópicos pueden cargarse tanto por fase gas como por fase líquida.

La toxicidad del **R-507** es muy pequeña. Tiene un valor de AEL (Allowable Exposure Limit) de 100 ppm (8 horas, TWA)

El **R-507** es un fluido de alta seguridad, no inflamable y no tóxico, que cumple con las normas de seguridad más severas, como las que establece la ASHRAE y los Underwriters Laboratories (UL) en Estados Unidos.

El **R-507** cumplen ciertas características:

- No dañan la capa de ozono
- Tienen bajo efecto invernadero
- No son tóxicos ni inflamables
- Son estables en condiciones normales de presión y temperatura
- Son compatibles con la mayoría de los compresores existentes actualmente

Es por todo esto que decidimos usar el **R-507** como gas refrigerante.



## CAPITULO 4: CALCULOS TECNICOS

La congelación se realiza sometiéndolo los alimentos a temperaturas inferior a su punto de congelación, usualmente es de  $-2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La temperatura de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  tiene mucha significación ya que marca la línea bajo la cual los mohos y las levaduras apenas se reproducen, algunas bacterias pueden multiplicarse muy lentamente a estas temperaturas pero no causan problemas.

Si las bacterias, mohos y levaduras no fueran los únicos agentes que causan descomposición, no habría necesidad de mantener los alimentos por debajo de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pero a esa temperatura ocurren transformaciones ocasionadas por la acción de las enzimas, muchas de las cuales reducen los alimentos, cambian su sabor, destruyen las vitaminas y otros valores nutritivos. Por tanto la temperatura de congelación es de  $-18\text{ a }-30\text{ grados}$ .

### 4.1 CARGA TÉRMICA

Para el cálculo de la carga térmica se tendrá en cuenta el calor diario total  $Q_t$  a extraer en la cámara. Luego proponemos un funcionamiento mínimo del equipo frigorífico de 20 horas diarias, dejando 4 horas diarias disponibles para el descongelamiento del evaporador, mediante el método de descongelación eléctrica.

La carga térmica real que debe calcularse para el diseño del ciclo frigorífico y sus equipos viene dado por el cociente entre la carga térmica diaria y las 20 horas estimadas de funcionamiento.

Procederemos a calcular la carga térmica diaria total del Total  $Q_t$  mediante los siguientes sumandos:

- $Q_1$ : Carga térmica referida a la congelación del producto.
- $Q_2$ : Carga térmica referida al enfriamiento del empaque.
- $Q_3$ : Carga térmica por pérdidas a través de paredes, techo y suelo.
- $Q_4$ : Carga térmica referida al aire de renovación e infiltraciones.
- $Q_5$ : Carga térmica referida al calor aportado por los personas.
- $Q_6$ : Carga térmica aportada por la iluminación.
- $Q_7$ : Carga térmica aportada por los ventiladores.
- $Q_8$ : Carga térmica aportada por las resistencias calefactoras.

#### 4. CÁLCULOS TÉCNICOS REFERIDA A LA CONGELACIÓN DEL PRODUCTO

La congelación se efectúa sometiendo los alimentos a temperatura inferior a su punto de congelación, usualmente es de  $-2.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . La temperatura de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  tiene mucha significación ya que marca la línea bajo la cual los mohos y las levaduras apenas se reproducen, algunas bacterias pueden multiplicarse muy lentamente a estas temperaturas pero no causan prejuicios.

Si las bacterias, mohos y levaduras no fueran los únicos agentes que causan descomposición, no habría necesidad de mantener los alimentos por debajo de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pero a esa temperatura ocurren transformaciones ocasionadas por la acción de las enzimas, muchas de las cuales oxidan los alimentos, cambian su sabor, destruyen las vitaminas y otros valores nutritivos. Por tanto la temperatura de congelación es de  $-18\text{ a }-30$  grados.

##### 4.1 CARGA TÉRMICA

Para el cálculo de la carga térmica se tendrá en cuenta el calor diario total  $Q_T$  a extraer en la cámara, luego proponemos un funcionamiento máximo del equipo frigorífico de 20 horas diarias, dejando 4 horas diarias disponibles para el descongelamiento del evaporador, mediante el método de descarche eléctrico.

La carga térmica real que debe calcularse para el diseño del ciclo frigorífico y sus equipos viene dado por el cociente entre la carga térmica diaria y las 20 horas estimadas de funcionamiento. Procedemos a calcular la carga térmica diaria total del Túnel  $Q_T$  mediante los siguientes sumandos:

- $Q_1$ : Carga térmica referida a la congelación del producto.
- $Q_2$ : Carga térmica referida al enfriamiento del embalaje
- $Q_3$ : Carga térmica por pérdidas a través de paredes, techo y suelo
- $Q_4$ : Carga térmica referida al aire de renovación e infiltraciones.
- $Q_5$ : Carga térmica referida al calor aportado por las personas.
- $Q_6$ : Carga térmica aportada por la iluminación
- $Q_7$ : Carga térmica aportada por los ventiladores.
- $Q_8$ : Carga térmica aportada por las resistencias calefactoras

Obtenemos los siguientes valores de carga térmica para el congelamiento del producto:

$$Q_{1,1} = 72.900 \text{ [Kcal/día]}$$

$$Q_{1,2} = 356.000 \text{ [Kcal/día]}$$

$$Q_{1,3} = 38.000 \text{ [Kcal/día]}$$

La carga térmica diaria total referida al congelamiento del producto será:

$$Q_1 = Q_{1,1} + Q_{1,2} + Q_{1,3}$$

$$Q_{T1} = 517.000 \text{ [Kcal/día]}$$

Y la carga térmica por hora se calculamos dividiendo la carga térmica anterior por las 20 horas de funcionamiento de los equipos.



#### 4.2.1 CARGA TÉRMICA REFERIDA A LA CONGELACIÓN DEL PRODUCTO

Esta carga se refiere al calor que se debe extraer al producto. Se compone de tres etapas:

- El enfriamiento del producto hasta la temperatura de congelamiento  $Q_{1.1}$ .
- El congelamiento del producto  $Q_{1.2}$ .
- El enfriamiento hasta la temperatura de salida del producto, 18 °C bajo cero  $Q_{1.3}$ .

$$Q_{1.1} = M_p * C_{p1} * (T_e - T_c)$$

$$Q_{1.2} = M_p * C_L$$

$$Q_{1.3} = M_p * C_{p2} * (T_c - T_f)$$

Dónde:

$M_p = 16000 [Kg]$  : Masa de Carne vacuna a congelar por día

$C_{p1} = 0,608 [Kcal/°C Kg]$  : Calor específico de enfriamiento de la carne

$C_L = 41 [Kcal/Kg]$  Calor latente de la carne

$C_{p2} = 0,355 [Kcal/°C Kg]$  Calor específico de congelamiento de la carne vacuna

$T_e = 5 [°C]$  Temperatura de entrada de carne

$T_c = -2 [°C]$  Temperatura de congelamiento de la carne

$T_f = -18 [°C]$  Temperatura de final de congelamiento

Obtenemos los siguientes valores de carga térmica para el congelamiento del producto:

$$Q_{1.1} = 72.960 [Kcal/dia]$$

$$Q_{1.2} = 656.000 [Kcal/dia]$$

$$Q_{1.3} = 88.040 [Kcal/dia]$$

La carga térmica diaria total referida al congelamiento del producto será:

$$Q_1 = Q_{1.1} + Q_{1.2} + Q_{1.3}$$

$$Q_{1.3} = 817.000 [Kcal/dia]$$

Y la carga térmica por hora la calculamos dividiendo la carga térmica anterior por las 20 horas de funcionamiento de los equipos.

$$q_1 = \frac{Q_1}{20}$$

$$q_1 = 40.850 \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{hora}} \right]$$

#### 4.2.2 CARGA TÉRMICA REFERIDA AL ENFRIAMIENTO DEL EMBALAJE.

Se refiere al calor que se debe extraer para llevar a la temperatura de la cámara, a los elementos de embalaje, que serían los siguientes:

- Cartón  $Q_{2.1}$
- Pallet Sanitario  $Q_{2.2}$

$$Q_{2.1} = M_c * C_e * (T_e - T_f)$$

$$Q_{2.2} = M_{ps} * C_{ps} * (T_e - T_f)$$

Dónde:

$M_c = 30[\text{Kg}]$ : Masa del Cartón

$M_{ps} = 100[\text{Kg}]$ : Masa del Pallet Sanitario

$C_e = 0,1982 \left[ \frac{\text{Kcal}}{^{\circ}\text{C Kg}} \right]$ : Calor específico del Cartón

$C_{ps} = 0,16 \left[ \frac{\text{Kcal}}{^{\circ}\text{C Kg}} \right]$ : Calor específico del Pallet Sanitario

$T_e = 15[^{\circ}\text{C}]$ : Temperatura de entrada del embalaje

$T_f = -30[^{\circ}\text{C}]$ : Temperatura final del embalaje

La carga térmica para el enfriamiento del embalaje será:

$$Q_{2.1} = 267,57 \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{dia}} \right]$$

$$Q_{2.2} = 720 \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{dia}} \right]$$

La carga térmica diaria total para el enfriamiento del embalaje será:

$$Q_2 = Q_{2.1} + Q_{2.2}$$

$$Q_2 = 987,57 \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{dia}} \right]$$

Y la carga térmica por hora será:

$$q_2 = 49,38 \left[ \frac{\text{Kcal}}{\text{hora}} \right]$$



### 4.2.3 CARGA TÉRMICA POR PÉRDIDAS A TRAVÉS DE PAREDES, TECHO Y SUELO.

Se refiere al calor que se debe extraer para compensar la transmisión de calor desde el exterior.

- Pérdida de calor a través de las paredes laterales  $Q_{3.1}$
- Pérdida de calor a través de los frentes  $Q_{3.2}$
- Pérdida de calor a través del techo  $Q_{3.3}$
- Pérdida de calor a través del suelo  $Q_{3.4}$

$$Q_{3.1} = \frac{L * H * K_1 * (T_e - T_i)}{e_1}$$

$$Q_{3.2} = \frac{A * H * K_1 * (T_e - T_i)}{e_1}$$

$$Q_{3.3} = \frac{L * A * K_2 * (T_{et} - T_i)}{e_2}$$

$$Q_{3.4} = \frac{L * A * K_2 * (T_{es} - T_i)}{e_3}$$

Dónde:

$L = 10[m]$ : Largo del Túnel

$H = 3[m]$ : Alto del Túnel

$A = 4[m]$ : Ancho del Túnel

$K_1 = 0,15 [Kcal/h^{\circ}C m]$ : Conductividad térmica del poliuretano

$T_e = 33[^{\circ}C]$ : Temperatura exterior

$T_{et} = 38[^{\circ}C]$ : Temperatura sobre el techo

$T_{es} = 15[^{\circ}C]$ : Temperatura en el suelo

$T_i = -30[^{\circ}C]$ : Temperatura en el interior del Túnel

$e_1 = 0,20[m]$ : Espesor adoptado para las paredes

$e_2 = 0,23[m]$ : Espesor adoptado para techo

$e_3 = 0,15[m]$ : Espesor adoptado para piso

Obtenemos los siguientes resultados de carga térmica

$$Q_{3.1} = 68.040 [Kcal/dia]$$

Los valores de Entalpía y Densidad del aire fueron tomados del diagrama Psicrométrico del aire a una humedad exterior del 50%

$$Q_{3.2} = 27.216 \text{ [Kcal/día]}$$

La carga térmica por día será:

$$Q_{3.3} = 42.573,9 \text{ [Kcal/día]}$$

$$Q_{3.4} = 43.200 \text{ [Kcal/día]}$$

La carga térmica por hora será:

La carga térmica total debido a las pérdidas de calor asía el exterior será:

$$Q_3 = Q_{3.1} + Q_{3.2} + Q_{3.3} + Q_{3.4}$$

$$Q_3 = 181.029,9 \text{ [Kcal/día]}$$

#### 4.2.5 CARGA TÉRMICA REFERIDA AL CALOR ABRIRADO POR LAS PERSONAS.

La carga térmica por hora es:

El calor aportado por las personas

$$q_3 = 9.051,5 \text{ [Kcal/hora]}$$

#### 4.2.4 CARGA TÉRMICA REFERIDA AL AIRE DE RENOVACIÓN E INFILTRACIONES.

Al abrirse la puerta del espacio refrigerado, el aire caliente del exterior entra al espacio para emplazar al aire frío más denso, causando una pérdida en el espacio refrigerado. Para esta cámara se toma una apertura diaria máxima de la puerta de ingreso de 6 veces al día, en el peor de los casos al abrirse la puerta el aire del interior se renueva por completo, de modo que se calcula una renovación diaria del aire de 6 veces el volumen total del Túnel. Este cálculo se refiere al enfriamiento de este aire renovado que ingresa a temperatura ambiente. La carga térmica diaria se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Q_4 = (E_e - E_i) * n * V * D$$

Dónde:

$$E_e = 19,4 \text{ [Kcal/Kg]}: \text{Entalpía del aire exterior}$$

$$E_i = -8 \text{ [Kcal/Kg]}: \text{Entalpía del aire interior}$$

$$n = 6 \text{ [ren/día]}: \text{Numero de renovaciones por día}$$

$$V = 120 \text{ [m}^3\text{]}: \text{Volumen del Túnel}$$

$$D = 1,12 \text{ [Kg/m}^3\text{]}: \text{Densidad del aire exterior}$$



Los valores de Entalpía y Densidad del aire fueron tomados del diagrama Psicométrico del aire a una humedad exterior del 80%.

La carga térmica por día será:

$$Q_4 = 22095,4 \left[ \text{Kcal}/\text{día} \right]$$

La carga térmica por hora será:

$$q_4 = 1.104,77 \left[ \text{Kcal}/\text{hora} \right]$$

#### 4.2.5 CARGA TÉRMICA REFERIDA AL CALOR APORTADO POR LAS PERSONAS.

La presencia de personas dentro de la cámara genera una carga calórica que debe ser extraída. Se estima la presencia de una persona durante 2 horas al día.

El calor aportado por las personas viene dado por la siguiente expresión:

La carga térmica por hora será:

$$Q_5 = q * p * t_p$$

Dónde:

$$q = 239 \left[ \text{Kcal}/\text{hora pers.} \right]: \text{Calor aportado por una persona durante hora}$$

$$p = 1 \left[ \text{pers.} \right]: \text{Cantidad de personas que ingresan al Túnel}$$

$$t_p = 2 \left[ \text{horas}/\text{día} \right]: \text{Tiempo de permanencia por día}$$

La carga térmica por día será:

$$Q_5 = 478 \left[ \text{Kcal}/\text{día} \right]$$

La carga térmica por hora será:

$$q_5 = 23,9 \left[ \text{Kcal}/\text{hora} \right]$$

#### 4.2.6 CARGA TÉRMICA APORTADA POR LA ILUMINACIÓN.

Las luminarias instaladas dentro de la cámara generan calor, este puede ser calculado directamente tomando la potencia de las lámparas, y las horas diarias estimadas de uso.

$$Q_6 = P * f * t_e$$

Dónde:

$P = 35[\text{watts}]$ : Potencia de la luminaria

$f = 1[\text{lamp.}]$ : Cantidad de luminarias

$t_e = 2[\text{horas/día}]$ : Tiempo de uso de luminarias

La carga térmica por día es:

$$Q_6 = 451,5 [\text{Kcal/día}]$$

La carga térmica por hora será:

$$q_6 = 22,57 [\text{Kcal/hora}]$$

#### 4.2.7 CARGA TÉRMICA APORTADA POR LOS VENTILADORES.

Los ventiladores del evaporador aportaran cierta carga calórica que debe ser tenida en cuenta a la hora de calcular la carga térmica. Debido a que la potencia y cantidad de ventiladores dependerá del tamaño del evaporador y este aún no fue adoptado, dado que primero es necesario saber la carga térmica total a extraer, se estima el calor aportado por los ventiladores un 10% de la carga térmica calculada hasta el momento.

$$Q_7 = (Q_1 + Q_2 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_6) * 10\%$$

La carga térmica por día es:

$$Q_7 = 108101 [\text{Kcal/día}]$$

La carga térmica por hora será:

$$q_7 = 5405,06 [\text{Kcal/hora}]$$



#### 4.2.8 CARGA TÉRMICA APORTADA POR LAS RESISTENCIAS CALEFACTORAS.

Por último se incluirá en el cálculo de la carga térmica el calor aportado por las resistencias calefactoras. Resistencias que es necesario colocar en ciertas zonas del suelo para evitar el resbalamiento de las personas, en las puertas de modo de mantener los burletes flexibles evitando que se peguen y en las luminarias para preservar el buen funcionamiento de estas.

$$Q_B = l_{rs} * P_{rs} + l_{rp} * P_{rp} + l_{rl} * P_{rl}$$

Dónde:

$l_{rs} = 12[m]$ : Longitud de resistencias colocadas en el suelo

$P_{rs} = 90[W/m]$ : Potencia de las resistencias del suelo

$l_{rp} = 14[m]$ : Longitud de resistencias colocadas en puertas

$P_{rp} = 35[W/m]$ : Potencia de las resistencias de puertas

$l_{rl} = 8[m]$ : Longitud de resistencias colocadas en las luminarias

$P_{rl} = 18[W/m]$ : Potencia de las resistencias de las luminarias

La carga térmica por día será:

$$Q_B = 737,02 [Kcal/día]$$

La carga térmica por hora será:

$$q_5 = 36,85 [Kcal/hora]$$

$P_e = 1,574 [Bar]$  (Presión de Evaporación, obtenido de las características técnicas del refrigerante)

$P_c = 20,9 [Bar]$  (Presión de Condensación, obtenido de las características técnicas del refrigerante)

La relación de compresión  $R_c$  corresponde a la razón geométrica existente entre la Presión absoluta de condensación  $P_c$  y la Presión absoluta de evaporación  $P_e$  en el trabajo de compresión realizado por un compresor en un sistema frigorífico.

$$R_c = \frac{P_c}{P_e} = \frac{20,9 [Bar]}{1,4 [Bar]} = 14,93$$

Se deduce, entonces, que la relación de compresión se aumenta ya sea aumentando la presión de condensación o bien disminuyendo la presión de evaporación o ambas cosas.

#### 4.2.9 CARGA TÉRMICA TOTAL

Por último la carga térmica total del Túnel será:

$$q_t = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7 + q_8$$

$$q_t = 56.249,18 \text{ [Kcal/hora]}$$

Se tiene en cuenta un sobredimensionamiento de un 10%, por lo tanto se diseñara el Túnel para:

$$q_t = 61.874 \text{ [Kcal/hora]}$$

Expresado en Kilovatios:

$$q_t = 71,63 \text{ [Kw]}$$

#### 4.3 CÁLCULOS DEL CICLO FRIGORÍFICO

Los cálculos pueden verse en el anexo: Cálculos Ciclo Frigorífico.

Condiciones del túnel:

-30 [°C] y H.R.: 80 % (Temperatura y Humedad interior requeridas)

$q_T = 62000 \text{ [Kcal/h]}$  (Carga térmica a extraer del Túnel)

$T_E = -35 \text{ [°C]}$  (Temperatura del Evaporación)

$T_C (T_c) = 45 \text{ °C}$  (Temperatura de Condensación)

$P_E = 1,374 \text{ [Bar]}$  (Presión de Evaporación, obtenido de las características técnicas del refrigerante)

$P_C = 20,9 \text{ [Bar]}$  (Presión de Condensación, obtenido de las características técnicas del refrigerante)

La relación de compresión  $R_c$  corresponde a la razón geométrica resultante entre la Presión absoluta de condensación  $P_C$  y la Presión absoluta de evaporación  $P_E$  en el trabajo de compresión realizado por un compresor en un sistema frigorífico.

$$R_c = \frac{P_C}{P_E} = \frac{20,9 \text{ [Bar]}}{1,4 \text{ [Bar]}} = 14,92$$

Se deduce, entonces, que la relación de compresión se aumenta ya sea aumentando la presión de condensación o bien disminuyendo la presión de evaporación o ambas cosas.



Del Diagrama de Mollier del refrigerante se hallan los diferentes puntos de trabajo del ciclo frigorífico.

Abajo podemos ver un croquis estimativo del Diagrama real a fin de poder comprender cuales son los puntos que debemos conocer del ciclo, de modo de realizar los cálculos necesarios para la selección de los equipos.

Diagrama Entalpia – Presión del refrigerante R-507

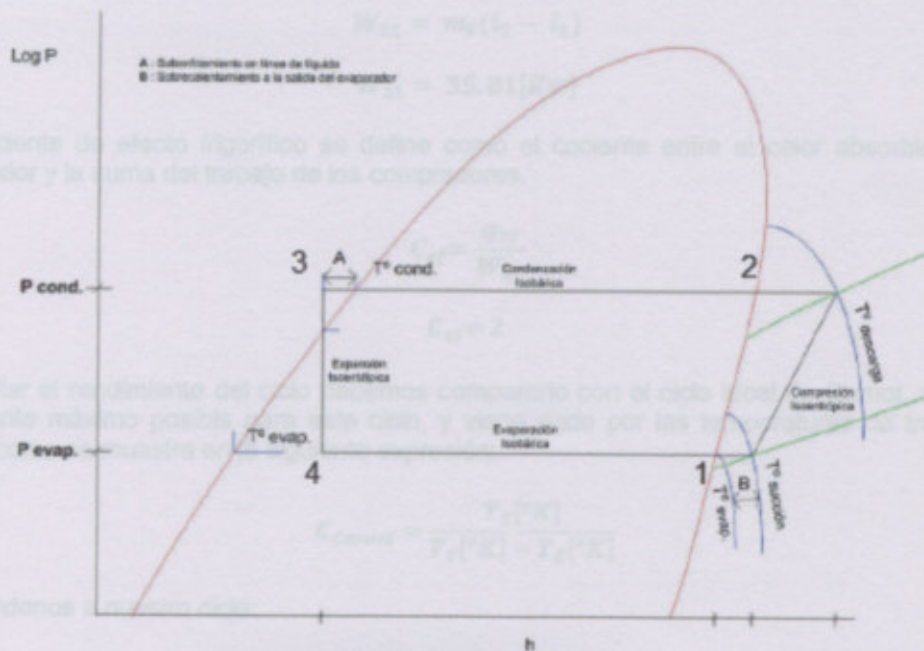


Diagrama Ph para sistema frigorífico de una etapa por compresión mecánica.

Obispo Pablo Méndez B.

PUNTO	PRESIÓN [kg/cm <sup>2</sup> ]	TEMPERATURA [°C]	ENTALPÍA [KJ/Kg]	VOLUMEN ESPECÍFICO [m <sup>3</sup> /kg]
1	1.4	-35	350	0.13
2	20.91	70	410	0.014
3	20.91	45	230	0.001
4	1.4	-40	230	0.102

La producción frigorífica viene dada por diferencia de entalpía entre el punto 1 y el punto 8, por lo tanto el caudal másico necesario para la carga térmica total será:

$$q_{27} = m_v(i_1 - i_4) \Rightarrow m_v = \frac{q_{27}}{i_1 - i_4}$$

$$m_v = 2148 \left[ \frac{\text{Kg}}{\text{horas}} \right]$$

El trabajo del compresor viene dado la siguiente expresión:

$$W_{21} = m_v(i_2 - i_1)$$

$$W_{21} = 35,81[\text{Kw}]$$

El coeficiente de efecto frigorífico se define como el cociente entre el calor absorbido por el Evaporador y la suma del trabajo de los compresores.

$$C_{ef} = \frac{q_{27}}{W_{21}}$$

$$C_{ef} = 2$$

Para hallar el rendimiento del ciclo debemos compararlo con el ciclo ideal de Carnot, que es el rendimiento máximo posible para este ciclo, y viene dado por las temperaturas de trabajo del ciclo tal como se muestra en la siguiente expresión:

$$C_{Carnot} = \frac{T_E[^\circ\text{K}]}{T_C[^\circ\text{K}] - T_E[^\circ\text{K}]}$$

Y refiriéndonos a nuestro ciclo:

$$C_{Carnot} = \frac{T_1[^\circ\text{K}]}{T_5[^\circ\text{K}] - T_1[^\circ\text{K}]}$$

$$C_{Carnot} = 2,975$$

El rendimiento del Ciclo Frigorífico será:

$$n[\%] = \frac{C_{ef}}{C_{Carnot}} \cdot 100$$

$$n = 67,22\%$$

El caudal volumétrico aspirado o volumen de barrido del Compresor será:

$$V_c = m_v \cdot v_{esp1}$$

$$V_c = 279,35 \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{horas}} \right]$$



5. CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

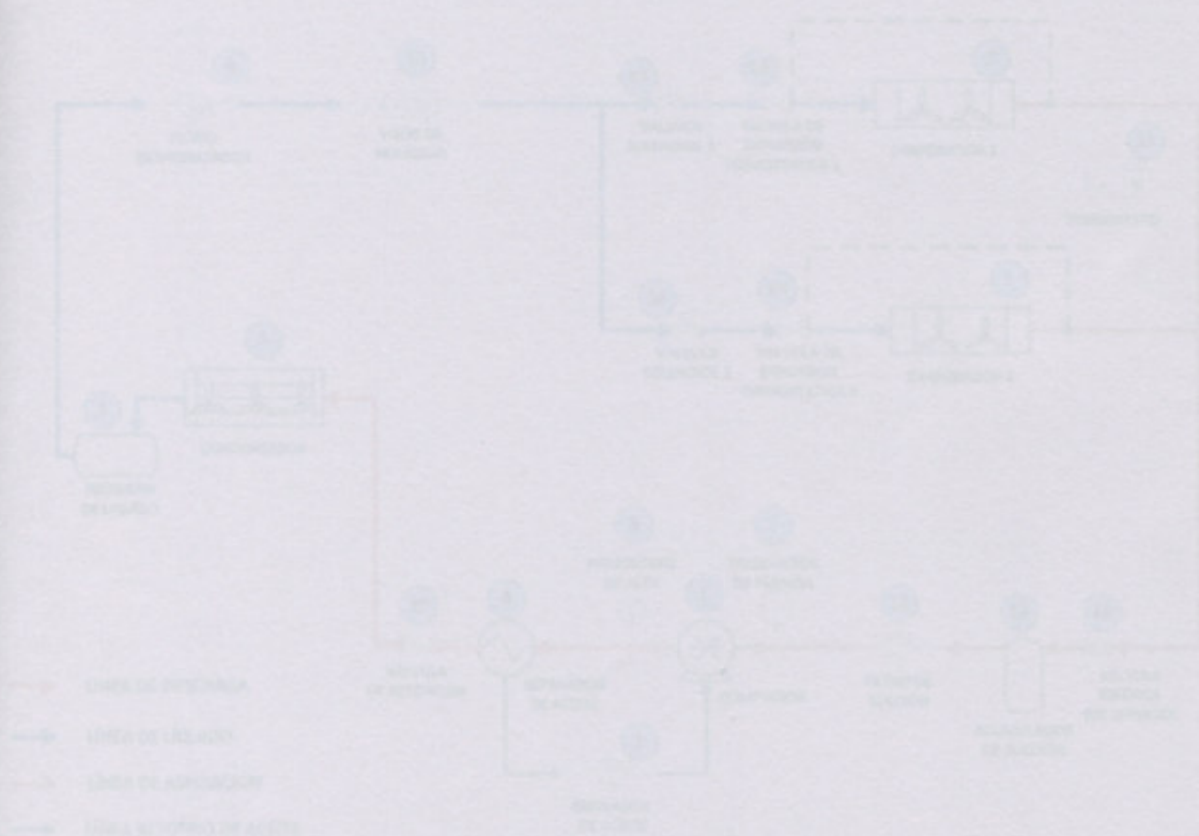
## CAPITULO 5: CIRCUITO DE REFRIGERACION

El circuito será compuesto por un compresor que funciona junto a un separador y evaporador de aceite situados fuera de la cámara a nivel de piso, el separador de aceite es el encargado de retener el aceite en la descarga del compresor evitando y devolviendo el compresor, evitando así por el filtro de aceite. El compresor posee instalado un transductor de presión en la línea de aspiración y un presostato de alta presión en la línea de descarga.

Un condensador y recolector de líquido situados también fuera de la cámara sobre el techo de la misma. El condensador es el medio a través del cual se disipa el calor absorbido en la cámara. Además junto al condensador tenemos un filtro deshidratador que cumple la función de retener la humedad del refrigerante, y un visor desde se puede verificar la cantidad de líquido.

Dentro de la cámara tenemos dos evaporadores provistos de ventiladores, situados en el techo con sus respectivas válvulas de expansión termostática y válvulas solenoides. Los evaporadores son los encargados de absorber el calor de la cámara para mantener la temperatura de la misma.

CIRCUITO REFRIGERANTE DE REFRIGERACIÓN



### 5. CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN

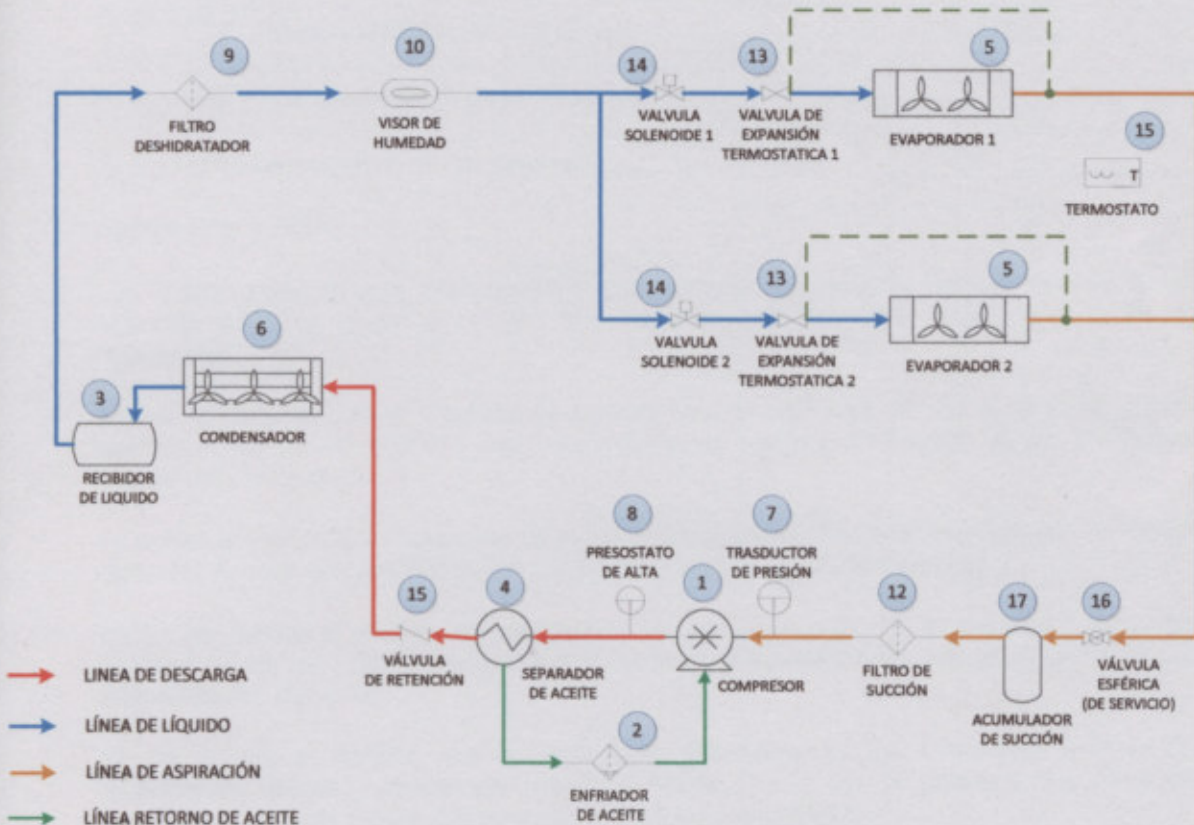
A continuación se muestra el esquema del circuito de refrigeración utilizado en la instalación.

El circuito está compuesto por un compresor que funciona junto a un separador y enfriador de aceite situados fuera de la cámara a nivel de piso, el separador de aceite es el encargado de retener el aceite en la descarga del compresor enfriarlo y devolverlo al compresor, pasándolo antes por el filtro de aceite. El compresor posee instalado un transductor de presión en la línea de aspiración y un presostato de alta presión en la línea de descarga.

Un condensador y recipiente de líquido situados también fuera de la cámara sobre el techo de la misma. El condensador es el medio a través del cual se disipa el calor absorbido en la cámara. Además junto al condensador tenemos un filtro deshidratador que cumple la función de retener la humedad del refrigerante, y un visor donde se puede verificar la existencia de humedad.

Dentro de la cámara tenemos dos evaporadores provistos de ventiladores, situados en el techo con sus respectivas válvulas de expansión termostática y válvulas solenoides. Los evaporadores son los encargados de absorber el calor de la cámara para mantener la temperatura de la misma.

**CIRCUITO FRIGORIFICO DE REFRIGERACIÓN**





## 6. SELECCIÓN DE COMPONENTES (Ver ANEXO - CATALOGOS)

# CAPITULO 6: SELECCIÓN DE COMPONENTES

## 6.1 SELECCIÓN DEL COMPRESOR

El compresor es el elemento más importante de una instalación frigorífica de compresión mecánica y es el primero que debe determinarse. El resto de los elementos de la instalación, en especial el evaporador, se deben seleccionar en función de las características de este. Es imprescindible actuar de este manera para evitar que la instalación quede descompensada y pueda dar problemas de funcionamiento.

El compresor es el encargado de hacer circular el refrigerante por la instalación, con el caudal adecuado a la potencia frigorífica que se tiene que suministrar, por lo tanto hay que seleccionarlo de forma correcta.

A continuación se mencionan los datos obtenidos en el estudio teórico del ciclo de compresión referente al compresor:

$W_{21} = 35,71 \text{ [Kw]}$  Potencia teórica de compresión, según el ciclo.

$V_1 = 260 \text{ [m}^3\text{]} / \text{[hora]}$  Volumen de succión.

$T_1 = -34 \text{ [}^\circ\text{C]}$  Temperatura de evaporación.

$T_2 = 45 \text{ [}^\circ\text{C]}$  Temperatura de condensación.

Refrigerante = R507

Los datos anteriormente mencionados corresponden al estudio teórico del compresor, el siguiente paso es elegir el modelo que mejor se adapte a los requerimientos de nuestra instalación.

Debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar un compresor que el rendimiento volumétrico del mismo no es del 100%, y este rendimiento se varía en función de las condiciones de trabajo del compresor.

La potencia teórica del compresor se verá afectada por el rendimiento mecánico del compresor, dicho rendimiento dependerá de las condiciones de trabajo del compresor.

En el ciclo teórico el proceso de compresión se produce a entalpía constante, sin embargo en la realidad no es así. Esto conduce a que tanto la temperatura de descarga como la potencia absorbida son mayores.

En conclusión, se deduce que el rendimiento volumétrico del compresor también llamado rendimiento indicado, es siempre menor al 100%. Por lo que la potencia que debe tener el compresor debe ser mayor a la potencia teórica de compresión.

Debido a la complejidad para calcular la potencia necesaria para el compresor utilizaremos un programa informático de la marca HITZER que permite una fácil selección del compresor.

## 6. SELECCIÓN DE COMPONENTES (Ver ANEXO – CATALOGOS)

A continuación se detalla un listado con los equipos utilizados en el circuito según el FLOW SHEET.

### 6.1 SELECCIÓN DEL COMPRESOR

El compresor es el elemento más importante de una instalación frigorífica de compresión mecánica y es el primero que debe determinarse. El resto de los elementos de la instalación, en especial el evaporador, se deben seleccionar en función de las características de este. Es imprescindible accionar de esta manera para evitar que la instalación quede descompensada y pueda dar problemas de funcionamiento.

El compresor es el encargado de hacer circular el refrigerante por la instalación, con el caudal adecuado a la potencia frigorífica que se debe desarrollar, por lo tanto hay que seleccionarlo de forma correcta.

A continuación se mencionan los datos obtenidos en el estudio teórico del ciclo de compresión referente al compresor

$W_{21} = 35.81 [Kw]$  Potencia teórica de compresión, según el ciclo.

$V_b = 280 [m^3/hora]$  Volumen de barrido.

$T_e = -35 [^{\circ}C]$  Temperatura de evaporación.

$T_c = 45 [^{\circ}C]$  Temperatura de condensación.

Refrigerante = R507

Los datos anteriormente mencionados corresponden al estudio teórico del compresor, el siguiente paso es elegir el modelo que mejor se adapte a los requerimientos de nuestra instalación.

Debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar un compresor que el rendimiento volumétrico del mismo no es del 100%, y este rendimiento es variable en función de las condiciones de trabajo del compresor.

La potencia teórica del compresor se verá afectada por el rendimiento mecánico del compresor, dicho rendimiento dependerá de las condiciones de trabajo del compresor.

En el ciclo teórico el proceso de compresión se produce a entropía constante, sin embargo en la realidad no es así. Esto conduce a que tanto la temperatura de descarga como la potencia absorbida son mayores.

En conclusión, se deduce que el rendimiento termodinámico del compresor también llamado rendimiento indicado, es siempre menor al 100%. Por lo que la potencia que debe tener el compresor debe ser mayor a la potencia teórica de compresión.

Debido a la complejidad para calcular la potencia necesaria para el compresor utilizaremos un programa informático de la marca BITZER que permite una fácil selección del compresor.



El programa requiere los siguientes datos iniciales para la selección del compresor

$$q_t = 71,63[\text{Kw}] \text{ Producción frigorífica de diseño}$$

$$T_e = -35[^\circ\text{C}] \text{ Temperatura de evaporación.}$$

$$T_c = 45[^\circ\text{C}] \text{ Temperatura de condensación.}$$

**R507: Refrigerante**

Puede notarse que como dato inicial se requiere la producción frigorífica y no la potencia de compresión, con lo cual nos aseguramos la correcta elección del compresor.

### b. SELECCIÓN DEL EVAPORADOR

Para la selección del evaporador se deben tener en cuenta varios factores; los más importantes son los siguientes.

- **Sistema de circulación de aire:** Existen dos tipos de sistemas de circulación, convección natural y convección forzada. En nuestro caso seleccionaremos un evaporador de convección forzada, este incorpora ventiladores que obligan a pasar el aire de la cámara a través de las aletas de su batería. Esto permite que el intercambio de calor sea muy intenso, teniendo un rendimiento mucho mayor al de convección natural, y a igual potencia un tamaño mucho menor. Por otra parte los ventiladores harán circular el aire de la cámara a alta velocidad, esto es beneficioso para la rápida congelación del producto, que es lo que estamos buscando.
- **Tipo de Evaporador:** Buscamos evaporadores de alta eficiencia y de alta capacidad, para cámaras de muy alta temperatura.
- **Separación de las aletas:** Otro punto a tener en cuenta a la hora de seleccionar un evaporador es la separación entre las aletas de la batería. La separación entre las aletas depende de si se va formar escarcha en el evaporador; y de la velocidad con que esto va a ocurrir. Se recomienda una separación de 12 mm entre aletas para cámaras de congelación.
- **Sistema de descarche:** En evaporadores de muy baja temperatura se produce escarcha debido al congelamiento de la humedad ambiente sobre las aletas de la batería, por esto es necesario un sistema de descongelación. Se busca un evaporador con descarche eléctrico debido a su simplicidad.

Los datos principales para la selección del evaporador son los siguientes:

$$q_t = 71,63[\text{Kw}] \text{ Producción frigorífica de diseño}$$

$$T_e = -35[^\circ\text{C}] \text{ Temperatura de evaporación.}$$

$$T_{\text{camara}} = -30[^\circ\text{C}] \text{ Temperatura interior del túnel.}$$

$$\Delta T = 5[^\circ\text{C}] \text{ Diferencia entre temperatura de evaporación y temperatura de la cámara.}$$

El modelo de Evaporador se elige de las tablas que proveen los fabricantes, teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente.



**c. SELECCIÓN DEL CONDENSADOR**

Al igual que el evaporador el condensador es un intercambiador de calor donde se disipa calor al medio condensante. El calor necesario a disipar en el condensador corresponde al calor captado en el interior de la cámara, más el calor que se genera producto de las fricciones del sistema de compresión.

Los datos principales para la selección del condensador son los siguientes:

$q_t = 140 [Kw]$  Potencia a disipar en el condensador

$T_c = 45 [^{\circ}C]$  Temperatura de condensación.

$T_{Camara} = 35 [^{\circ}C]$  Temperatura máxima del recinto del condensador.

$\Delta T = 10 [^{\circ}C]$  Diferencia entre temperatura de condensación y temperatura del recinto.

El modelo de Condensador se elige de las tablas que proveen los fabricantes, teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente.

**d. SELECCIÓN DE LA VÁLVULA DE EXPANSIÓN TERMOSTÁTICA**

La válvula de expansión termostática regula la inyección de líquido refrigerante en el evaporador. La inyección se controla en función del recalentamiento del refrigerante

Para la selección de la válvula de expansión termostática se tienen en cuenta los siguientes puntos:

- Refrigerante utilizado: R507
- Capacidad del evaporador: 37,7 Kw (por evaporador)
- Presión de evaporación: 1.4 Kg/cm<sup>2</sup>
- Temperatura de evaporación: -35 °C
- Presión de condensación: 20.9 Kg/cm<sup>2</sup>
- Temperatura de condensación: 45 °C
- Temperatura de sub enfriamiento: 10 °C (35 °C temperatura delante de la válvula)

Válvula de expansión termostática seleccionada: marca DANFOSS, modelo TE55-12, código 067G2707

**e. TRANSDUCTOR DE PRESION**

Debido a la aplicación del variador de velocidad para controlar el motor del compresor, no utilizaremos presostato de baja presión, ya que el mismo es utilizado en instalaciones en donde se produce el arranque y parada del motor según los niveles de presión que se tienen en el sistema.

Nuestro túnel funcionara midiendo la presión en la tubería de aspiración a través de un transductor de presión, este transductor tiene salidas analógicas que nos muestran la presión del sistema, las cuales se cablearan a las entradas analógicas del variador de velocidad, haciendo este el control a lazo cerrado de la presión del sistema. Por lo que cuando haya variaciones de presión según la necesidad frigorífica, el motor disminuirá su velocidad pero no se detendrá, evitando de esta



manera grandes cantidades de arranques y paradas y por ende lograr mayor eficiencia en el consumo de energía eléctrica.

El transductor elegido será:

- 1- Transductor de baja presión marca Danfoss: modelo MBS300014111AB04 (rango 0 a 2,5 bar) salida analógica de 4 – 20 mA

#### f. PRESOSTATO DE ALTA PRESION.

El presostato de alta presión se conecta a la tubería de descarga, y desconecta el compresor en caso de aumento anormal de la presión de descarga, enviando una señal de alarma a una entrada digital del variador de velocidad.

El presostato seleccionado será de la firma Danfoss y el modelo será el KPI38 código 060-508166 con un rango de regulación de 8 a 28 bar

#### g. SEPARADOR DE ACEITE

El separador de aceite se instalará en la tubería de descarga, a la salida del compresor, entre éste y el condensador, para evitar en lo posible el arrastre de aceite por parte de los gases comprimidos. Con esto se tratará de minimizar la concentración de aceite en el fluido refrigerante, ya que merma la capacidad del evaporador y del condensador.

El refrigerante comprimido que tiene aceite, penetra por la entrada del filtro y pasa por la placa deflectora, el diámetro de la cual es mayor que el tubo de descarga, reduciendo la velocidad del refrigerante.

Al tener las partículas de aceite más impulso, chocan contra la superficie de las placas deflectoras y caen hacia el fondo del separador. Cuando el nivel de aceite sube lo suficiente para poder abrir la válvula de flotador, el aceite vuelve al cárter.

No consiste en un separador simple, sino que es un sistema de separación formado por los siguientes elementos:

Separador de aceite: su función es enviar el aceite al recipiente de aceite del compresor.

Recipiente de aceite: se colocará en posición superior a los reguladores de nivel, para que sean alimentados por gravedad

Reguladores de nivel con visor regulador: mantiene el nivel de aceite en el cárter, asegurando una correcta lubricación del compresor.

Filtro de aceite: mantiene el aceite libre de contaminación.

Seleccionaremos un separador de aceite de la firma Bitzer modelo OA4188

#### h. RECIBIDOR DE LÍQUIDO

Se colocará a continuación del condensador, para recibir el refrigerante condensado, almacenarlo y alimentar continuamente a los evaporadores. Así mismo, permitirá amortiguar las fluctuaciones de ajuste en la carga del refrigerante y mantendrá el condensador purgado de líquido.

Su capacidad debe ser suficiente para almacenar la totalidad de líquido de cada instalación, por lo que se sobredimensionará en un 20%, y estará provisto de válvulas de paso manuales en las conexiones de entrada y salida, así como un pequeño visor de líquido.



Teniendo nuestros Evaporadores una capacidad de 32,3 lt. cada uno seleccionaremos un recipiente de líquido de 77 lt.

Seleccionaremos un recipiente de líquido de la firma Bitzer de tipo horizontal modelo F902N con una capacidad de 89 litros, con una anchura de 1464 mm, profundidad 349 mm y altura de 413 mm.

#### **i. FILTRO DESHIDRATADOR**

Se empleará un filtro deshidratador para retener la humedad que pueda aparecer en el circuito frigorífico, la cual perjudica el funcionamiento de las válvulas de expansión y puede provocar la descomposición del aceite lubricante, además de disminuir la capacidad del refrigerante.

También como consecuencia de la existencia de vapor de agua, puede congelarse el orificio de la válvula de expansión, provocando importantes problemas de funcionamiento.

Colocaremos el filtro secador con núcleo intercambiable de la firma Danfoss modelo DCR04811

#### **j. VISOR DE HUMEDAD.**

Es un dispositivo que instalaremos en la línea de líquido, a la salida del filtro secador, para observar el flujo de refrigerante. Tiene por objetivo determinar si la carga de refrigerante es la adecuada. Cuando el refrigerante líquido fluye a través de la tubería, el visor se mantiene transparente. Si aparecen burbujas, estas indican la presencia de gas y como consecuencia, no fluye la cantidad de líquido adecuada.

Colocaremos el visor de líquido marca Danfoss modelo SGN+22s que están equipados con indicadores sensibles que cambian de color en función del contenido de humedad del refrigerante.

#### **k. TERMOSTATO**

Su función es la de detectar las temperaturas en el interior de la cámara y enviar la señal al control de la cámara para el comando de los ventiladores de los evaporadores.

Para esto utilizaremos un termostato marca Danfoss modelo UT72.

#### **l. FILTRO DE SUCCION**

Se utiliza para proteger el sistema de la humedad, de ácidos y partículas sólidas que puedan estar presentes.

Utilizaremos el filtro secador con núcleo intercambiable de la firma Danfoss modelo DCR04821

#### **m. VALVULAS SOLENOIDES**

Se utilizarán dos válvulas, una por evaporador, para iniciar o detener el flujo en el circuito de refrigerante, o sea, para controlar automáticamente el flujo de líquidos en el sistema. Su función esencial es la misma que una válvula de paso operada manualmente pero, como es accionada eléctricamente, se puede instalar en lugares remotos y puede ser controlada por interruptores eléctricos simples.

Las válvulas que utilizaremos serán de la firma Danfoss modelo EVR20 normalmente cerrada código 032F1240 + bobina 220 Vca con caja terminal código018F6701.



**n. VALVULA DE RETENCION**

La válvula de retención es una válvula magnética normalmente cerrada que evita que se invierta el flujo de refrigerante, nosotros la utilizaremos en la línea de descarga del compresor.

La válvula que utilizaremos será de la firma Danfoss modelo NRV 35

**o. VALVULA DE SERVICIO**

Se utilizará esta válvula de refrigeración manual tipo bola para realizar el aislamiento de la línea de succión durante los periodos de paro por mantenimiento.

La válvula que utilizaremos será de la firma Danfoss modelo GBC 79Srp

**p. ACUMULADOR DE SUCCION**

Un acumulador de succión es un equipo capaz de separar el líquido del vapor y mantener el flujo de líquido que va para el compresor dentro de un patrón tolerable, ya que durante el período de paro, una cantidad de líquido considerable puede causar un golpe en el compresor, debido a que éste se puede acumular en algún punto entre el evaporador y el compresor, es por esto que es necesario instalar el acumulador de succión, el cual sirve para prevenir daños al compresor por golpes de líquido.

Se instalara un acumulador de línea de succión de la firma Emerson-climate modelo A-AS 6 2513

**q. REFRIGERANTE**

El refrigerante que utilizaremos es el R-507 y la carga del refrigerante la realizaremos por el circuito de baja presión. El procedimiento será el siguiente;

Se conecta la manguera a la botella de gas refrigerante, se purga y se satura de gas el sistema, una vez que se equilibran las presiones se arranca el equipo frigorífico y se abre la válvula del analizador de baja presión de manera que el propio sistema vaya introduciendo el gas en el equipo. Se podrá calentar la botella para que aumente la temperatura y a su vez la presión y así conseguiremos introducir gas más rápidamente.

Este método es el más utilizado ya que se puede ir midiendo el recalentamiento y subenfriamiento que ofrece el circuito frigorífico y se puede ajustar sin necesidad de conocer el peso final de refrigerante, otro de los indicativos que nos ayudara a saber si la carga es la adecuada será la intensidad de consumo del compresor así como los saltos térmicos que podremos medir en los intercambiadores.

Los datos aproximados para equipos de refrigeración serán:

Recalentamiento	Entre 5 °C y 12 °C
Subenfriamiento	Entre 5 °C y 12 °C
Salto térmico en intercambiadores de aire	Aproximadamente 10 °C
Salto térmico en intercambiadores de agua	Aproximadamente 5 °C
Consumo eléctrico	Por debajo la intensidad nominal

Debido a las dimensiones de nuestro túnel y la capacidad de los equipos esticaremos un consumo de refrigerante de 70 Kg. Comercialmente se encuentran garrafas de 60 Kg por lo que se compraran 2 garrafas de 60 Kg de gas refrigerante.



RESUMEN SELECCIÓN DE COMPONENTES

ITEM	CANT	FUNCIÓN	MARCA	MODELO
1	1	Compresor	Bitzer	HSN8571-125-40P
2	1	Separador de aceite	Bitzer	OA4188
3	1	Enfriador de aceite	Bitzer	OL600
4	2	Evaporador	Luvata	ICE 52D08-ED
5	1	Condensador	ECO	ACE - 64A3V
6	1	Transductor de presión	Danfoss	MBS300014111AB 04
7	1	Presostato	Danfoss	KPI38(060-508166)
8	1	Recibidor de Líquido	Bitzer	F902N
9	1	Filtro deshidratador	Danfoss	DCR04811
10	1	Visor de humedad	Danfoss	SGN+22s
11	1	Termostato	Danfoss	UT72
12	1	Filtro de succión	Danfoss	DCR04821
13	2	Válvula de Expansión Térmica	Danfoss	TE55-12 (067G2707)
14	2	Válvula Solenoide	Danfoss	EVR 20 (032F1240) + bobina 018F6701
15	1	Válvula Retención	Danfoss	NRV 35
16	1	Válvula de Servicio	Danfoss	GBC 79sRP
17	2	R-507 (60 Kg)	DuPont	
18	1	Acumulador de succión	Emerson-climate	A-AS 6 2513



## CAPITULO 7: AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

La automatización de la instalación frigorífica es el sistema de control utilizado en el circuito frigorífico con el fin de asegurar la temperatura de la cámara en  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; para ello es necesario medir a través de un sensor de temperatura producido dentro de la cámara.

Para conseguir un funcionamiento eficiente del circuito es necesario controlar la temperatura de evaporación, en este caso se debe medir presión de aspiración en la entrada del compresor, ya que los valores de presión se corresponden a valores de temperatura, según el fluido utilizado.

El termostato proviene de un contactor simple, será el encargado de controlar los ventiladores de los evaporadores, cerrando el contacto cuando la temperatura del tubo sube. El termostato utilizado posee una regulación para aumentar las temperaturas de conexión y desconexión, además de una regulación para aumentar el diferencial entre las temperaturas de conexión y desconexión.

El efecto que produce el funcionamiento de los ventiladores de evaporador es el aumento de carga asociado por el evaporador, y como consecuencia de ello aumenta el recalentamiento de gas a la salida del evaporador.

Las válvulas de expansión termostáticas (una por cada evaporador), regulan la inyección de líquido en el evaporador en función al recalentamiento, medido a través del tubo situado inmediatamente a la salida de cada evaporador. Cuando aumenta el recalentamiento la válvula de expansión termostática aumenta la cantidad del líquido inyectado en el evaporador, contrariamente si el recalentamiento disminuye, la válvula de expansión termostática, disminuirá la inyección de líquido en el evaporador. La válvula de expansión posee un resorte que se equilibra manualmente a través del cual se controla el recalentamiento buscado para el circuito ( $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , aproximadamente lo que da una temperatura de salida del evaporador de  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) el recalentamiento es indispensable para asegurar la completa vaporización del fluido. La válvula de expansión debe ser capaz de mantener el recalentamiento constante a la salida del evaporador.

Para mantener el recalentamiento constante en función de la variación de carga térmica, la válvula de expansión aumenta o disminuye la cantidad de fluido, esto implica una variación de presión a la salida del evaporador, o sea en la entrada del compresor, donde es necesario mantener la presión constante o dentro de ciertos valores.

## 7. AUTOMATIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA.

La automatización de la instalación frigorífica es el sistema de control utilizado en el circuito frigorífico con el fin de asegurar la temperatura de la cámara en  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , para ello es necesario medirla a través de un sensor de temperatura instalado dentro de la cámara.

Para conseguir un funcionamiento eficiente del circuito es necesario controlar la temperatura de evaporación, en este caso se debe medir presión de aspiración en la entrada del compresor, ya que los valores de presión se corresponden a valores de temperatura, según el fluido utilizado.

El termostato provisto de un conmutador unipolar, será el encargado de accionar los ventiladores de los evaporadores, cerrando el contacto cuando la temperatura del bulbo sube. El termostato utilizado posee una regulación para aumentar las temperaturas de conexión y desconexión, además de una regulación para aumentar el diferencial entre las temperaturas de conexión y desconexión.

El efecto que produce el funcionamiento de los ventiladores del evaporador es el aumento de calor absorbido por el evaporador, y como consecuencia de ello aumenta el recalentamiento de gas a la salida del evaporador.

Las válvulas de expansión termostáticas (una por cada evaporador), regulan la inyección de líquido en el evaporador en función al recalentamiento, medido a través del bulbo situado inmediatamente a la salida de cada evaporador. Cuando aumente el recalentamiento la válvula de expansión termostática aumentara la cantidad del líquido inyectado en el evaporador, contrariamente si el recalentamiento disminuye, la válvula de expansión termostática, disminuirá la inyección de líquido en el evaporador. La válvula de expansión posee un resorte que es ajustable manualmente a través del cual se calibra el recalentamiento buscado para el circuito ( $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , aproximadamente lo que da una temperatura de salida del evaporador de  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) el recalentamiento es indispensable para asegurar la completa vaporización del fluido. La válvula de expansión debe ser capaz de mantener el recalentamiento constante a la salida del evaporador.

Para mantener el recalentamiento constante en función de la variación de carga térmica, la válvula de expansión aumenta o disminuye la cantidad de fluido, esto implica una variación de presión a la salida del evaporador, o sea en la admisión del compresor, donde es necesario mantener la presión constante o dentro de ciertos valores.



En función de la carga térmica del túnel es necesario variar la capacidad del compresor, es decir el volumen de fluido desplazado por unidad e tiempo, para ello planteamos 2 soluciones.

- Solución A: Instalar un presostato del lado de baja presión del compresor (el presostato mencionado está diseñado para este tipo de aplicaciones), de modo que cuando la presión disminuye se interrumpe el circuito de comando del compresor deteniéndolo, la conexión se restablece a la presión de desconexión más un diferencial de presión. En este presostato es posible ajustar tanto la presión de desconexión.
- Solución B: Alimentar eléctricamente el compresor con un variador de velocidad, y utilizar un sensor de presión en la línea de aspiración para enviar la señal a través de un transductor al variador de velocidad. El variador de velocidad marca Siemens, que proponemos posee la posibilidad de configurar un lazo PID de modo de mantener la presión de aspiración constante variando el volumen de desplazamiento por unidad de tiempo, a través de la variación de las revoluciones del compresor.

La solución B tiene la ventaja de evitar los arranques y paradas del compresor con la variación de carga, que son perjudiciales para cualquier instalación eléctrica; además de la disminución en el consumo eléctrico.

## CAPITULO 8: DIMENSIONAMIENTO DE CAÑERÍAS

El equipo frigorífico está formado por un evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. Estos dispositivos están conectados a través de tuberías pero que el refrigerante pueda circular. Dependiendo del estado del refrigerante y de los momentos en los que se destaca el refrigerante podemos hablar de las siguientes líneas:

- 1- Línea de aspiración: Es la tubería que conecta la salida del evaporador y la entrada del compresor. El refrigerante está en fase vapor.
- 2- Línea de descarga: Es la tubería que conecta los gases que salen del compresor hacia el condensador.
- 3- Línea de líquido: Es la tubería que conecta la salida del condensador con la válvula de expansión.

Para el dimensionamiento de las tuberías debemos presentar los siguientes aspectos:

- a- Asegurar una alimentación correcta al evaporador.
- b- Dimensionar las tuberías de forma que las pérdidas de carga estén dentro de los valores considerados aceptados.
- c- Proteger el compresor. Evitar la acumulación de aceite en cualquier parte de la instalación, evitando al mismo las pérdidas provocadas por el aceite.

Para el dimensionado de las tuberías de aspiración tenemos en cuenta un valor de la pérdida de presión máxima admisible equivalente a  $1^{\circ}\text{C}$  de la temperatura de saturación.

Para el dimensionado de las tuberías de descarga el valor máximo también se fijará en  $1^{\circ}\text{C}$  de la temperatura de saturación.

Para las tuberías de líquido se acepta una pérdida de carga máxima de  $0,5^{\circ}\text{C}$  de la temperatura de saturación. Esta caída de presión no va relacionada con el consumo de energía, pero es un factor que puede contribuir a la creación de vapores instantáneos en la línea de líquido, reduciendo la producción frigorífica.

Podría darse el caso de que con estas pérdidas consideradas como admisibles, la velocidad resultante en los conductos verticales no fuera lo suficiente para arrastrar el aceite. A consecuencia obtenemos una pérdida de rendimiento en el evaporador, debido a que el aceite ocupa parte de la superficie del intercambiador y el área efectiva de transferencia es menor. Por este motivo, las velocidades seleccionadas estarán dentro de los valores recomendados para un correcto funcionamiento.

La mayoría de los aceites utilizados para la lubricación del compresor tienen una alta miscibilidad con los refrigerantes. Por este motivo, el aceite del compresor es transportado por toda la instalación. Teniendo en cuenta que para el buen funcionamiento del compresor el nivel de aceite en el cárter debe permanecer constante, dentro de unos valores determinados. Debemos evitar la presencia de aceite en las superficies de transferencia térmica.



## 8. DIMENSIONAMIENTO DE CAÑERIAS

(Ver ANEXO – PLANO N°3 Y 3D)

El equipo frigorífico está formado por un evaporador, compresor, condensador y válvula de expansión. Estos dispositivos están conectados a través de tuberías para que el refrigerante pueda circular. Dependiendo del estado del refrigerante y de los elementos entre los que se desplaza el refrigerante podemos hablar de las siguientes líneas:

1- Línea de aspiración: Es la tubería que conecta la salida del evaporador y la entrada del compresor. El refrigerante está en fase vapor.

2- Línea de descarga: Es la tubería que conecta los gases que salen del compresor hacia el condensador.

3- Línea de líquido: Es la tubería que conecta la salida del condensador con la válvula de expansión.

Para el dimensionamiento de las tuberías tuvimos presente los siguientes aspectos:

- a- Asegurar una alimentación correcta al evaporador.
- b- Dimensionar las tuberías de forma que las pérdidas de carga estén dentro de los valores considerados aceptados.
- c- Proteger el compresor. Evitar la acumulación de aceite en cualquier parte de la instalación, reduciendo al mínimo las pérdidas provocadas por el aceite.

Para el dimensionado de las tuberías de aspiración tuvimos en cuenta un valor de la pérdida de presión máxima admisible equivalente a  $1^{\circ}\text{C}$  de la temperatura de saturación.

Para el dimensionado de las tuberías de descarga el valor máximo también se fijará en  $1^{\circ}\text{C}$  de la temperatura de saturación.

Para las tuberías de líquido se acepta una pérdida de carga máxima de  $0,5^{\circ}\text{C}$  de la temperatura de saturación. Esta caída de presión no va relacionada con el consumo de energía, pero es un factor que puede contribuir a la creación de vapores instantáneos en la línea de líquido, reduciendo la producción frigorífica.

Podría darse el caso de que con estas pérdidas consideradas como admisibles, la velocidad resultante en los conductos verticales no fuese lo suficiente para arrastrar el aceite. A consecuencia obtenemos una pérdida de rendimiento en el evaporador, debido a que el aceite ocupa parte de la superficie del intercambiador y el área efectiva de transferencia es menor. Por este motivo, las velocidades seleccionadas estarán dentro de los valores recomendados para un correcto funcionamiento.

La mayoría de los aceites utilizados para la lubricación del compresor tienen una alta miscibilidad con los refrigerantes. Por este motivo, el aceite del compresor es transportado por toda la instalación. Tenemos en cuenta que para el buen funcionamiento del compresor el nivel de aceite en el cárter debe permanecer constante, dentro de unos valores determinados. Debemos evitar la presencia de aceite en las superficies de transferencia térmica.



La manera de conseguir que el aceite vuelva al compresor es provocando velocidades suficientemente altas, de manera que el refrigerante pueda arrastrar al aceite, sobre todo en tramos verticales y conductos de vapor.

En la línea de líquido el aceite se desplaza fácilmente, al estar mezclado con el refrigerante.

La solución que nosotros adoptaremos será la de colocar un separador de aceite en la descarga, a la salida del compresor. Con esta solución evitaremos que baje el nivel de aceite en el cárter del compresor, y que éste penetre en otros elementos de la instalación, con los problemas ya comentados que esto supone.

Todos los conductos horizontales, y sobre todo en los tramos de aspiración, instalaremos las tuberías con una ligera pendiente descendiente en la dirección del flujo, para evitar que cuando el compresor se detenga, el aceite no vuelva al evaporador.

### 8.1. TEORIA PARA EL CÁLCULO.

Para el dimensionado de los diámetros de las diferentes tuberías, tendremos en cuenta dos criterios que se deben cumplir en todos los tramos: velocidades máximas y mínimas del fluido refrigerante y caída de presión permitida en cada tramo.

El método de cálculo será el siguiente: se comprobarán las velocidades del fluido en cada tramo, probando con diferentes diámetros hasta obtener unos valores que cumplan con los criterios de velocidades establecidos.

A continuación, se comprobarán las pérdidas de carga correspondientes a estos diámetros. En el caso que la pérdida sobrepase los valores permitidos, deberemos modificar el diámetro hasta obtener valores correctos.

Las velocidades mínimas en los tramos de refrigerante en estado gas (aspiración y descarga), serán las siguientes:

- Tramo horizontal: 2,5m/s.
- Tramo vertical: 5m/s.

Las velocidades máximas admitidas son en términos generales:

- Tramo de refrigerante, fase gas (aspiración y descarga): 15 m/s.
- Tramo refrigerante, fase líquida: 2m/s.

Para determinar la velocidad, deberemos conocer primero el caudal de refrigerante. A partir de la siguiente expresión, podemos encontrar el caudal;

$$Q_0 = m \cdot \Delta h_e$$

Q, producción frigorífica. (KW).

m, caudal másico (Kg/s).

$\Delta h_e$ , diferencia de entalpías. (KJ/Kg).



Conocido el caudal másico, la velocidad quedará definida a partir de la siguiente expresión:

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho}$$

V, velocidad (m/s).

$\rho$ , densidad del fluido refrigerante (Kg/m<sup>3</sup>).

D, diámetro interior del conducto (m).

La densidad del refrigerante no es un valor constante, sino que va relacionado en función de la temperatura y el estado en el que se encuentre.

#### Perdida de presión.

La pérdida de presión en conductos se puede expresar en Kg/cm<sup>2</sup> o en °C. Las pérdidas de presión admisibles en las diferentes líneas serán las siguientes:

1- Tramo aspiración: 1°C.

2- Tramo descarga: 1°C.

3- Tramo líquido: 0,5°C.

El parámetro que caracteriza el régimen de circulación del fluido existente es el conocido número de Reynolds, coeficiente a dimensional que se define como:

$$Re = \frac{v \cdot D \cdot \rho}{\mu}$$

V, velocidad media de circulación (m/s).

D, diámetro interior (m).

$\rho$ , densidad del fluido (Kg/m<sup>3</sup>).

$\mu$ , viscosidad dinámica (Kg/ms.).

Las ecuaciones utilizadas para determinar la viscosidad dinámica del vapor y del líquido son:

$$\mu_{\text{Equido}} = 10^{(A+B \cdot T)} \cdot 10^{-6}$$

$$\mu_{\text{vapor}} = (A + B \cdot T) \cdot 10^{-6}$$

A y B, son coeficientes a dimensionales, su valor depende del refrigerante.

T: temperatura en °C.

**Factor de fricción**

En el caso del refrigerante R-507, el valor de los coeficiente A y B será:

- Líquido. A= 2'1736 B= -0'002187
- Vapor. A=9'3506 B= 0'00976

A partir de la ecuación de la velocidad anunciada en el apartado anterior, podemos expresar el número de Reynolds como:

$$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D \cdot \mu}$$

La clasificación en un régimen de circulación se determina por el valor del coeficiente Re:

Re < 2300; Régimen laminar.

2300 < Re < 4000; Régimen de transición.

4000 < Re; Régimen turbulento.

En instalaciones frigoríficas comerciales, se trabaja siempre en régimen turbulento.

En cualquier régimen, la pérdida de carga en una tubería debido a la circulación del fluido, puede calcularse mediante:

$$\Delta P_r = \frac{f \cdot L \cdot v^2}{2 \cdot D \cdot g}$$

$\Delta P_r$ , caída de presión por la circulación, en metros de columna de refrigerante.

f, factor de fricción, a dimensional.

L, longitud del tramo de tubería estudiada (m).

g, constante de gravedad, 9'81 m/s<sup>2</sup>.



Factor de Fricción.

El factor de fricción depende del régimen de circulación del fluido ( $Re$ ) y de la rugosidad relativa ( $\epsilon/D =$  rugosidad absoluta / diámetro interior tubería). El factor de fricción se puede obtener a partir del diagrama de Moody, que se muestra a continuación.

A continuación, podemos obtener una tabla para el cálculo de pérdidas en metros producidos por los diferentes tramos de tuberías de cobre.

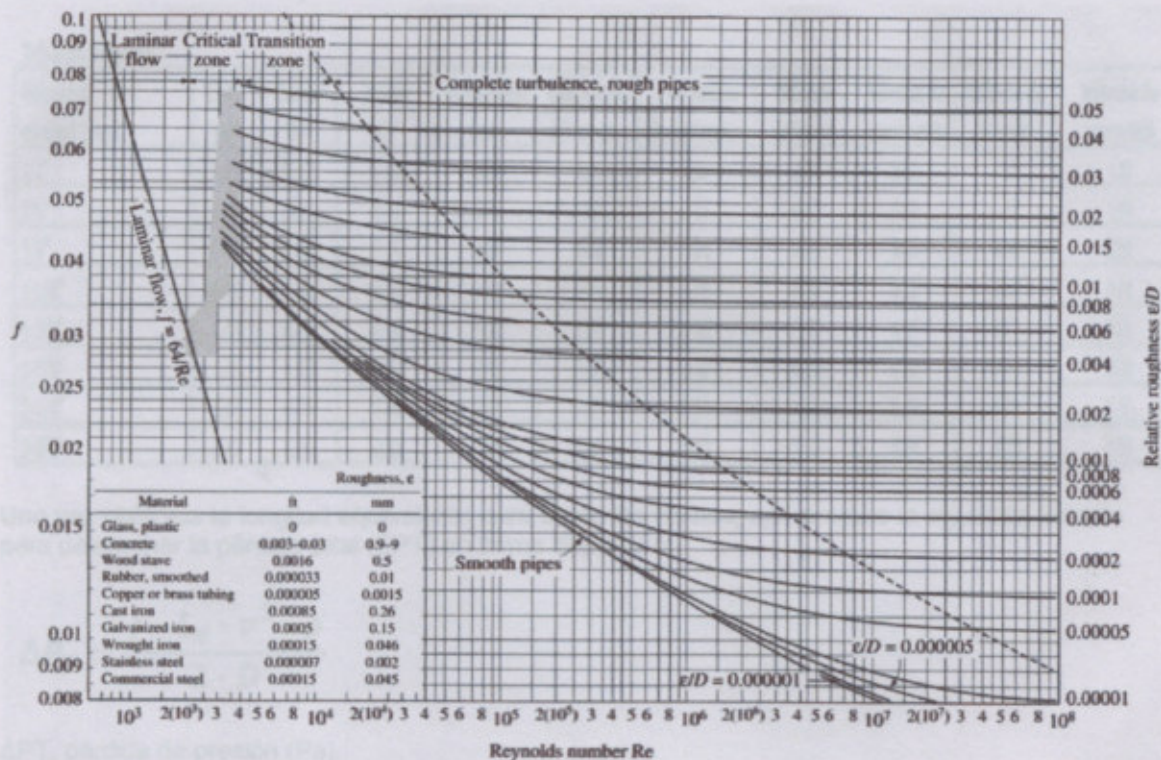


FIGURE A-27

The Moody chart for the friction factor for fully developed flow in circular tubes.

Longitud equivalente.

La longitud equivalente se calcula teniendo en cuenta las tablas que nos ofrecen los fabricantes, donde se indica por cada accesorio en concreto, su pérdida. En función del diámetro nominal, el material, la rugosidad interior y el tipo de accesorio, obtenemos la pérdida equivalente en metros.

A continuación, podemos observar una tabla para el cálculo de pérdida en metros producidos por los diferentes accesorios, para tuberías de cobre.

Tuberías de cobre

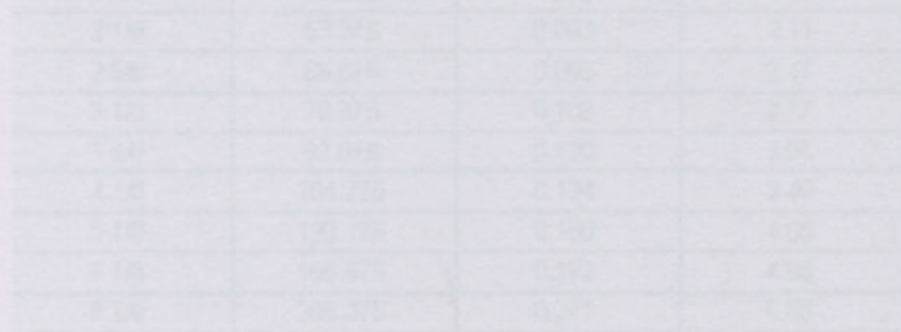
Diámetro nominal (mm)	Codo 90°	Curva 90°	Curva 45°	Codo doble 180°	T en ramas alineadas	T en ramas de derivación	Válvula esférica	Válvula de compuerta	Válvula de ángulo	Válvula de retención
1/2"	0.33	0.37	0.10	0.08	0.22	0.57	3.79	0.09	1.07	1.12
5/8"	0.43	0.32	0.13	0.72	0.29	0.37	4.92	0.12	2.17	1.45
7/8"	0.62	0.31	0.16	1.04	0.42	1.25	7.07	0.17	3.12	2.01
1-1/8"	0.83	0.41	0.25	1.35	0.55	1.88	9.38	0.22	4.14	2.79
1-3/8"	1.01	0.51	0.31	1.69	0.68	2.03	11.49	0.27	5.07	3.38
1-5/8"	1.21	0.60	0.37	2.02	0.81	2.42	13.72	0.32	6.05	4.03
2-1/8"	1.61	0.88	0.48	2.68	1.07	3.21	18.21	0.43	8.03	5.35
2-5/8"	2.01	1.00	0.62	3.35	1.34	4.02	22.73	0.54	10.05	6.79

Una vez obtenida la longitud equivalente para todos los tramos, aplicaremos la siguiente fórmula para determinar la pérdida total ( $\Delta P_T$ ) en forma de presión.

$$\Delta P_T = \frac{f \cdot L_e \cdot v^2 \cdot \rho}{2 \cdot D}$$

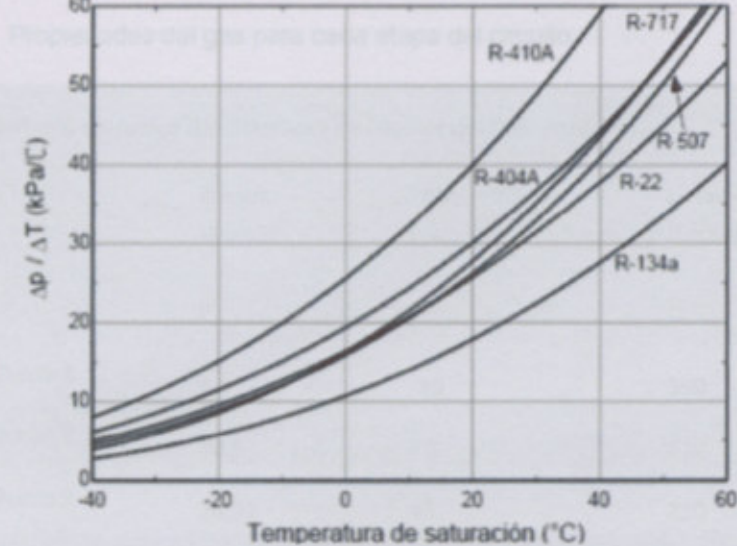
$\Delta P_T$ , pérdida de presión (Pa).

Una vez obtenida la pérdida de presión, para tuberías que contienen el refrigerante en estado de saturación podemos utilizar la siguiente gráfica, que nos relaciona la variación de presión ( $\Delta P$ ) con la variación de temperatura ( $\Delta T$ ), en función de la temperatura del fluido y para diferentes refrigerantes. En nuestro caso, solamente nos fijaremos en el refrigerante R-507, refrigerante que usaremos para nuestra instalación.





5.2 CALCULO ENGRUESAMIENTO DE LAS TUBERIAS



En la selección de diámetro existen una serie de diámetros de tubería normalizados. Seleccionaremos el que más se ajuste según los criterios de velocidad de circulación y pérdidas de carga admisibles.

A continuación, podemos observar una tabla donde vemos descritos los diámetros normalizados para tuberías comerciales de cobre.

Outer diameter		Wall thickness	
Inch	mm	Inch	mm
3/8	9.525	0.035	0.89
1/2	12.7	0.049	1.25
5/8	15.875	0.049	1.25
3/4	19.05	0.049	1.25
7/8	22.225	0.065	1.65
1 1/8	28.575	0.065	1.65
1 3/8	34.925	0.065	1.65
1 5/8	41.275	0.072	1.83
2 1/8	53.975	0.083	2.11
2 5/8	66.675	0.095	2.41
3 1/8	79.375	0.109	2.77
3 5/8	92.075	0.120	3.05
4 1/8	104.775	0.134	3.40
5 1/8	130.175	0.160	4.06
6 1/8	155.575	0.192	4.88
8 1/8	206.375	0.271	6.88

**8.2. CALCULO DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS.**

Propiedades del gas para cada etapa del circuito.

**Valores extraídos del diagrama de Mollier del Refrigerante**

	Presión [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Temperatura [°C]	Entalpía [KJ/Kg]	Volumen Específico [m <sup>3</sup> /kg]	Densidad [Kg/ m <sup>3</sup> ]
	P	T	i	Vesp	ρ
Punto 1	1.4	-30	350	0.1	11,22
Punto 2	20.91	70	410	0.014	200
Punto 3	20.91	45	230	0.001	951
Punto 4	1.4	-35	230	0.05	1288

LINEA DE ASPIRACION. (Punto 1) (Ver ANEXO – PLANO N°3)

La línea de aspiración estará formada por dos líneas, debido a la existencia de dos evaporadores en el interior del túnel. Para facilitar el cálculo, definiremos 3 tramos. Siendo dos de ellos los tramos de salida de cada evaporador, y un tercero la unión de estos con el compresor.

Por lo que tendremos;

DENOMINACION	LONGITUD [m]	POTENCIA [Kw]
LA1	5	71.6
LA2	3	35.8
LA3	3	35.8
LA	11	71.6

Ahora calcularemos la caída de presión que se genera en las tuberías. Para eso primero debemos calcular la viscosidad dinámica del refrigerante en estado gaseoso:

$$\mu_{gaseoso} = (A + B \cdot T) \cdot 10^{-4}$$

$$\mu_{gaseoso} = (9.3506 + 0.00576 \cdot (-30)) \cdot 10^{-4} \rightarrow \mu_{gaseoso} = 9.0578 \cdot 10^{-4}$$



Calculo para LA1.

De la siguiente expresión despejamos el caudal másico  $m$ ;

$$Q_0 = m \cdot \Delta h_e, \text{ despejamos } m = \frac{71.6 [Kw]}{350-230 \text{ kJ/kg}} \rightarrow m = 0.596 \text{ Kg/seg}$$

Comprobamos diferentes diámetros normalizados para así obtener velocidades entre 5 y 15 m/s.

Optaremos por diámetro de tubería de 3 1/8", que sería 79,375 mm, y el diámetro interior 73,835 mm. Tendremos ahora que calcular la velocidad de circulación del refrigerante para verificar el diámetro seleccionado, utilizaremos la siguiente expresión;

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho} \rightarrow v = \frac{4 \cdot 0.596 \text{ kg/seg}}{\pi \cdot 0.0738^2 \cdot 11,22 \text{ m}^2 \text{kg/m}^3} \rightarrow v = 12,42 \text{ m/seg}$$

La velocidad obtenida con ese diámetro de tubería es mayor a 5 m/seg y menor que 15 m/seg.

Ahora para LA2 y LA3 tendremos;

$$m = \frac{35,8 [Kw]}{350 - 230 \text{ kJ/kg}} \rightarrow m = 0.298 \text{ Kg/seg}$$

Seleccionamos un diámetro de tubería de 2 1/8" = 53,975 mm, diámetro interior 49,75 mm

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho} \rightarrow v = \frac{4 \cdot 0,298 \text{ kg/seg}}{\pi \cdot 0.04975^2 \cdot 11,22 \text{ m}^2 \text{kg/m}^3} \rightarrow v = 13,66 \text{ m/seg}$$

La velocidad obtenida con ese diámetro de tubería es mayor a 5 m/seg y menor que 15 m/seg.

En resumen tendremos;

	$\phi$ [pulgadas]	$m$ [ $\frac{kg}{seg}$ ]	$v$ [ $\frac{m}{seg}$ ]
LA1	3 1/8"	0.596	12.42
LA2	2 1/8"	0.298	13.66
LA3	2 1/8"	0.298	13.66

Ahora calcularemos la caída de presión que se genera en las tuberías. Para eso primero debemos calcular la viscosidad dinámica del refrigerante en estado gaseoso;

$$\mu_{vapor} = (A + B \cdot T) \cdot 10^{-6}$$

$$\mu_{vapor} = (9,3506 + 0,00976 \cdot (-30)) \cdot 10^{-6} \rightarrow \mu_{vapor} = 9,0578 \cdot 10^{-6}$$

El número de Reynolds para el tramo LA1 será;

$$R_e = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D \cdot \mu}$$

$$R_e = \frac{4 \cdot 0,596}{\pi \cdot 0,07383 \cdot 9,0578 \cdot 10^{-6}} \rightarrow R_e = 11,42 \cdot 10^5$$

Con estos valores, encontraremos el factor de fricción en el diagrama de Moody. Como rugosidad absoluta, tomaremos el valor de 0'0015mm que es para tubos estirados.

$$\frac{\epsilon}{D} = \frac{0,0015}{73,835} = 2,03 \cdot 10^{-5} \rightarrow f = 0,012$$

Ahora podemos calcular la pérdida de presión para la línea LA1;

$$\Delta P_T = \frac{f \cdot L_e \cdot v^2 \cdot \rho}{2 \cdot D} \rightarrow \frac{0,012 \cdot 5 \cdot 12,41^2 \cdot 11,22}{2 \cdot 0,07383} \rightarrow \Delta P_T = 710 \text{ Pa} = 0.007 \text{ Kg/cm}^2$$

El número de Reynolds para el tramo LA2 y LA3 será;

$$R_e = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D \cdot \mu}$$

$$R_e = \frac{4 \cdot 0,298}{\pi \cdot 0,0497 \cdot 9,0578 \cdot 10^{-6}} \rightarrow R_e = 1,41 \cdot 10^6$$

Con estos valores, encontraremos el factor de fricción en el diagrama de Moody. Como rugosidad absoluta, tomaremos el valor de 0'0015mm que es para tubos estirados.

$$\frac{\epsilon}{D} = \frac{0,0015}{49,75} = 3,015 \cdot 10^{-5} \rightarrow f = 0,012$$

Ahora podemos calcular la pérdida de presión para la línea LA2 y LA3;

$$\Delta P_T = \frac{f \cdot L_e \cdot v^2 \cdot \rho}{2 \cdot D} \rightarrow \frac{0,012 \cdot 3 \cdot 13,66^2 \cdot 11,22}{2 \cdot 0,0497} \rightarrow \Delta P_T = 758,2 \text{ Pa} = 0.008 \text{ Kg/cm}^2$$



Resumiendo, tendremos

	LONGITUD [m]	Ø [pulgadas]	$v \left[ \frac{m}{seg} \right]$	$\Delta P_T$ [Pa]	$\Delta P_T$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]
LA1	5	3 1/8"	12.42	710	0.007
LA2	3	2 1/8"	13.66	758,2	0.008
LA3	3	2 1/8"	13.66	758,2	0.008
LA	11			2226,4	0.023

Según la gráfica que nos relaciona la caída de presión y temperatura de saturación, a -30°C el valor es aproximadamente de:

$$\Delta P / \Delta T \text{ (kPa}^\circ\text{C)} = 8$$

$$\Delta T = 2,226 / 8 = 0,278 \text{ }^\circ\text{C}$$

Como la caída en forma de temperatura es inferior a 1°C, podemos afirmar que los diámetros seleccionados son los correctos.

#### LINEA DE DESCARGA. (Ver ANEXO – PLANO N°3)

La línea de descarga está formada por un solo tramo que irá desde el compresor al condensador. La longitud del tramo de descarga será de 10m. En la descarga, el fluido refrigerante se encuentra en estado de vapor recalentado a 70°C, según las condiciones de descarga que nos da el fabricante por lo que tendremos una variación en la densidad del fluido.

El caudal másico de este tramo será el mismo que para el tramo de aspiración, tramo de entrada al compresor.

Calculo para LD.

De la siguiente expresión despejamos el caudal másico  $m$ ;

$$Q_0 = m \cdot \Delta h_e, \text{ despejamos } m = \frac{71.6 \text{ [Kw]}}{350 - 230 \text{ kJ/kg}} \rightarrow m = 0.596 \text{ Kg/seg}$$

Comprobamos diferentes diámetros normalizados para así obtener velocidades entre 5 y 15 m/s.

Optaremos por diámetro de tubería de 7/8", que sería 22,225 mm, y el diámetro interior 18,825 mm. Tendremos ahora que calcular la velocidad de circulación del refrigerante para verificar el diámetro seleccionado, utilizaremos la siguiente expresión;

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho} \rightarrow v = \frac{4 \cdot 0,596 \text{ kg/seg}}{\pi \cdot 0,0189^2 \cdot 200 \text{ m}^2 \text{kg/m}^3} \rightarrow v = 10,62 \text{ m/seg}$$

La velocidad obtenida con ese diámetro de tubería es mayor a 5 m/seg y menor que 15 m/seg.

Ahora calcularemos la caída de presión que se genera en las tuberías. Para eso primero debemos calcular la viscosidad dinámica del refrigerante en estado gaseoso;

$$\mu_{\text{vapor}} = (A + B \cdot T) \cdot 10^{-6}$$

$$\mu_{\text{vapor}} = (9,3506 + 0,00976 \cdot (70)) \cdot 10^{-6} \rightarrow \mu_{\text{vapor}} = 1,003 \cdot 10^{-5}$$

El número de Reynolds para el tramo LD será;

$$R_e = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D \cdot \mu}$$

$$R_e = \frac{4 \cdot 0,596}{\pi \cdot 0,0189 \cdot 1,003 \cdot 10^{-5}} \rightarrow R_e = 4,58 \cdot 10^6$$

Con estos valores, encontraremos el factor de fricción en el diagrama de Moody. Como rugosidad absoluta, tomaremos el valor de 0'0015mm que es para tubos estirados.

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,0015}{18,925} = 7,92 \cdot 10^{-5} \rightarrow f = 0,012$$

Ahora podemos calcular la pérdida de presión para la línea LD;

$$\Delta P_T = \frac{f \cdot L_e \cdot v^2 \cdot \rho}{2 \cdot D} \rightarrow \frac{0,012 \cdot 10 \cdot 10,62^2 \cdot 200}{2 \cdot 0,0189} \rightarrow \Delta P_T = 71609 \text{ Pa} = 0,73 \text{ Kg/cm}^2$$

Según la gráfica que nos relaciona la caída de presión y temperatura de saturación, a 70°C el valor es de:

$$\Delta P / \Delta T \text{ (kPa/}^\circ\text{C)} = 90$$

$$\Delta T = 71,6 / 90 = 0,79 \text{ }^\circ\text{C}$$

Como la caída en forma de temperatura es inferior a 1°C, podemos afirmar que los diámetros seleccionados son los correctos.

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho} \rightarrow v = \frac{4 \cdot 0,596 \text{ kg/seg}}{\pi \cdot 0,0189^2 \cdot 200 \text{ kg/m}^3} \rightarrow v = 0,74 \text{ m/seg}$$

La velocidad obtenida con ese diámetro de tubería es mayor a 2 m/seg.



LINEA DE LIQUIDO. (Ver ANEXO – PLANO N°3)

La línea de líquido, al igual que sucede con la línea de aspiración, estará dividida en 3 tramos (LL1,LL2,LL3).

DENOMINACION	LONGITUD [m]	POTENCIA [Kw]
LL1	5	71.6
LL2	2	35.8
LL3	2	35.8
LL	9	71.6

Calculo para LL1.

De la siguiente expresión despejamos el caudal másico  $m$ ;

$$Q_0 = m \cdot \Delta h_e, \text{ despejamos } m = \frac{71.6 \text{ [Kw]}}{410 - 230 \text{ kJ/kg}} \rightarrow m = 0.398 \text{ Kg/seg}$$

Comprobamos diferentes diámetros normalizados para así obtener velocidades menores a 2 m/s.

Optaremos por diámetro de tubería de 1 3/8", que sería 34,925 mm, y el diámetro interior 31,625 mm. Tendremos ahora que calcular la velocidad de circulación del refrigerante para verificar el diámetro seleccionado, utilizaremos la siguiente expresión;

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho} \rightarrow v = \frac{4 \cdot 0,398 \text{ kg/seg}}{\pi \cdot 0.031625^2 \cdot 951 \text{ m}^2 \text{kg/m}^3} \rightarrow v = 0,53 \text{ m/seg}$$

La velocidad obtenida con ese diámetro de tubería es menor a 2 m/seg.

Ahora para LL2 y LL3 tendremos;

$$m = \frac{35,8 \text{ [Kw]}}{410 - 230 \text{ kJ/kg}} \rightarrow m = 0,198 \text{ Kg/seg}$$

El diámetro seleccionado de tubería es 7/8" = 22,225 mm, diámetro interior 18,925 mm

$$v = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D^2 \cdot \rho} \rightarrow v = \frac{4 \cdot 0,198 \text{ kg/seg}}{\pi \cdot 0.01892^2 \cdot 951 \text{ m}^2 \text{kg/m}^3} \rightarrow v = 0,74 \text{ m/seg}$$

La velocidad obtenida con ese diámetro de tubería es menor a 2 m/seg.

En resumen tendremos;

	$\varnothing$ [pulgadas]	$m$ $\left[\frac{kg}{seg}\right]$	$v$ $\left[\frac{m}{seg}\right]$
LL1	1 3/8"	0,398	0,53
LL2	7/8"	0,198	0,74
LL3	7/8"	0,198	0,74

Ahora calcularemos la caída de presión que se genera en las tuberías. Para eso primero debemos calcular la viscosidad dinámica del refrigerante en estado líquido;

$$\mu_{liquido} = 10^{(A+B \cdot T)} \cdot 10^{-6}$$

$$\mu_{liquido} = (10^{(2,1736 + (-0,00218 \cdot 45))} \cdot 10^{-6}) \rightarrow \mu_{liquido} = 1,189 \cdot 10^{-4}$$

El número de Reynolds para el tramo LE1 será;

$$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D \cdot \mu}$$

$$Re = \frac{4 \cdot 0,398}{\pi \cdot 0,031625 \cdot 1,189 \cdot 10^{-4}} \rightarrow Re = 1,6 \cdot 10^5$$

Con estos valores, encontraremos el factor de fricción en el diagrama de Moody. Como rugosidad absoluta, tomaremos el valor de 0'0015mm que es para tubos estirados.

$$\frac{\epsilon}{D} = \frac{0,0015}{31,625} = 4,74 \cdot 10^{-5} \rightarrow f = 0,018$$

Ahora podemos calcular la pérdida de presión para la línea LL1, al tratarse de líquido, la densidad no se puede despreciar y deberemos tener en cuenta el desnivel

$$\Delta P_T = \left[ \frac{f \cdot (L_e \cdot v^2)}{2 \cdot D \cdot g} + (Z1 - Z2) \right] \cdot \rho \cdot g \rightarrow \left[ \frac{0,018 \cdot 5 \cdot 0,53^2}{2 \cdot 0,031625 \cdot 9,81} + (5,5 - 2,5) \right] \cdot 951 \cdot 9,81$$

$$\rightarrow \Delta P_T = 28379,76 Pa = 0.289 Kg/cm2$$



El número de Reynolds para el tramo LL2 y LL3 será;

$$R_e = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot D \cdot \mu}$$

$$R_e = \frac{4 \cdot 0,198}{\pi \cdot 0,0189 \cdot 1,189 \cdot 10^{-4}} \rightarrow R_e = 1,3 \cdot 10^5$$

Con estos valores, encontraremos el factor de fricción en el diagrama de Moody. Como rugosidad absoluta, tomaremos el valor de 0'0015mm que es para tubos estirados.

$$\frac{\varepsilon}{D} = \frac{0,0015}{18,925} = 7,9 \cdot 10^{-5} \rightarrow f = 0,018$$

Ahora podemos calcular la pérdida de presión para la línea LE2 y LE3 no se tiene en cuenta el desnivel porque las tuberías están horizontales;

$$\Delta P_T = \frac{f \cdot L_e \cdot v^2 \cdot \rho}{2 \cdot D} \rightarrow \frac{0,018 \cdot 2 \cdot 0,74^2 \cdot 951}{2 \cdot 0,0189} \rightarrow \Delta P_T = 496 \text{ Pa} = 0.005 \text{ Kg/cm}^2$$

Resumiendo, tendremos

	LONGITUD [m]	Ø [pulgadas]	v [ $\frac{m}{seg}$ ]	$\Delta P_T$ [Pa]	$\Delta P_T$ [Kg/cm <sup>2</sup> ]
LL1	5	1 3/8"	0,53	28379,76	0.289
LL2	2	7/8"	0,74	496	0.005
LL3	2	7/8"	0,74	496	0.005
LL	9			<b>29371,76</b>	<b>0.299</b>

Según la gráfica que nos relaciona la caída de presión y temperatura de saturación, a -30°C el valor es aproximadamente de:

$$\Delta P/\Delta T \text{ (kPa/}^\circ\text{C)} = 45$$

$$\Delta T = 29,371 / 45 = 0,652 \text{ }^\circ\text{C}$$

Como la caída en forma de temperatura es inferior a 1°C, podemos afirmar que los diámetros seleccionados son los correctos.

**CONCLUSION.**

Realizando los cálculos para los diferentes diámetros de tuberías por quarter.

	TRAMO	$\phi$ [pulgadas]	$\phi$ [mm]	TEMP. [°C]	LONG
<b>ASPIRACION</b>	<b>LA1</b>	3 1/8"	79,375	-30	5
	<b>LA2</b>	2 1/8"	53,975	-30	3
	<b>LA3</b>	2 1/8"	53,975	-30	3
<b>DESCARGA</b>	<b>LD</b>	7/8"	22,225	70	10
<b>LIQUIDO</b>	<b>LL1</b>	1 3/8"	34,925	45	5
	<b>LL2</b>	7/8"	22,225	45	2
	<b>LL3</b>	7/8"	22,225	45	2

**AISLAMIENTO DE LAS TUBERIAS.**

Toda la red de tuberías y accesorios instalados estarán aisladas debido a que la temperatura del fluido que transportan en algunos casos es menor a la temperatura del local y en otros es mayor. Debido a esto tendremos que aislarlas para mantener esa diferencia de temperatura lo más constante posible.

Cuando es utilizado un material aislante con conductividad térmica de 0,04 W/(m.K) o inferior, el espesor del aislante va relacionado en función del diámetro de la tubería y de la temperatura máxima o mínima del fluido que circulará.

El material que usaremos para la aislación será espuma elastomérica a base de caucho sintético de la firma KaeferSouyet el modelo AF / Armaflex de distintos espesores según la temperatura del fluido transportado. (Para ver las propiedades del material aislante se adjunta catalogo de la firma)

La siguiente tabla nos muestra los espesores mínimos de referencia, según el diámetro de tubería y temperatura del fluido. Esta tabla la suministra el Reglamento para instalaciones Térmicas (RITE)

Diámetro exterior (mm)				Temperatura mínima del fluido (°C)			
				> -10...0	> 0...10	> 10	
	D	≤	35	30	20	20	
35	<	D	≤	60	40	30	20
60	<	D	≤	90	40	30	30
90	<	D	≤	140	50	40	30
140	<	D		50	40	30	



RESUMEN **CAPITULO 9: SERVICIOS AUXILIARES**

Realizando los cálculos para los distintos diámetros de tubería nos quedará;

	TRAMO	$\phi$ [pulgadas]	$\phi$ [mm]	TEMP. [°C]	Esp. Min. (mm)
<b>ASPIRACION</b>	<b>LA1</b>	3 1/8"	<b>79,375</b>	<b>-30</b>	<b>40</b>
	<b>LA2</b>	2 1/8"	<b>53,975</b>	<b>-30</b>	<b>40</b>
	<b>LA3</b>	2 1/8"	<b>53,975</b>	<b>-30</b>	<b>40</b>
<b>DESCARGA</b>	<b>LD</b>	7/8"	<b>22,225</b>	<b>70</b>	<b>30</b>
<b>LIQUIDO</b>	<b>LL1</b>	1 3/8"	<b>34,925</b>	<b>45</b>	<b>25</b>
	<b>LL2</b>	7/8"	<b>22,225</b>	<b>45</b>	<b>25</b>
	<b>LL3</b>	7/8"	<b>22,225</b>	<b>45</b>	<b>25</b>

## CAPITULO 9: SERVICIOS AUXILIARES

### Introducción.

En el presente apartado se proyecta la instalación eléctrica de fuerza e iluminación, de acuerdo con las necesidades requeridas por el nivel de congestión.

Se estudiarán, en principio, las necesidades eléctricas, con el fin de verificar las protecciones necesarias y la correcta selección de los conductores para el transporte de energía. (Ver ANEXO PLANOS Nº4 Y Nº5)

### Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica se hará en baja tensión la que será de  $3 \times 220 \text{ Vca} + \text{Neutro}$  y de una frecuencia de 50 Hz, la cual se suministrará desde el tablero principal de la planta hacia el sistema de potencia y control del nivel de congestión.

### Instalación para Iluminación

Las necesidades de iluminación en un sector de trabajo determinado vienen dadas por los valores mínimos recomendados según el tipo de tarea que se realiza.

El flujo luminoso a instalar,  $\Phi$ , se calcula mediante la fórmula:

$$\Phi = \frac{I \cdot E}{K}$$

Donde:

$$\Phi = C_2 \cdot C_3$$

$\Phi$  - Flujo total en Lúmenes

$E$  - Nivel luminoso en Lux

$A$  - Superficie del local

$K$  - Factor de utilización

$C_2$  - Coeficiente de congestión, el cual se toma un valor medio de 0,7.

$C_3$  - Coeficiente de iluminación. Depende de diversas variables tales como la eficacia de las luminarias, la reflectancia de los paredes y las dimensiones del local, se estima un valor de 0,64.

Para este tipo de área donde no se realizan trabajos de precisión se exige un nivel luminoso de más de 200 Lux.

Por lo tanto:

$$\Phi = \frac{200 \text{ (lux)} \cdot 48 \text{ (m}^2\text{)}}{0,7 \cdot 0,64} \rightarrow \Phi = 16896,7 \text{ (lumen total)}$$

Se seleccionaron para el Nivel de Congestión lámparas fluorescentes marca Garam de 25 Watts de potencia y un flujo luminoso de 3650 Lúmenes cada una, por lo que la cantidad necesaria de lámparas será:



## 9. SERVICIOS AUXILIARES

### Introducción.

En el presente apartado se proyecta la instalación eléctrica de fuerza e iluminación, de acuerdo con las necesidades requeridas por el túnel de congelación.

Se estudiarán, en principio, las necesidades eléctricas, con el fin de diseñar las protecciones necesarias y la correcta selección de los conductores para el transporte de energía.

(Ver ANEXO PLANOS N°4 Y N°5)

### Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica se hará en baja tensión la que será de 3 x 380 Vca + Neutro y de una frecuencia de 50 Hz, la cual se suministrará desde el tablero principal de la planta hacia el tablero de potencia y control del túnel de congelación.

### Instalación para Iluminación

Las necesidades de iluminación en un sector de trabajo determinado vienen dadas por los valores mínimos recomendados según el tipo de tarea que se realiza.

El flujo luminoso a instalar,  $\varphi$ , se calcula mediante la fórmula:

$$\varphi = \frac{S \cdot E}{K}$$

Donde:

$$K = C_U \cdot C_C$$

$\varphi$ : Flujo total en Lúmenes

$E$ : Nivel luminoso en Lux

$S$ : Superficie del local

$K$ : Factor de utilización

$C_U$ : Coeficiente de conservación, el cual se toma un valor medio de 0,7

$C_C$ : Coeficiente de iluminación. Depende de diversas variables tales como la eficacia de las luminarias, la reflectancia de las paredes y las dimensiones del local; se estima un valor de 0.68

Para este tipo de área donde no se realizan trabajos de precisión se exige un nivel luminoso de más de 200 Lux.

Por lo tanto:

$$\varphi = \frac{200[\text{Lux}] \cdot 40[\text{m}^2]}{0,7 \cdot 0,68} \rightarrow \varphi = 16806,7[\text{Lumenes}]$$

Se seleccionaron para el Túnel de Congelado lámparas fluorescentes marca Osram de 35 Watts de potencia y un flujo lumínico de 3650 Lúmenes cada una, por lo que la cantidad necesaria de lámparas será:

$$n^{\circ} \text{ de lamparas} = \frac{16806,7 [\text{Lumenes}]}{3650 \left[ \frac{\text{Lumenes}}{\text{Lampara}} \right]}$$

$$\Rightarrow n^{\circ} \text{ de Lamparas} = 4.6 \text{ Lamparas}$$

Se adoptaran 6 lámparas fluorescentes ubicadas en luminarias con alto índice de protección (IP) para requerimientos especiales, modelo FR100 referencia: 5LS 329 7-2E (ver catalogo adjunto), en las cuales se colocaran resistencias calefactoras de una potencia de 18 watt por metro, con el fin de lograr un mejor funcionamiento de la lámpara a bajas temperaturas. Por lo que en este caso tendremos 2 metros de resistencia calefactora por luminaria.

**Instalación de fuerza motriz.**

(Ver ANEXO PLANOS N°4 Y N°5)

Las cargas que se deben contemplar según la necesidad frigorífica serán:

Compresor: Marca Bitzer, modelo HSN8571-125-40P (para más información ver catalogo adjunto)

Datos del motor:

Potencia: 130 KW

Corriente nominal: 216 A

Velocidad nominal: 2900 rpm

Tensión: 380.415V D/DD/3/50Hz

Corriente de arranque: 612 A D / 943 A DD

Evaporador: Marca LUVATA, modelo ICE 52D08-ED (para más información ver catalogo adjunto)

Datos del motor:

Potencia: 0,75 KW

Corriente nominal: 1,8 A

Velocidad nominal: 1500 rpm

Tensión: 220 V

El mismo está constituido por 2 motores trifásicos de 4 polos de una potencia de 0,75 KW cada uno con una corriente de consumo de 1,8 A. Los motores controlan los ventiladores del equipo.

Debido a las necesidades frigoríficas se instalaran 2 equipos de las mismas características.

Condensador: Marca ECO SA, modelo ACE-64A 3V (para más información ver catalogo adjunto)

Datos del motor:

Potencia: 1,5 KW

Corriente nominal: 3,1 A

Velocidad nominal: 1500 rpm

Tensión: 220 V

El mismo está constituido por 4 motores trifásicos de 4 polos de una potencia de 1,5 KW cada uno con una corriente de consumo de 3,1 A. Los motores controlar los ventiladores del equipo.



**Instalación de Resistencias calefactoras.**

Se utilizarán resistencias calefactoras para piso, luminarias y puertas de la firma Raychem, (se adjunta catalogo).

Las características de las mismas serán:

Resistencia calefactora para piso: Su función será la de no permitir el congelamiento del piso, ya que de esa manera sería peligroso para las personas que ingresen al túnel.

Se utilizará una longitud de 12 metros de resistencia calefactora la cual tiene un consumo de 0,09 KW por metro, código: 3BTV2-CR

Resistencia calefactora para luminarias: Su función será la de mantener una temperatura segura para la lámpara y de esa manera las mismas tengan un buen rendimiento lumínico.

Se utilizará una longitud de 8 metros de resistencia calefactora la cual tiene un consumo de 0,016 KW por metro, código: 5BTV2-CR

Resistencia calefactora para puertas: Su función será la de no permitir el congelamiento de los burletes de las puertas para así asegurar un buen cerramiento del túnel y evitar el atascamiento de las mismas.

Se utilizará una longitud de 14 metros de resistencia calefactora la cual tiene un consumo de 0,030 KW por metro, código: 10BTV2-CR

**Selección de los componentes de arranque y protección.**

A la hora de elegir los componentes deberemos tener en cuenta las siguientes premisas:

1\_ La aplicación de los motores en todos los casos, salvo el compresor, debido al tipo de carga que estos manejan son clase de arranque tipo 10, por lo que a la hora de seleccionar los componentes para el arranque y protección de los motores deberemos tener en cuenta este dato.

El significado de la clase según el tipo de arranque se considera:

Clase 10: Arranque normal (el tiempo de arranque del motor es inferior a 10 segundos; el motor con la carga acoplada tardará menos de 10 segundos en llegar de velocidad cero hasta los 1500 rpm)

Clase 20: Arranque pesado. (el tiempo de arranque del motor es inferior a 20 segundos; el motor con la carga acoplada tardará menos de 10 segundos en llegar de velocidad cero hasta los 1500 rpm)

Clase 30: Arranque súper pesado. (el tiempo de arranque del motor es inferior a 30 segundos; el motor con la carga acoplada tardará menos de 10 segundos en llegar de velocidad cero hasta los 1500 rpm)



Solo para el arranque del motor eléctrico del compresor se utilizara un arranque indirecto, debido a la gran potencia del motor eléctrico, ya que si el arranque fuera directo tendríamos corrientes de arranque muy elevadas, lo que perjudicaría el suministro eléctrico de la instalación.

Analizaremos dos alternativas;

**Alternativa N°1: Arranque suave electrónico**

Con el mismo evitaremos el pico de corriente en el arranque logrando un arranque progresivo como también controlaremos la parada del mismo, pero no tendremos la posibilidad de controlar la velocidad de motor para así controlar el caudal de refrigerante, por lo que tendremos que darle marcha y parada al motor cada vez que se necesite tener presión de refrigerante, lo que generará un consumo de energía de la red, haciendo poco eficiente el sistema.

Es de esta manera que se realiza el arranque en el 90 % de las aplicaciones de este tipo.

Costos de los equipos;

Arranque Suave 3RW4445 -----U\$S 7800

Fusibles -----U\$S 963

Total de los equipos U\$S 8763

**Alternativa N°2: Variador de velocidad**

Con el mismo evitaremos el pico de corriente en el arranque logrando un arranque y parada, pero también tendremos un control sobre la velocidad del compresor pudiendo controlar el caudal de refrigerante necesario en cada momento, logrando de esta manera mejorar el consumo de energía eléctrica debido a que si nuestro compresor recibe de la red menos frecuencia podemos reducir su velocidad, entregando un caudal de refrigerante menor al circuito y utilizar solo el porcentaje que necesitamos, consumiendo únicamente la energía imprescindible.

Costos de los equipos;

Variador de Frecuencia ----- U\$S 12000

Interruptor ----- U\$S 1102

Total de los equipos U\$S 13102

**Conclusión.**

Si bien la alternativa número 2 es la más costosa, hay que tener presente que la vida útil de un motor eléctrico ronda los 20 años, por lo que en ese tiempo de vida útil lo más significativo será el consumo de energía eléctrica y no el costo de los componentes.

También priorizamos en nuestro diseño la eficiencia energética de nuestra instalación, con el uso del variador de velocidad obtendremos un mejor rendimiento de la misma ya que realizaremos un control a lazo cerrado de la presión del refrigerante.

Por lo que optaremos por la Alternativa N° 2



2\_ Optaremos por coordinación tipo 2 en todos los arranques de motor.

Tipos de Coordinación 1 ó 2 según IEC 60947-4-1

Coordinación Tipo 1:

En caso de cortocircuitos se admite la destrucción de los aparatos de maniobra sin que se dañe la periferia.

Coordinación Tipo 2:

En caso de cortocircuitos los aparatos de maniobra deben quedar aptos para permanecer en servicio, admitiéndose posibles soldaduras o daños reparables

Si bien la coordinación tipo 2 en principio es más costosa, contamos con la ventaja de no tener que reemplazar y re cablear equipos luego de un cortocircuito.

3\_ La intensidad nominal, IN, se calculará mediante la expresión:

$$I_N = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \times \eta}$$

Siendo:

P: potencia del receptor (W)

U: tensión nominal (380 V)

cos Q = factor de potencia (0,8 para motores y 1 para resistencias)

h = rendimiento eléctrico (0,8 para motores y resistencias)

CATEGORÍA	COEFICIENTE DE CORRECCIÓN	CONDICIONES DE COORDINACIÓN
RESISTENCIAS	1,00	5SX1 201-7 (curva C) STT3800-0
INDUCTANCIAS	0,128	
RESISTENCIAS PASIVAS	1,00	
RESISTENCIAS PURAS	0,42	

Interrupción principal

La demanda total de potencia será de 382 KW y la corriente total requerida será de 280 A por lo que seleccionaremos un interruptor Siemens

3VT3 763-2AA56-0AA0 + 3VT9 340-0R020 REGULABLE (n - loc)

Equipos de protección para iluminación

EQUIPO	CANTIDAD	CORRIENTE (A)	CORRIENTE TOTAL (A)	INTERRUPTOR Siemens	CONTACTOR Siemens
LAMPARAS	6	0,16	1	5SX1 201-7 (curva C)	5TT5800-0

Equipos de protección para fuerza motriz. (Se adjuntan catálogos de los equipos de protección)

EQUIPO	CORRIENTE (A)	INTERRUPTOR Siemens	CONTACTOR Siemens	VARIADOR Siemens
COMPRESOR	216	3VT3 763-2AA36-0AA0 + 3VT9 225-6AB00		6SE6440-2UD41-3GA1
EVAPORADOR				
VENTILADOR EV 1	1,8	3RV10 11-1BA10 (1.40 ... 2.00)	3RT10 15-1AP01	
VENTILADOR EV 2	1,8	3RV10 11-1BA10 (1.40 ... 2.00)	3RT10 15-1AP01	
VENTILADOR EV 3	1,8	3RV10 11-1BA10 (1.40 ... 2.00)	3RT10 15-1AP01	
VENTILADOR EV 4	1,8	3RV10 11-1BA10 (1.40 ... 2.00)	3RT10 15-1AP01	
CONDENSADOR				
VENTILADOR CO 1	3,1	3RV10 21-1EA10 (2.80 ... 4.00)	3RT10 24-1AP00	
VENTILADOR CO 2	3,1	3RV10 21-1EA10 (2.80 ... 4.00)	3RT10 24-1AP00	
VENTILADOR CO 3	3,1	3RV10 21-1EA10 (2.80 ... 4.00)	3RT10 24-1AP00	
VENTILADOR CO 4	3,1	3RV10 21-1EA10 (2.80 ... 4.00)	3RT10 24-1AP00	

Equipos de protección para resistencias calefactoras

EQUIPO	POTENCIA TOTAL (Kw)	INTERRUPTOR Siemens	CONTACTOR Siemens
RESISTENCIAS LUMINARIAS	0,128	5SX1 201-7 (curva C)	5TT5800-0
RESISTENCIAS PISO	1,08		
RESISTENCIAS PUERTAS	0,42		

Interruptor principal

La demanda total de potencia será de 182 KW y la corriente total consumida será de 280 A por lo que seleccionaremos un interruptor Siemens

3VT3 763-2AA56-0AA0 + 3VT9 340-6AC00 REGULABLE (In - Icc)



Presupuesto de protecciones eléctricas.

EQUIPO	INTERRUPTOR	COSTO [U\$S]	CONTACTOR	COSTO [U\$S]	VARIADOR	COSTO [U\$S]
INTERRUPTOR PPAL	3VT3 763-2AA56-0AA0	968,00				
	3VT9 340-6AC00	635,00				
LAMPARAS	5SX1 201-7	17,00	5TT5800-0	51,00		
COMPRESOR	3VT3 763-2AA36-0AA0	750,00			6SE6440-2UD41-3GA1	12000,00
	3VT9 225-6AB00	352,00				
VENTILADOR EV 1	3RV10 11-1BA10	85,00	3RT10 15-1AP01	30,00		
VENTILADOR EV 2	3RV10 11-1BA10	85,00	3RT10 15-1AP01	30,00		
VENTILADOR EV 3	3RV10 11-1BA10	85,00	3RT10 15-1AP01	30,00		
VENTILADOR EV 4	3RV10 11-1BA10	85,00	3RT10 15-1AP01	30,00		
VENTILADRO CO 1	3RV10 21-1EA10	96,00	3RT10 24-1AP00	40,00		
VENTILADOR CO 2	3RV10 21-1EA10	96,00	3RT10 24-1AP00	40,00		
VENTILADOR CO 3	3RV10 21-1EA10	96,00	3RT10 24-1AP00	40,00		
VENTILADOR CO 4	3RV10 21-1EA10	96,00	3RT10 24-1AP00	40,00		
RESISTENCIAS	5SX1 201-7	17,00	5TT5800-0	51,00		

**El tablero tendrá un costo total aproximado de 15.845,00 U\$S** tomando un dólar a 7,80 pesos argentinos el costo en pesos será igual a **\$123.591**

La caída de tensión en líneas distribuidoras y derivaciones e arranques de motores, se obtendrá por la siguiente expresión:

$$\Delta V = \frac{\rho \cdot L \cdot I^2}{\pi \cdot r^2}$$

Donde:

$\rho$ : resistividad del cobre (0,018 W · mm<sup>2</sup>/m)

$I$ : intensidad de cálculo (A)

$L$ : longitud del tramo (m)

$r$ : sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

**Dimensionamiento de los conductores.**

A la hora de seleccionar los conductores tendremos en cuenta las siguientes premisas;

1\_ la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización de la misma será inferior al 5% de la tensión nominal, lo cual equivale;

$$V_{max} = 0,05 \times 380 = 19 \text{ V}$$

2\_ A las intensidades máximas admisibles de los conductores en servicio permanente se le aplicarán un factor de corrección igual a 0,85 considerando la agrupación de cables y la temperatura ambiente.

3\_ Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor se dimensionarán en base a una intensidad igual al 125% de la intensidad a plena carga del motor, es decir:

$$I^* = 1,25 \cdot I_N$$

En conductores que alimenten otros receptores se tomará una intensidad de cálculo igual a la intensidad de carga del receptor en cuestión.

7\_ La caída de tensión en líneas distribuidoras y derivaciones a arranques de motores, se obtendrá por la siguiente expresión:

$$v_s = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times I^* \times L \times \cos \varphi}{s}$$

Siendo:

r: resistividad del cobre (0,018 W · mm<sup>2</sup>/m)

I\*: intensidad de cálculo (A)

L: longitud del tramo (m)

s: sección del conductor (mm<sup>2</sup>)



Los conductores seleccionados son provistos por la firma IMSA, se adjunta catalogo con las correspondientes características de los conductores.

Los objetivos principales de una puesta a tierra son:

Designación (ver plano unifilar)	Sección mm <sup>2</sup>	Corriente [A]	Material	Tipo	Metros	Cantidad
SUMINISTRO	3x150+1x70	280	Cu	Enterrado		1
COMPRESOR	3x70	216	Cu	bandeja	15	2
VENTILADOR EV1	1x1.0	1,8	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR EV2	1x1.0	1,8	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR EV3	1x1.0	1,8	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR EV4	1x1.0	1,8	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR CO1	1x1.0	3,1	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR CO2	1x1.0	3,1	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR CO3	1x1.0	3,1	Cu	Cañería	15	3
VENTILADOR CO4	1x1.0	3,1	Cu	Cañería	15	3
RESISTENCIAS	1x1.0	1,0	Cu	Cañería	15	2
ILUMINACION	1x1.0	1,0	Cu	Cañería	15	2

Las conductores de protección serán instalados e interconectados con los circuitos de protección.

Secciónes mínimas del conductor de protección

La sección de los conductores de protección se selecciona en función de la sección del conductor de fase de acuerdo a la siguiente Tabla:

Relación entre las secciones de los conductores de protección y los conductores de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> ) Si el conductor es aluminio es del mismo material que el conductor de fase
S ≤ 16	5
16 < S ≤ 25	10
S > 25	1

**Puesta a tierra**

Los objetivos generales de una puesta a tierra son:

- Permitir la descarga a tierra de una corriente de falla a tierra
- Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad y/o asegurar la actuación de los sistemas de protección en el tiempo adecuado, de vista de la seguridad de las personas y del equipamiento.
- Mantener un potencial de referencia en algún punto del sistema eléctrico o electrónico.

En términos generales, podemos decir que la o las puestas a tierra de una instalación eléctrica deberán diseñarse y ejecutarse para satisfacer las prescripciones de seguridad, y los requerimientos funcionales de las instalaciones.

Cuando hablamos de conexión a tierra nos referimos a una ligazón metálica directa, sin dispositivo de protección, de sección suficiente, entre determinados elementos de la instalación (masas), y uno o un grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Conductor de protección (PE).

El túnel estará diseñado para ser instalado en cualquier planta industrial, por lo que solo dimensionaremos e instalaremos el conductor de protección, y no la puesta a tierra, ya que la puesta a tierra será propia de la nave industrial. Nosotros proveeremos la instalación eléctrica del túnel de forma tal que se pueda conectar a la tierra de la nave industrial.

El conductor de protección es el que provee la conexión a tierra de todas las masas de la instalación. Los mismos conducen las corrientes de falla de aislación, entre un conductor de fase y una masa, a través del neutro de la fuente.

Los conductores de protección serán aislados e identificados con los colores verde/amarillo.

**Secciones mínimas del conductor de protección**

La sección de los conductores de protección se selecciona en función de la sección del conductor de fase de acuerdo a la siguiente Tabla;

Relación entre las secciones de los conductores de protección y los conductores de fase

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección S <sub>PE</sub> (mm <sup>2</sup> )
	Si el conductor de protección es del mismo material que el conductor de fase
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S 2



Por lo que para nuestra instalación tendremos las siguientes secciones de conductor de protección;

Designación (ver plano unifilar)	Sección fases mm <sup>2</sup>	Corriente [A]	Sección PE mm <sup>2</sup>	Metros	Material
SUMINISTRO	3x150+1x70	280	70		Cu
COMPRESOR	3x70	216	35	15	Cu
VENTILADOR EV1	1x1.0	1,8	2,5	15	Cu
VENTILADOR EV2	1x1.0	1,8	2,5	15	Cu
VENTILADOR EV3	1x1.0	1,8	2,5	15	Cu
VENTILADOR EV4	1x1.0	1,8	2,5	15	Cu
VENTILADOR CO1	1x1.0	3,1	2,5	15	Cu
VENTILADOR CO2	1x1.0	3,1	2,5	15	Cu
VENTILADOR CO3	1x1.0	3,1	2,5	15	Cu
VENTILADOR CO4	1x1.0	3,1	2,5	15	Cu
RESISTENCIAS	1x1.0	1,0	2,5	15	Cu
ILUMINACION	1x1.0	1,0	2,5	15	Cu

## CAPITULO 10: INVERSION

El presupuesto incluye todos los gastos que son derivados de la realización del proyecto

### 10.1 Costo de materiales

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	SUNIDAD	\$/TOTAL
1	Compresor Bitzer modelo: 1F5H55/1-125-40P	1	375000	375000
2	Evaporador de aceite Bitzer modelo: 01.600	1	1560	1560
3	Receptor de líquido Bitzer modelo: 7802H	1	23400	23400
4	Separador de aceite Bitzer modelo: 0A-4198	1	18500	18500
5	Evaporador LUVATA modelo: ICE 52x08-ED	2	145000	290000
6	Condensador ECO modelo: ACE - 64A3V	1	70642	70642
7	Transductor de presión Danfoss MBS300014111AB04	1	2020	2020
8	Procesador Danfoss KP100000-502100	1	1300	1300
9	Filtro deshidratador Danfoss DCF04611	1	1300	1300
10	Válvula de líquido Danfoss S12H-225	1	550	550
11	Termostato Danfoss U172	1	340	340
12	Filtro de succión Danfoss DCF04621	1	1430	1430
13	Válvula de Expansión Termostática Danfoss TE55-12 (06702707)	2	3500	7000
14	Válvula Seguridad Danfoss EVR 20 (030F1240) + bobina 01996701	2	2380	4760
15	Válvula Retención Danfoss NR1V 25	1	2418	2418
16	Válvula de Servicio Danfoss GRC 79R1P	1	4745	4745
17	Acumulador de succión Emerson-climate A-AS 8 2513	1	4348	4348
18	Gas R-507 DuPont (60 kg)	120 kg	175	21000
19	Panetas aislantes pared. (2500x1000x230)mm Polunstarco SA	20	260	5200
20	Panetas aislantes piso (2500x1000x150)mm Polunstarco SA	8	230	1840
21	Panetas aislantes techo	8	230	1840



10. INVERSION

El presupuesto incluye todos los gastos que son derivados de la realización del proyecto.

10.1 Costo de materiales.

ITEM	DETALLE	CANTIDAD	\$/UNIDAD	\$/TOTAL
1	Compresor Bitzer modelo: HSN8571-125-40P	1	273000	273000
2	Enfriador de aceite Bitzer modelo: OL600	1	1560	1560
3	Recipiente de liquido Bitzer modelo: F902N	1	23400	23400
4	Separador de aceite Bitzer modelo: OA4188	1	19500	19500
5	Evaporador LUVATA modelo: ICE 52D08-ED	2	149500	299000
6	Condensador ECO modelo: ACE - 64A3V	1	70642	70642
7	Transductor de presión Danfoss MBS300014111AB04	1	2020	2020
8	Presostato Danfoss KPI38(060-508166)	1	1300	1300
9	Filtro deshidratador Danfoss DCR04811	1	1300	1300
10	Visor de liquido Danfoss SGN+22s	1	550	550
11	Termostato Danfoss UT72	1	240	240
12	Filtro de succión Danfoss DCR04821	1	1430	1430
13	Válvula de Expansión Termostática Danfoss TE55-12 (067G2707)	2	3900	7800
14	Válvula Solenoide Danfoss EVR 20 (032F1240) + bobina 018F6701	2	2390	4782
15	Válvula Retención Danfoss NRV 35	1	2418	2418
16	Válvula de Servicio Danfoss GBC 79sRP	1	4745	4745
17	Acumulador de succión Emerson-climate A-AS 6 2513	1	4348	4348
18	Gas R-507 DuPont (60 Kg)	120 kg	175	21000
19	Paneles aislantes pared. (2500x1000x230)mm Poliuretanos SA	20	260	5200
20	Paneles aislantes piso. (2500x1000x150)mm Poliuretanos SA	8	230	1840
21	Paneles aislantes techo.	8	230	1840

	(2500x1000x150)mm Poliuretanos SA			
22	Puerta cámara. (1500x2000x140) mm. Ameg SA	2	2600	5200
23	Machimbre PVC revestimiento paredes, piso y techo. (200x4000x11) mm. Perfilplas SA.	200	115	23000
24	Válvula compensadora de presión. Fermod	1	450	450
25	Tubería cobre diámetro 3 1/8"	5 mts.	600	3000
26	Tubería cobre diámetro 2 1/8"	6 mts.	270	1620
27	Tubería cobre diámetro 1 3/8"	5 mts.	185	925
28	Tubería cobre diámetro 7/8"	14 mts.	80	1120
29	Codo 90°	6	120	720
30	Reducciones	6	100	600
31	Aislamiento tubería 40mm	10 mts.	150	1500
32	Aislamiento tubería 30 mm	10 mts.	100	1000
33	Aislamiento tubería 25 mm	20 mts.	85	1700
34	Protecciones eléctricas servicios auxiliares (detalle capítulo 9)			123591
35	Conductor sección 70.0 mm <sup>2</sup>	90 mts.	150	13500
36	Conductor sección 1.0 mm <sup>2</sup>	420 mts	1,50	630
37	Conductor sección 35 mm <sup>2</sup> (Verde/Amarillo)	15 mts.	50	750
38	Conductor sección 2.5 mm <sup>2</sup> (Verde/Amarillo)	150 mts.	5,00	750
	<b>COSTO TOTAL MATERIALES [pesos argentinos]</b>			<b>927971</b>



Resumen de costes de los materiales.

A nivel de resumen de los costes de materiales, a continuación es indicado cada uno de los conceptos:

Apartado	Precio [pesos argentinos]
Elementos cámara frigorífica.	58530
Grupo compresor	317460
Condensador y Evaporadores	369642
Tuberías y accesorios	12185
Aparatos de regulación y control	30933
Equipos de protección y distribución eléctrica.	139221
<b>TOTAL</b>	<b>927971</b>

10.2 Costos de Ingeniería.

El costo de la ingeniería será de un 5 % del costo total de los materiales, por lo que el costo de Ingeniería será: **\$46398 pesos argentinos**

## CAPITULO 11: IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto a realizarse consiste en el montaje de un túnel de congelamiento de carne bovina con sus equipos correspondientes.

El mismo se ubicará en un predio ubicado sobre la ruta 33 intersección con la calle Brocchini denominada "calle ancha", localizada en la ciudad de Vinado Tuero provincia de Santa Fe.

Este predio cuenta con todos los servicios (Gas, agua y energía eléctrica). El principal impacto ambiental de este tipo de instalación (túnel de congelación) por el alto transporte de peso, la entrada de vehículos con tierra a Virginia y la salida de vehículos con carne congelada, se que no existen ningún tipo de efectos radiactivos. Por lo que el predio deberá contar con un diseño adecuado y una amplia plaza de estacionamiento como para no afectar la libre circulación de los vehículos de la zona, también se realizará la pavimentación de la calle de acceso principal como para que no haya tierra blanda que afecte a las viviendas de la zona.

Entonces Decretos del Poder en donde se establece la planta industrial (ver tabla 11.1)





### 11. IMPACTO AMBIENTAL

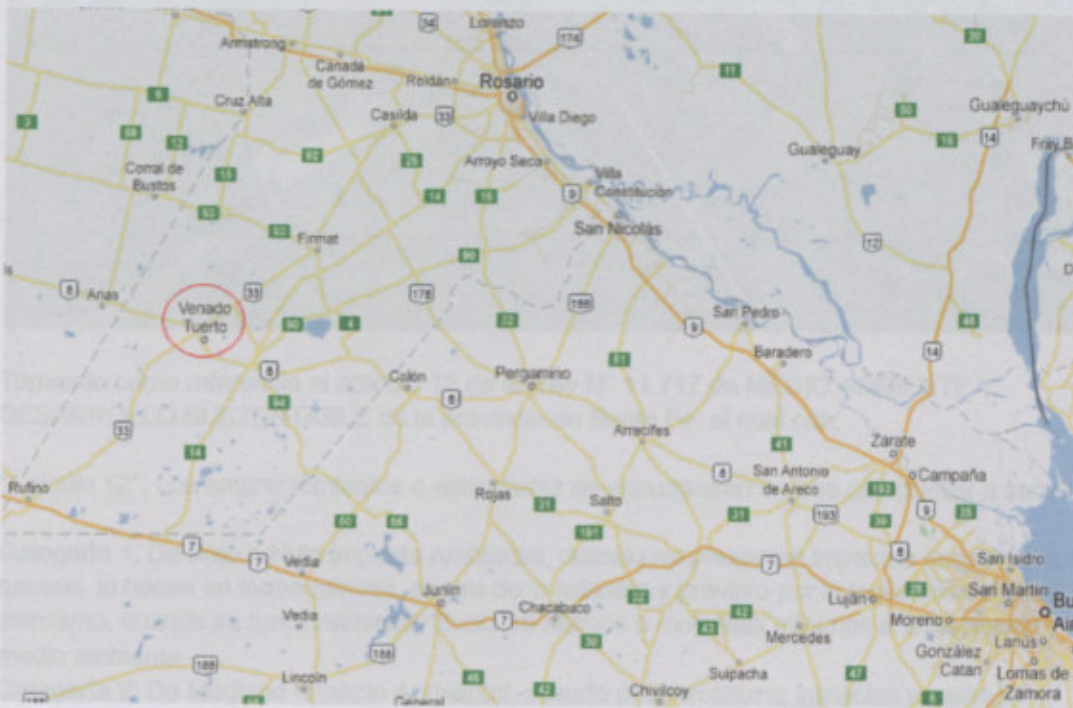
El proyecto a realizarse consiste en el montaje de un túnel de congelamiento de carne bovina con sus equipos correspondientes.

El mismo se ubicara en un predio ubicado sobre la ruta 33 intersección con la calle Brouckere denominada "calle ancha", localizado en la ciudad de Venado Tuerto provincia de Santa Fe.

Este predio cuenta con todos los servicios (Gas, cloacas y energía eléctrica)

El principal impacto ambiental de este tipo de instalación (túnel de congelado) será la del transporte, o sea, la entrada de vehículos con carne a congelar y la salida de vehículos con carne congelada, ya que no tenemos ningún tipo de efluente ni desechos. Por lo que el predio deberá contar con un amplio acceso y una amplia playa de estacionamiento como para no afectar la libre circulación de los vecinos de la zona, también se realizará la pavimentación de la calle de acceso principal como para que no haya tierra suelta que afecte a las viviendas de la zona.

Ubicación Geográfica del predio en donde se localizará la planta industrial (rectángulo rojo)



moderada, sin embargo permitiendo el acceso, pudiendo agravarse o minimizarse sus efectos mediante medidas correctivas y finalmente aplicadas, asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales.

Categoría 3: De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativos o cuantitativamente significativa, contemplan o no el proyecto medidas de prevención o mitigación, asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, el ambiente o a los bienes materiales.





Tomando como referencia el artículo 12 de la Ley N° 11.717 de MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE de la provincia de Santa Fe, el cual cita;

"Artículo 12°: Los emprendimientos o actividades se encuadrarán en tres categorías, a saber:

**Categoría 1:** De Bajo o Nulo Impacto Ambiental, cuando no presentan impactos negativos o, de hacerlo, lo hacen en forma mínima, dentro de lo tolerado y previsto por la legislación vigente; asimismo, cuando su funcionamiento involucre riesgos o molestias mínimas a la población y al medio ambiente.

**Categoría 2:** De Mediano Impacto Ambiental, cuando pueden causar impactos negativos moderados, afectando parcialmente al ambiente, pudiendo eliminarse o minimizarse sus efectos mediante medidas conocidas y fácilmente aplicables; asimismo, cuando su funcionamiento constituye un riesgo potencial y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños moderados para la población, el ambiente o los bienes materiales.

**Categoría 3:** De Alto Impacto Ambiental, cuando pueden presentar impactos ambientales negativos cualitativa o cuantitativamente significativos, contemple o no el proyecto medidas de prevención o mitigación; asimismo, cuando su funcionamiento constituya un riesgo potencial alto y en caso de emergencias descontroladas pueden llegar a ocasionar daños graves a las personas, al ambiente o a los bienes materiales. "

MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



Este emprendimiento se encuadraría dentro de la categoría 1, ya que su impacto ambiental es muy bajo o nulo. Por consecuencia la Ley no exige que se presenten los estudios de impacto ambiental, como lo cita el artículo 14 de la ley N° 11.717, solo se deberá presentar una declaración Jurada que se encuentra en el Anexo VI del Decreto 101 / 03 a los efectos de culminar el trámite.

" Artículo 14°: Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 3 se considerarán como Categoría 3, debiendo presentar los emprendimientos el Formulario de Presentación y el Estudio de Impacto Ambiental.

Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 1 se considerarán como Categoría 1 y quedarán eximidos de presentar el Formulario de Presentación y la Declaración Ambiental (Anexo V).

Los emprendimientos o actividades listadas en el Anexo II con el Standard 2 serán analizados en función de la información aportada en el Formulario de Presentación, teniendo en cuenta las características enunciadas en el art. 21 de la Ley, pudiendo ser encuadradas en cualquiera de las tres categorías.

Para categorizar las Actividades Industriales se aplicará la Fórmula de Categorización especificada en el Anexo IV."

#### SEGURIDAD EN SALA DE MAQUINAS

Olor: Olor de fragancia parecida al éter.

Aspecto: Gas licuado presurizado.

Contacto con los ojos: Puede causar irritación.

Contacto con la piel: Posible congelación de las zonas afectadas.

Inhalación: Puede causar mareos, confusión, dolor de cabeza o estupor, En casos de exposición grave, puede producir anestesia.

No hay pruebas de efectos carcinogénicos.

#### PRIMEROS AUXILIOS

En caso de contacto con líquido, descongelar las partes congeladas con agua. No intentar quitar la ropa pegada a la piel.

Descongele las partes heladas con agua tibia. No frote la zona afectada.

Las quemaduras deberán cubrirse con un paño limpio sin pelusa.

Consultar inmediatamente a un médico.

En caso de contacto con los ojos: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos.

Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Acudir inmediatamente al médico.

En caso de inhalación: Si respira con dificultad, transportar a la persona al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

Transportar a la persona al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar.

Practicar respiración artificial solamente si el paciente deja de respirar.

#### MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

## ANEXO

### Medios de extinción

No inflamable. En caso de incendio usar un material extintor apropiado para las condiciones prevalecientes.

### Recomendaciones:

- Mantener frío recipiente(s) expuesto al fuego, rociándolo con agua.
- El humo de incendios es corrosivo. Adóptense precauciones para proteger de la exposición al personal.
- Detenga la fuga, si no hay peligro en hacerlo.
- Lévense puestos un traje de protección química y un aparato de respiración de presión positiva.

### MEDIDAS EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL.

#### Precauciones personales, equipo de protección y procedimientos de emergencia:

- Cerrar la fuente de la fuga, pero solamente si no presenta peligro.
- En zonas mal ventiladas o espacios limitados, utilícese una máscara respiradora con admisión de aire a presión o un aparato de respiración autónomo.

#### Métodos y material de contención y de limpieza.

- Cerrar la fuente de la fuga, pero solamente si no presenta peligro.
- Dejar que el producto se evapore.
- Ventilar el local.

#### Protección individual

En zonas mal ventiladas o espacios limitados, utilícese una máscara respiradora con admisión de aire a presión o un aparato de respiración autónomo.

Usar botas de seguridad cuando se manipulen las botellas.

### METODOS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

No verter en desagües o en el medio ambiente.

Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos.

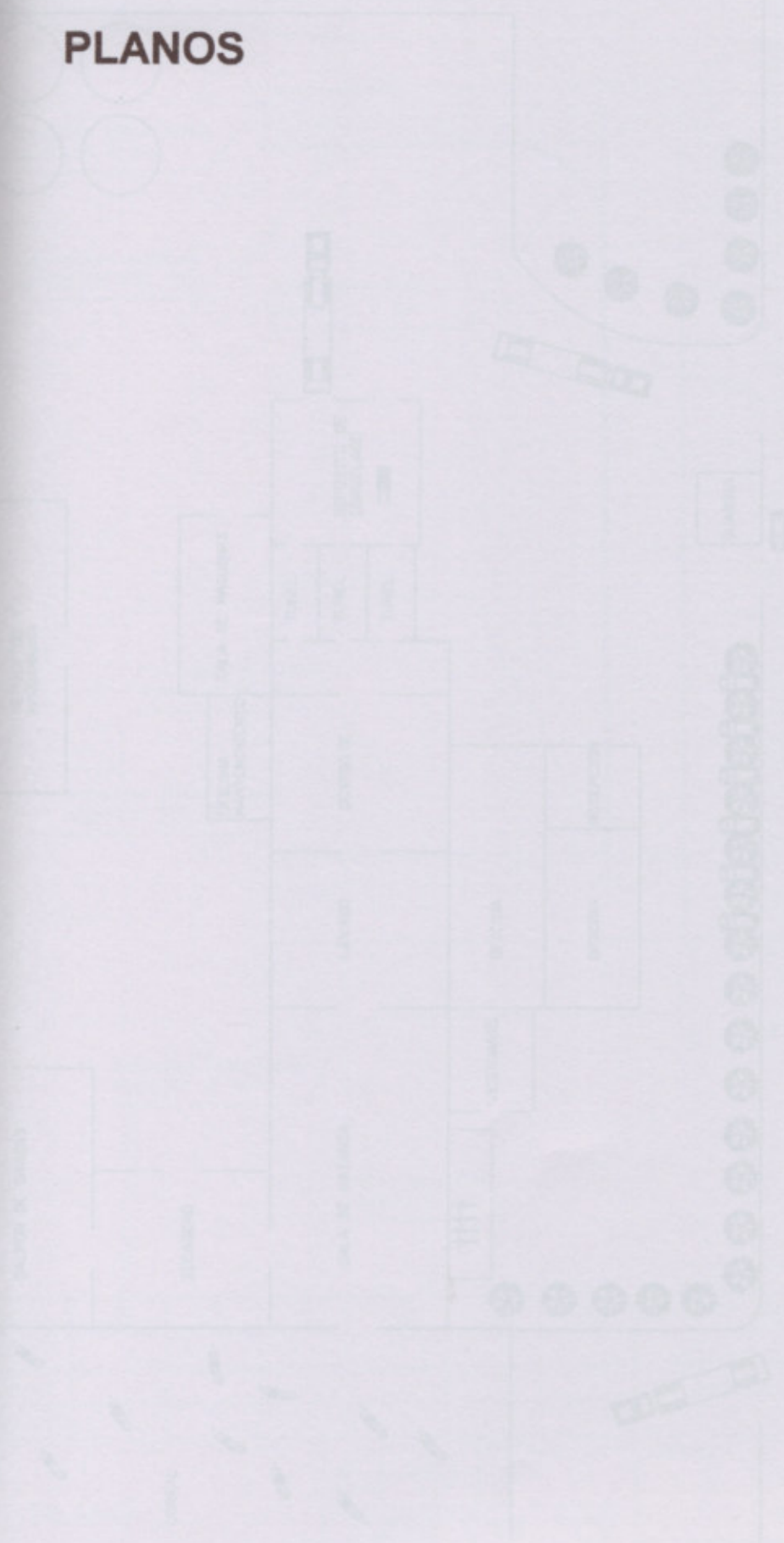
Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.

Elimínese el producto y/o su recipiente como residuos peligrosos.



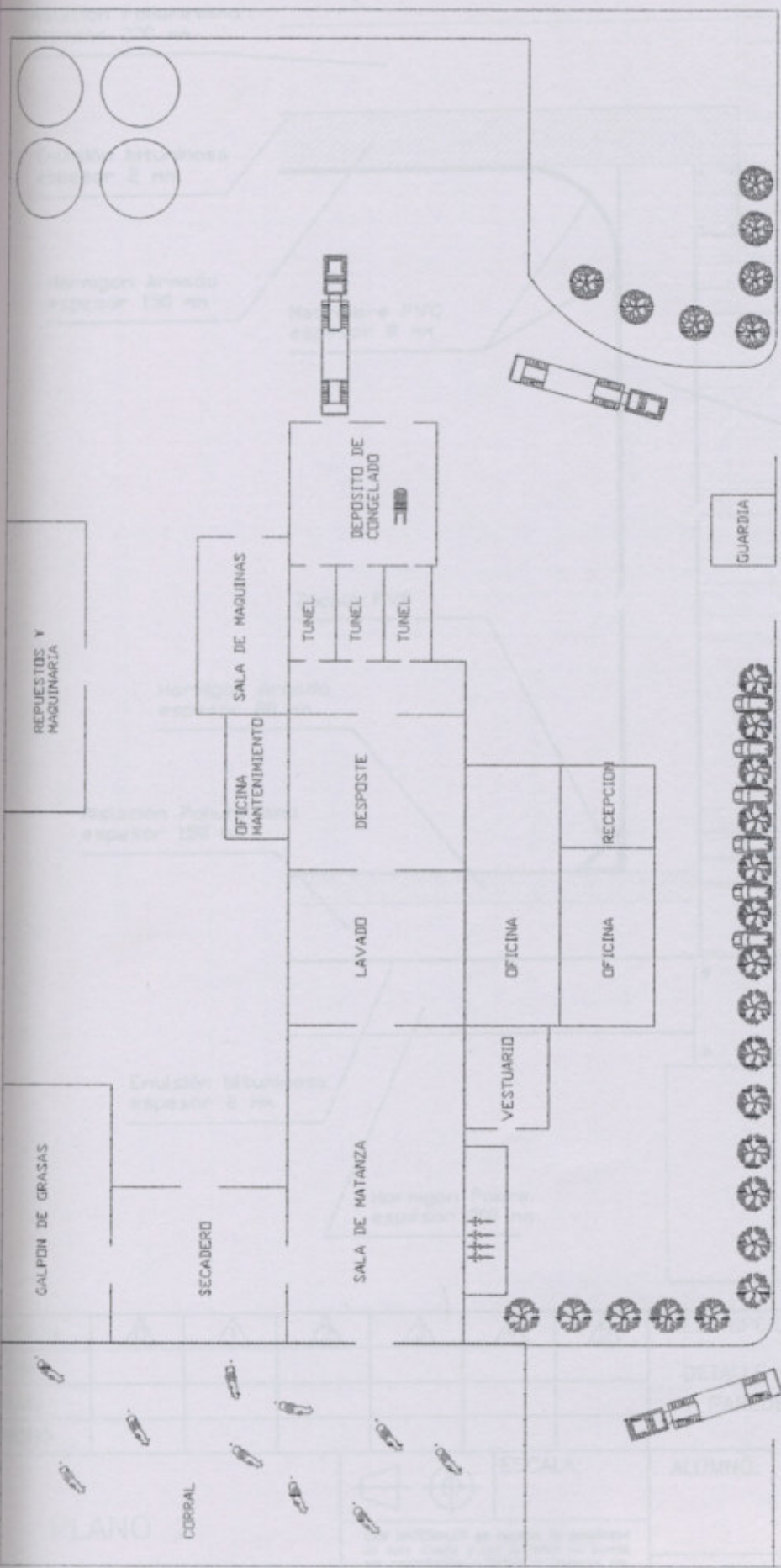
**ANEXO**

# PLANOS



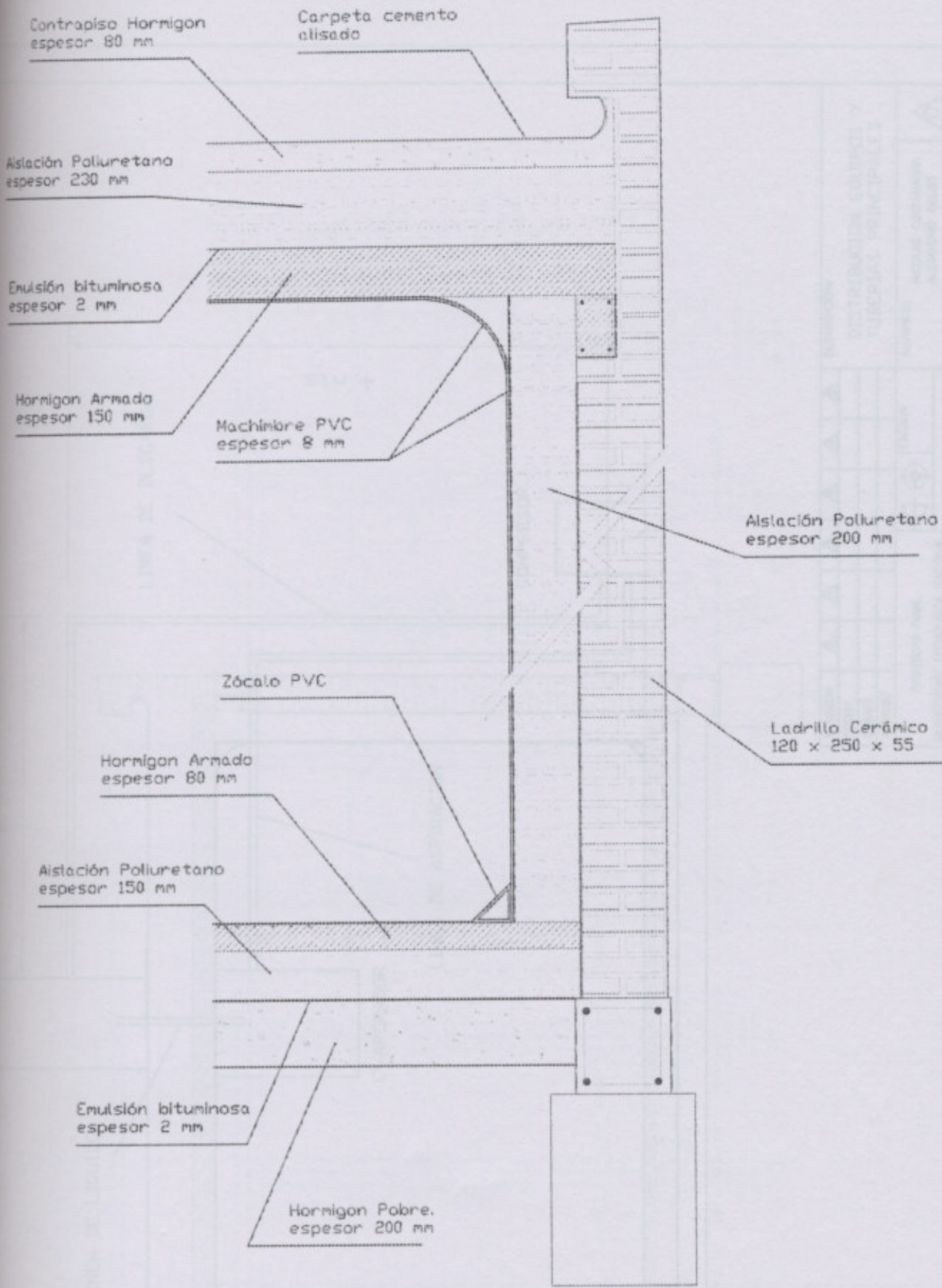
LAYOUT PLANTS PROPOSED		TOTAL NUMBER OF PLANTS	
NO.	DESCRIPTION	NO.	DESCRIPTION
1	PLANT 1	1	PLANT 1
2	PLANT 2	1	PLANT 2
3	PLANT 3	1	PLANT 3
4	PLANT 4	1	PLANT 4
5	PLANT 5	1	PLANT 5
6	PLANT 6	1	PLANT 6
7	PLANT 7	1	PLANT 7
8	PLANT 8	1	PLANT 8
9	PLANT 9	1	PLANT 9
10	PLANT 10	1	PLANT 10
11	PLANT 11	1	PLANT 11
12	PLANT 12	1	PLANT 12
13	PLANT 13	1	PLANT 13
14	PLANT 14	1	PLANT 14
15	PLANT 15	1	PLANT 15
16	PLANT 16	1	PLANT 16
17	PLANT 17	1	PLANT 17
18	PLANT 18	1	PLANT 18
19	PLANT 19	1	PLANT 19
20	PLANT 20	1	PLANT 20
21	PLANT 21	1	PLANT 21
22	PLANT 22	1	PLANT 22
23	PLANT 23	1	PLANT 23
24	PLANT 24	1	PLANT 24
25	PLANT 25	1	PLANT 25
26	PLANT 26	1	PLANT 26
27	PLANT 27	1	PLANT 27
28	PLANT 28	1	PLANT 28
29	PLANT 29	1	PLANT 29
30	PLANT 30	1	PLANT 30
31	PLANT 31	1	PLANT 31
32	PLANT 32	1	PLANT 32
33	PLANT 33	1	PLANT 33
34	PLANT 34	1	PLANT 34
35	PLANT 35	1	PLANT 35
36	PLANT 36	1	PLANT 36
37	PLANT 37	1	PLANT 37
38	PLANT 38	1	PLANT 38
39	PLANT 39	1	PLANT 39
40	PLANT 40	1	PLANT 40
41	PLANT 41	1	PLANT 41
42	PLANT 42	1	PLANT 42
43	PLANT 43	1	PLANT 43
44	PLANT 44	1	PLANT 44
45	PLANT 45	1	PLANT 45
46	PLANT 46	1	PLANT 46
47	PLANT 47	1	PLANT 47
48	PLANT 48	1	PLANT 48
49	PLANT 49	1	PLANT 49
50	PLANT 50	1	PLANT 50
51	PLANT 51	1	PLANT 51
52	PLANT 52	1	PLANT 52
53	PLANT 53	1	PLANT 53
54	PLANT 54	1	PLANT 54
55	PLANT 55	1	PLANT 55
56	PLANT 56	1	PLANT 56
57	PLANT 57	1	PLANT 57
58	PLANT 58	1	PLANT 58
59	PLANT 59	1	PLANT 59
60	PLANT 60	1	PLANT 60
61	PLANT 61	1	PLANT 61
62	PLANT 62	1	PLANT 62
63	PLANT 63	1	PLANT 63
64	PLANT 64	1	PLANT 64
65	PLANT 65	1	PLANT 65
66	PLANT 66	1	PLANT 66
67	PLANT 67	1	PLANT 67
68	PLANT 68	1	PLANT 68
69	PLANT 69	1	PLANT 69
70	PLANT 70	1	PLANT 70
71	PLANT 71	1	PLANT 71
72	PLANT 72	1	PLANT 72
73	PLANT 73	1	PLANT 73
74	PLANT 74	1	PLANT 74
75	PLANT 75	1	PLANT 75
76	PLANT 76	1	PLANT 76
77	PLANT 77	1	PLANT 77
78	PLANT 78	1	PLANT 78
79	PLANT 79	1	PLANT 79
80	PLANT 80	1	PLANT 80
81	PLANT 81	1	PLANT 81
82	PLANT 82	1	PLANT 82
83	PLANT 83	1	PLANT 83
84	PLANT 84	1	PLANT 84
85	PLANT 85	1	PLANT 85
86	PLANT 86	1	PLANT 86
87	PLANT 87	1	PLANT 87
88	PLANT 88	1	PLANT 88
89	PLANT 89	1	PLANT 89
90	PLANT 90	1	PLANT 90
91	PLANT 91	1	PLANT 91
92	PLANT 92	1	PLANT 92
93	PLANT 93	1	PLANT 93
94	PLANT 94	1	PLANT 94
95	PLANT 95	1	PLANT 95
96	PLANT 96	1	PLANT 96
97	PLANT 97	1	PLANT 97
98	PLANT 98	1	PLANT 98
99	PLANT 99	1	PLANT 99
100	PLANT 100	1	PLANT 100





RN 33

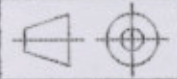
REVISION	REVISION	DESCRIPCIONE	LAY-OUT PLANTA FRIGORIFICO
FECHA	FECHA	ALUMNOS:	NICOLAS COSTAMAGNA ALEJANDRO SIBUET
DIBUJO	DIBUJO	ARCHIVO:	.DWG
APROBO	APROBO	ESCALA:	PLANO 1
PROYECTO FINAL		UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	



REVISION	0	1	2	3	4	5
FECHA						
DIBUJO						
APROBO						

DESCRIPCION:  
 DETALLE CONSTRUCCION PISO, TECHO Y PAREDES

PLANO 2



ESCALA:

CYM MATERIALES se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducida o cedida a terceros sin su autorización escrita.

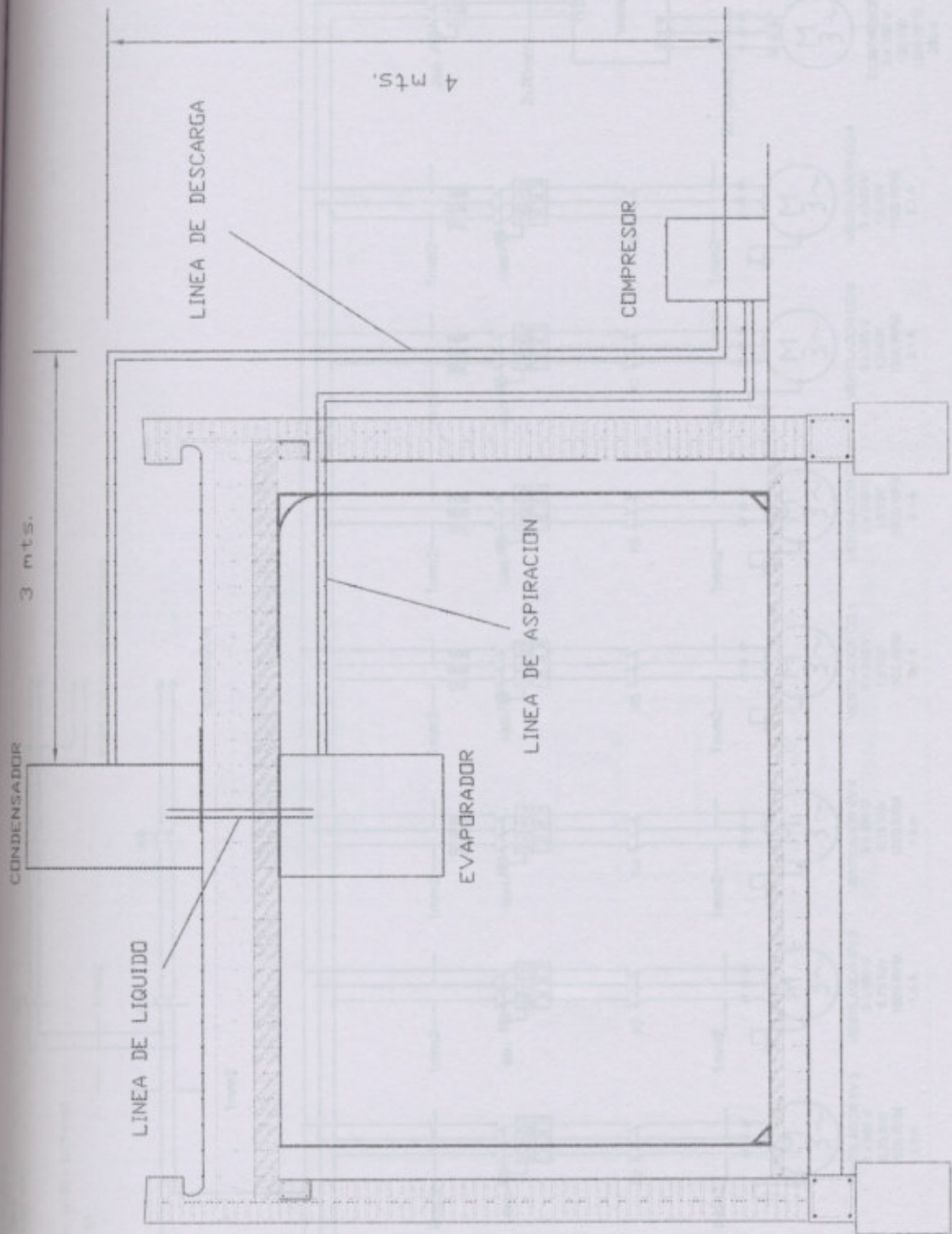
ALUMNO:  
 NICOLAS COSTAMAGNA  
 ALEJANDRO SIBUET



ARCHIVO: .DWG

REVISION



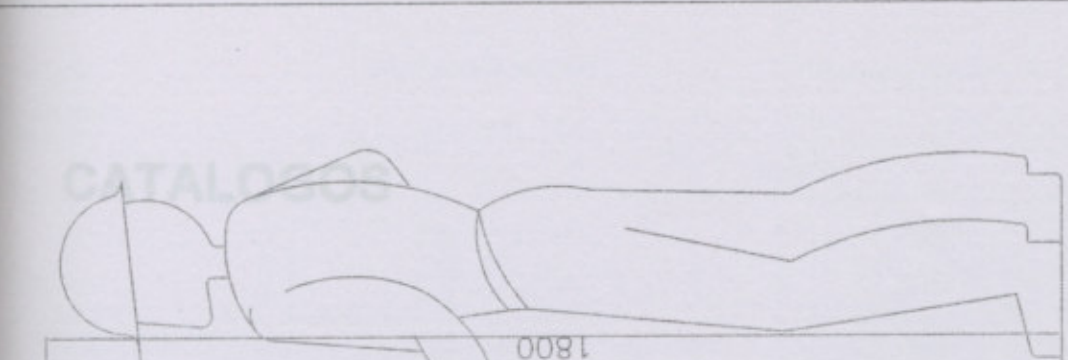
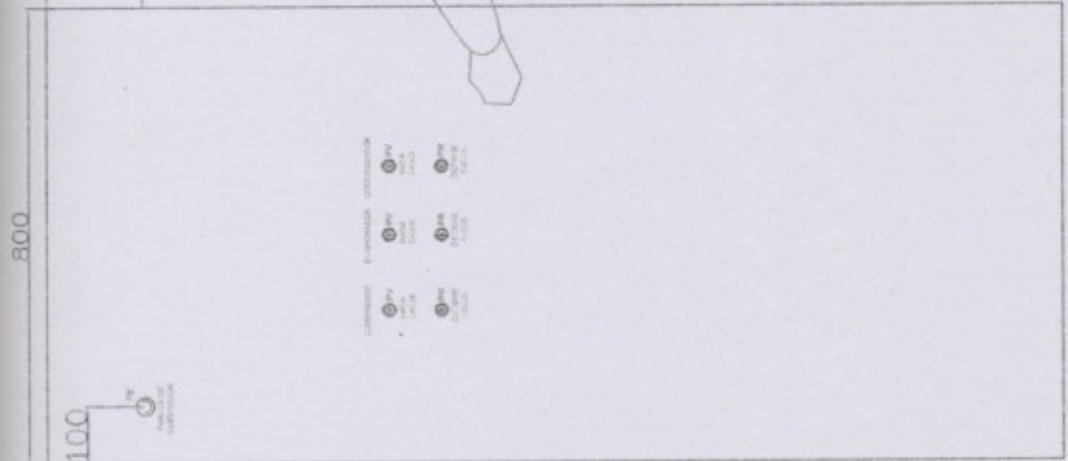
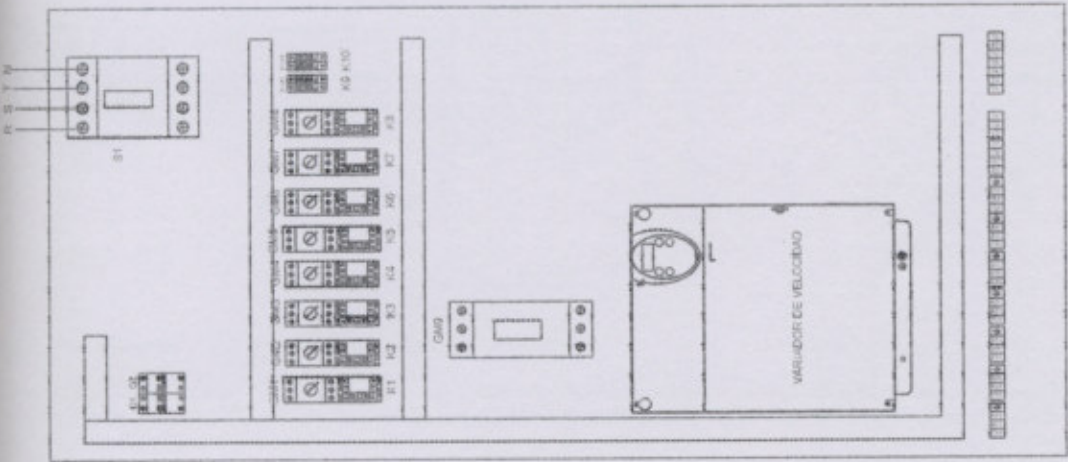
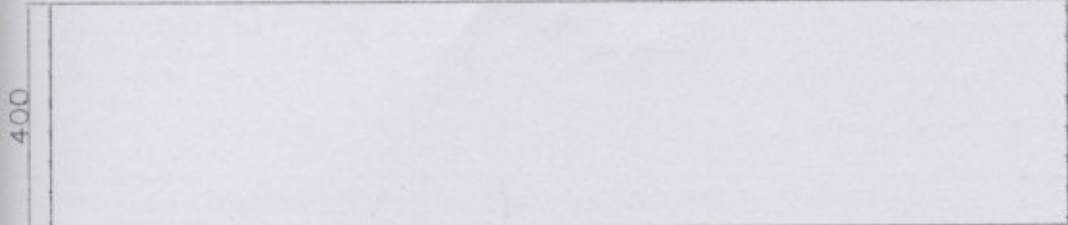


REVISION	REVISION	DESCRIPCION:	DISTRIBUCION EQUIPOS Y TUBERIAS PRINCIPALES	
FECHA				
DIBUJO				
APROBADO				
PROYECTO FINAL		ESCALA:	PLANO 3	
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		ALUMNOS:	NICOLAS COSTAMAGNA ALEJANDRO SIGUET	
		ARCHIVO:	.DWG	
		REVISION:	0	





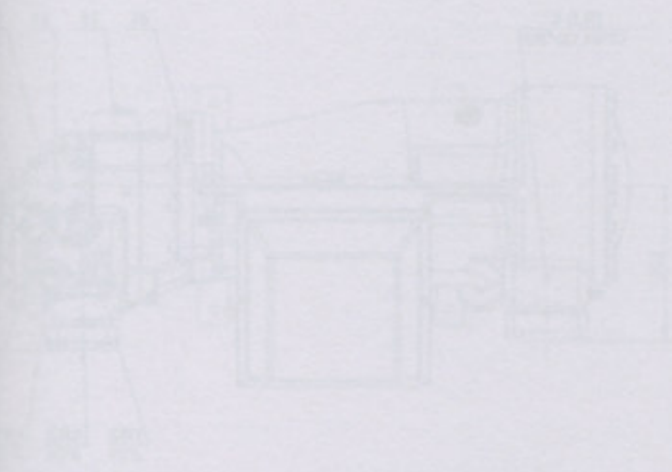
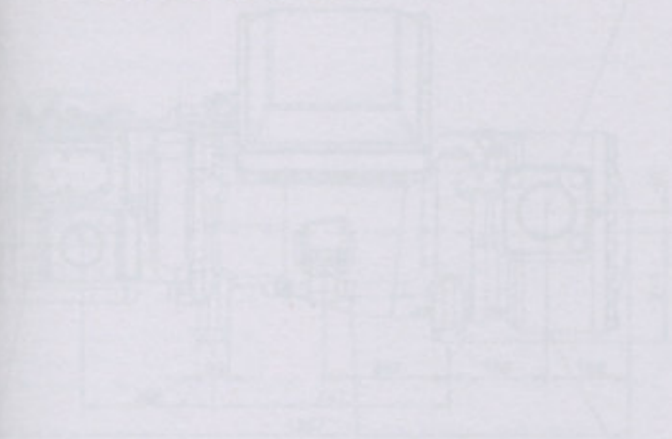
ALMACENADO EN: ...  
 A: ...



REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION	REVISION
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO	DIBUJO
APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO	APROBO
PROYECTO FINAL UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL				ESCALA: PLANO 5				ALUMNO: NICOLAS COSTAMAGNA ALEJANDRO SIBIET			
				ARCHIVO: .DWG				REVISION 0			

DESCRIPCION:  
 TOPOGRAFICO TABLERO ELECTRICO

# CATALOGOS



1. High pressure compressor (1.1)  
 2. Low pressure compressor (1.2)  
 3. Condenser (1.3)  
 4. Receiver-drier (1.4)  
 5. Expansion valve (1.5)  
 6. Evaporator (1.6)  
 7. Oil separator (1.7)  
 8. Service valve (1.8)  
 9. Sight glass (1.9)  
 10. Filter-drier (1.10)  
 11. Pressure switch (1.11)  
 12. Temperature sensor (1.12)  
 13. Pressure sensor (1.13)  
 14. Oil separator (1.14)  
 15. Service valve (1.15)

1. High pressure compressor (1.1)  
 2. Low pressure compressor (1.2)  
 3. Condenser (1.3)  
 4. Receiver-drier (1.4)  
 5. Expansion valve (1.5)  
 6. Evaporator (1.6)  
 7. Oil separator (1.7)  
 8. Service valve (1.8)  
 9. Sight glass (1.9)  
 10. Filter-drier (1.10)  
 11. Pressure switch (1.11)  
 12. Temperature sensor (1.12)  
 13. Pressure sensor (1.13)  
 14. Oil separator (1.14)  
 15. Service valve (1.15)

1. High pressure compressor (1.1)  
 2. Low pressure compressor (1.2)  
 3. Condenser (1.3)  
 4. Receiver-drier (1.4)  
 5. Expansion valve (1.5)  
 6. Evaporator (1.6)  
 7. Oil separator (1.7)  
 8. Service valve (1.8)  
 9. Sight glass (1.9)  
 10. Filter-drier (1.10)  
 11. Pressure switch (1.11)  
 12. Temperature sensor (1.12)  
 13. Pressure sensor (1.13)  
 14. Oil separator (1.14)  
 15. Service valve (1.15)

16. Service valve (1.16)  
 17. Sight glass (1.17)

16. Service valve (1.16)  
 17. Sight glass (1.17)

16. Service valve (1.16)  
 17. Sight glass (1.17)

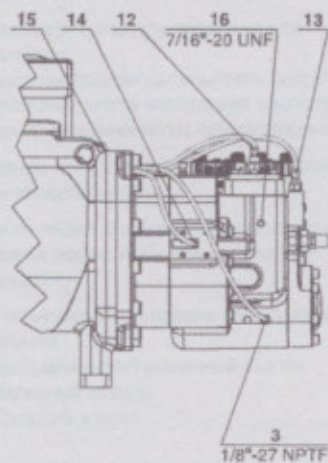
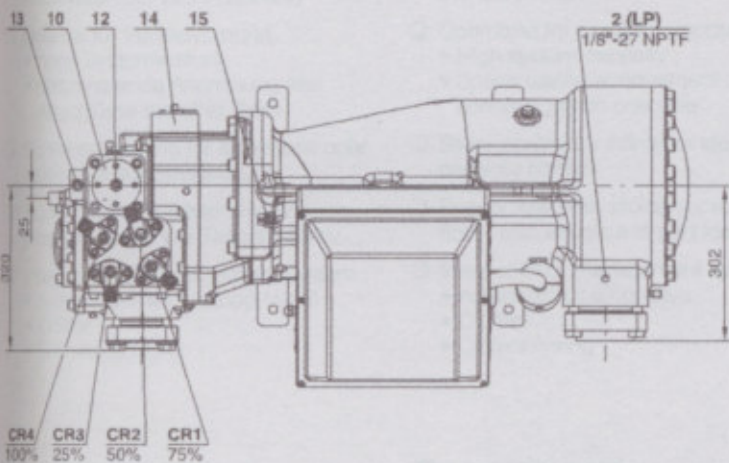
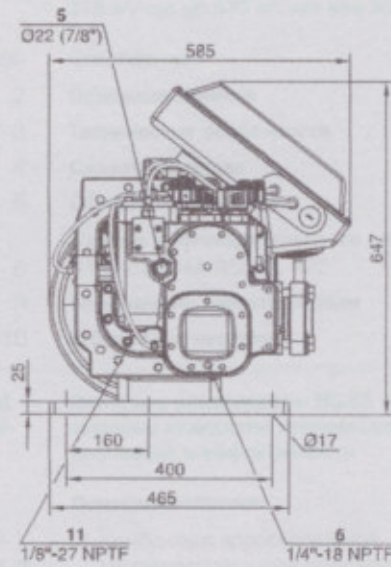
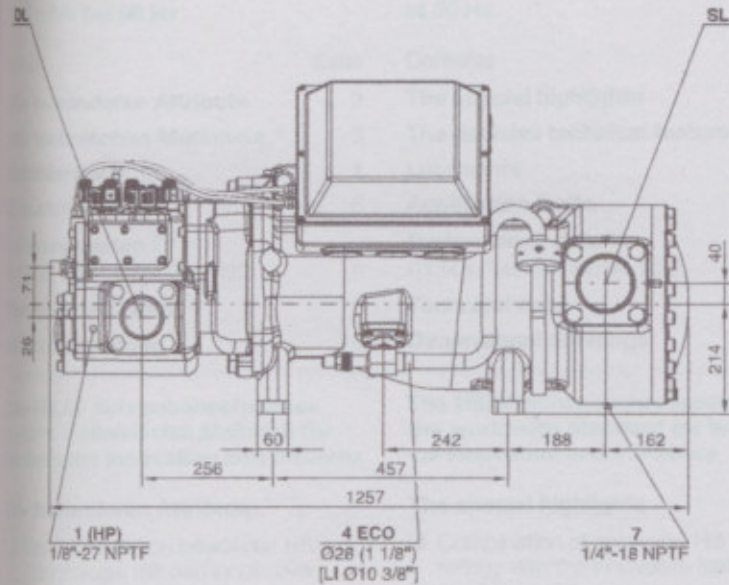


Maßzeichnung

Dimensional drawing

Габаритные чертежи

HSK85../HSN8571



Anschluss-Positionen

Connection positions

Присоединения

- 1 Hochdruck-Anschluss (HP)
- 2 Niederdruck-Anschluss (LP)
- 3 Anschluss für Druckgas-Temperaturfühler (HP)
- 4 ECO mit Anschlussleitung (Option)
- 5 Anschluss für Öl-Einspritzung
- 6 Ölabblass (Verdichtergehäuse)
- 7 Ölabblass (Motorgehäuse)
- 10 Service-Anschluss für Ölfilter
- 11 Ölabblass (Ölfilter)
- 12 Überwachung des Ölstopventils
- 13 Ölfilter-Überwachung
- 14 Öldurchfluss-Wächter
- 15 Erdungsschraube für Gehäuse
- 16 Druckabblass (Ölfilter-Kammer)

- 1 High pressure connection (HP)
- 2 Low pressure connection (LP)
- 3 Connection for discharge gas temperature sensor (HP)
- 4 ECO with connection pipe (option)
- 5 Connection for oil injection
- 6 Oil drain (compressor housing)
- 7 Oil drain (motor housing)
- 10 Service connection (oil filter)
- 11 Oil drain (oil filter)
- 12 Monitoring of oil stop valve
- 13 Oil filter monitoring
- 14 Oil flow switch
- 15 Screw for grounding of housing
- 16 Pressure relief (oil filter chamber)

- 1 Штуцер высокого давления (HP)
- 2 Штуцер низкого давления (LP)
- 3 Датчик температуры нагнетания (HP)
- 4 ECO с трубкой присоединения (опция)
- 5 Впрыск масла
- 6 Пробка слива масла (корпус компр.)
- 7 Пробка слива масла (корпус эл. двигателя)
- 10 Масляный фильтр
- 11 Пробка слива масла из фильтра
- 12 Контроль автоматического масляного клапана
- 13 Контроль масляного фильтра
- 14 Реле протока масла
- 15 Болт заземления корпуса
- 16 Сброс давления из камеры масляного фильтра

SL Sauggas-Leitung  
DL Druckgas-Leitung

SL Suction gas line  
DL Discharge gas line

SL Линия всасывания газа  
DL Линия нагнетания газа



## HS.85-Serie

Fördervolumina von 315 bis 535 m<sup>3</sup>/h bei 50 Hz

Inhalt	Seite
Die besonderen Attribute	2
Die technischen Merkmale	3
Schmierstoffe	4
Ensatzgrenzen	5
Leistungsdaten für R134a, R404A/R507A, R22	6
Technische Daten	9
Maßzeichnungen	10

Die HS.85 Schraubenverdichter setzen weltweit den Maßstab für technische Innovation und Effizienz

### Die besonderen Attribute

- Kombination von bewährter HS-Technologie mit den innovativen Merkmalen der CSH-Baureihe
- Optimal für Parallelverbund
  - hohe Systemleistung
  - platzsparende Anordnung aller Anschlüsse auf einer Seite
- Schieberregelung für stufenlose oder stufige Leistungsregelung
- Economiser mit gleitender Einsaugposition – auch bei Teillast effektiv
- Integriertes Ölmanagement-System
  - Automatisches Ölstopp-Ventil
  - Ölfilter
  - Ölüberwachung

### Die Leistungspalette

## HS.85 Series

Displacements of 315 to 535 m<sup>3</sup>/h at 50 Hz

Contents	Page
The special highlights	2
The decisive technical features	3
Lubricants	4
Application limits	5
Performance data for R134a, R404A/R507A, R22	6
Technical data	9
Dimensional drawings	10

The HS.85 screw compressors set the worldwide standard for technical innovation and efficiency

### The special highlights

- Combination of approved HS technology with the innovative features of the CSH series
- Optimized for parallel compounding
  - High system capacity
  - Space saving arrangement of all connections on one side
- Slider control for infinite or stepped capacity control
- Economiser with sliding suction position – also effective at part load
- Integrated oil management system
  - Automatic oil stop valve
  - Oil filter
  - Oil monitoring

### The capacity range

## Серия HS.85

Объемная производительность от 315 м<sup>3</sup>/час до 535 м<sup>3</sup>/час при 50 Гц

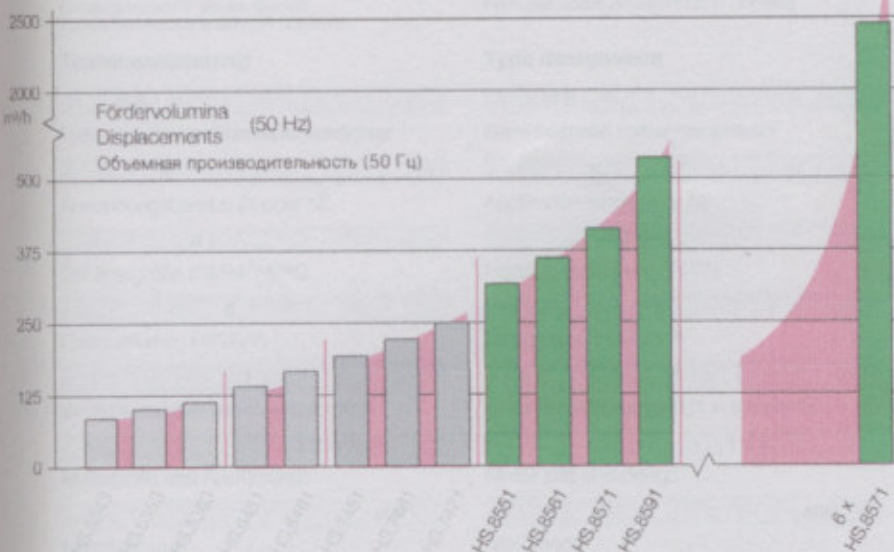
Содержание	Страница
Основные отличия	2
Технические особенности	3
Смазочные масла	4
Область применения	5
Данные производительности для R134a, R404A/R507A, R22	6
Технические характеристики	9
Габаритные чертежи	10

Винтовые компрессоры HS.85 задают мировые стандарты технических инноваций и эффективности

### Основные отличия

- Комбинация апробированной HS технологии и инновационных особенностей серии CSH
- Оптимизированы для параллельной установки
  - Высокая производительность системы
  - Экономия места вследствие расположения присоединений на одной стороне
- Плавное или ступенчатое регулирование производительности
- Экономайзер с изменяемым положением впрыска-эффективен при частичной нагрузке
- Интегрированное управление масляной системой
  - Автоматический масляный клапан
  - Масляный фильтр
  - Контроль масла

### Модельный ряд



HS.53 .. HS.74  
siehe Prospekt SP-100

HS.53 .. HS.74  
see brochure SP-100

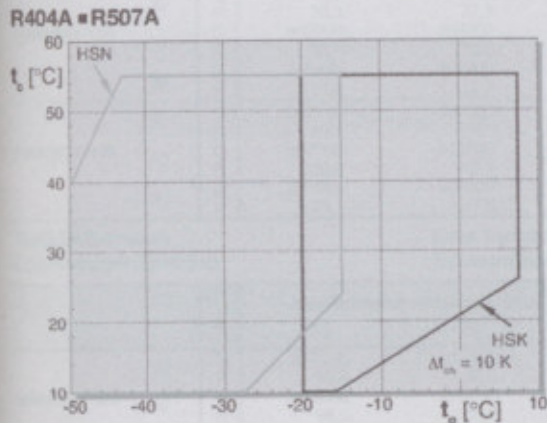
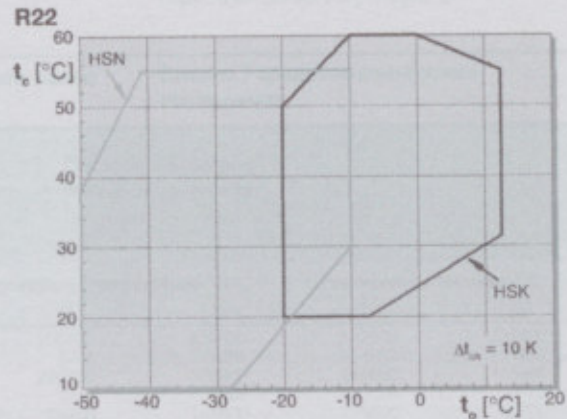
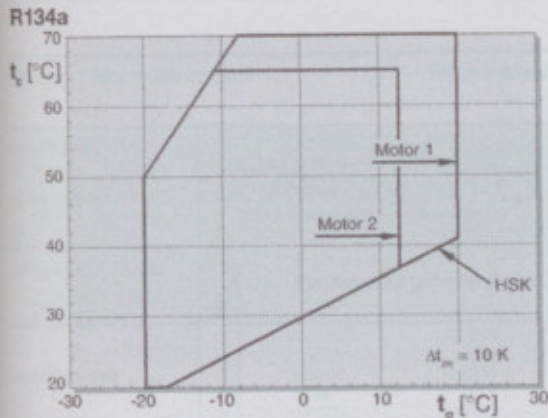
HS.53 .. HS.74  
смотри проспект SP-100



### Einsatzgrenzen

### Application limits

### Область применения



#### Legende

- $t_e$  Verdampfungstemperatur (°C)
- $t_c$  Verflüssigungstemperatur (°C)
- $\Delta t_{sH}$  Sauggasüberhitzung

#### Ölkühlung

Bereiche, in denen Ölkühlung erforderlich wird, siehe BITZER Software. Damit kann auch die erforderliche Ölkühlerleistung berechnet werden.

#### ECO-Betrieb

Maximale Verflüssigungstemperatur kann eingeschränkt sein.

Einsatzgrenzen für Vollast-Betrieb, Teillast-Betrieb siehe BITZER Software.

#### Typenbezeichnung

<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Halbhermetischer Schraubenverdichter
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Anwendungsbereich (K oder N)
<b>HS</b> K 85 1 - 125 - 40P
Gehäusegröße (53/64/74/85)
<b>HS</b> K 85 6 - 125 - 40P
Fördervolumen (4/5/6/7)
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Verdichterausführung (1 = Standard)
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Motorgröße und Ausführung
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Motorerkennung

#### Legend

- $t_e$  Evaporating temperature (°C)
- $t_c$  Condensing temperature (°C)
- $\Delta t_{sH}$  Suction gas superheat

#### Oil cooling

For ranges in which oil cooling becomes necessary see BITZER Software. Here, the required oil cooler capacity can be determined.

#### ECO operation

Maximum condensing temperature may be limited.

Application limits for full-load operation, Part-load operation see BITZER Software.

#### Type designation

<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Semi-hermetic screw compressor
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Application range (K or N)
<b>HS</b> K 85 1 - 125 - 40P
Housing size (53/64/74/85)
<b>HS</b> K 85 6 - 125 - 40P
Displacement (4/5/6/7)
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Compressor execution (1 = standard)
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Motor size and design
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Motorcode

#### Обозначение

- $t_e$  Температура испарения (°C)
- $t_c$  Температура конденсации (°C)
- $\Delta t_{sH}$  Перегрев на всасывании

#### Охлаждение масла

Данные для подбора маслоохладителя необходимо получить в ПО BITZER.

#### Работа в режиме экономизера

Максимальная температура конденсации может быть ограничена.

Ограничения применения для полной и частичной нагрузки смотри в ПО BITZER.

#### Расшифровка обозначения компрессора

<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Полугерметичный винтовой компрессор
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Область применения (K или N)
<b>HS</b> K 85 1 - 125 - 40P
Размер корпуса (53/64/74/85)
<b>HS</b> K 85 6 - 125 - 40P
Объемная производительность (4/5/6/7)
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Исполнение компрессора (1 = стандарт)
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Типоразмер двигателя
<b>HS</b> K 8561 - 125 - 40P
Код электродвигателя

## Leistungswerte 50 Hz

bezogen auf 10 K Sauggas-Überhitzung,  
ohne Flüssigkeits-Unterkühlung ⊕

## Performance data 50 Hz

based on 10 K suction superheat,  
without liquid subcooling ⊕

## Данные производительности при 50 Гц

перегрев на всасывании 10 К,  
перехохлаждение отсутствует ⊕

## Klima- / Normalbereich

## High / Medium temperature range

Высоко / среднетемпературное  
охлаждение

Verdichter Typ Compressor type Тип ком- прессора	Verfl.- temp. Cond. temp. Темпер. конд.	Kälteleistung Cooling capacity Холодопроизводительность	$Q_o$ [Watt]			Leistungsaufnahme Power consumption Потребляемая мощность			$P_e$ [kW]			
			Verdampfungstemperatur °C			Evaporation temperature °C				Температура кипения °C		
			7,5	5	0	-5	-10	-15		-20		
HSK8551-110	30	Q	410100	375200	312700	258700	212300	172600	138800			
		P	67,4	66,8	65,3	63,8	62,4	61,2	60,2			
	40	Q	355600	324500	268700	220700	179600	144600	115000			
		P	81,1	80,3	78,9	77,5	76,3	75,3	74,5			
	50	Q	296600	269400	220800	179200	143800	113800	88700			
		P	98,6	98,0	96,8	95,8	94,9	94,1	93,6			
HSK8561-125	30	Q	464800	425600	355100	294200	241900	197200	159200			
		P	78,3	77,3	75,3	73,3	71,5	69,9	68,7			
	40	Q	403900	368700	305700	251500	205200	165700	132400			
		P	93,6	92,6	90,7	88,8	87,2	85,8	84,7			
	50	Q	335900	305400	250900	204400	164800	131500	103500			
		P	113,6	112,7	111,1	109,5	108,2	107,2	106,5			
HSK8571-140	30	Q	527100	483000	403800	335400	276500	226100	183200			
		P	89,4	88,1	85,6	83,1	80,8	78,8	77,2			
	40	Q	457700	418500	348200	287600	235600	191300	153700			
		P	106,6	105,3	102,8	100,4	98,2	96,4	94,9			
	50	Q	381900	348000	287500	235500	191100	153400	121600			
		P	129,1	127,9	125,6	123,5	121,6	120,0	118,8			

Tiefkühlbereich  
Economiser-BetriebLow temperature range  
Economiser operationНизкотемпературное охлаждение  
Работа с экономайзером

	↓	Verdampfungstemperatur °C			Evaporation temperature °C			Температура кипения °C	
		-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	
HSN8571-125	30	Q	267400	225200	188300	156100	128100	103800	82900
		P	92,8	87,3	82,1	77,5	73,4	70,0	67,4
	40	Q	244600	205700	171600	141700	115700	93000	73300
		P	108,0	102,2	97,1	92,6	88,5	84,9	81,6
	50	Q	216000	181000	150200	123100	99300	78400	60000
		P	128,5	122,5	117,2	112,2	107,3	102,3	96,9
HSN8591-160	30	Q	334100	280300	233400	192700	157300	126700	100200
		P	110,7	105,7	101,4	97,7	94,0	90,4	86,4
	40	Q	302500	254000	211500	174400	142000	113800	89200
		P	134,2	129,6	125,4	121,1	116,6	111,6	106,1
	50	Q	265800	223000	185400	152100	122700	96000	73400
		P	169,9	165,0	159,6	153,5	146,6	138,9	130,2

Leistungsdaten für individuelle Eingabe-  
werte und 60 Hz-Betrieb siehe BITZER Soft-  
warePerformance data for individual input data  
and 60 Hz operation see BITZER SoftwareДанные производительности для  
индивидуальных начальных условий и при работе  
с частотой 60 Гц – смотри ПО BITZER⊕ Daten gelten für R404A. Bei R507A ergeben  
sich geringfügige Abweichungen – siehe  
BITZER Software.Standardbetrieb: Leistungswerte **ohne**  
Flüssigkeits-Unterkühlung  
Economiser-Betrieb: Leistungswerte **mit**  
Flüssigkeits-Unterkühlung ( $t_{sub} = t_{sat} + 5 K$ )⊕ Data are valid for R404A. Slight variations  
have to be considered for R507A – see  
BITZER Software.Standard operation: performance data  
**without** liquid subcooling  
Economiser operation: performance data  
**with** liquid subcooling ( $t_{sub} = t_{sat} + 5 K$ )⊕ Данные относятся к R404A. Необходимо учитывать  
небольшие отклонения для R507A – смотри ПО BITZER.Стандартные условия работы **без** переохлаждения.Работа с экономайзером: с переохлаждением  
жидкости ( $t_{sub} = t_{sat} + 5 K$ )! Für Betrieb mit R404A, R507A ist Polyol-  
ester-Öl BSE170 erforderlich! For operation with R404A, R507A polyol-  
ester oil BSE170 is required! При работе на R404A, R507A необходимо  
использовать полнафторное масло BSE170.Bereiche, in denen Ölkühlung erforderlich wird,  
siehe Ölkühlleistung siehe BITZER Software.For ranges in which oil cooling becomes necessary  
and oil cooler capacity see BITZER Software.Условия работы, при которых необходимо охлаждение  
масла и данные по производительности – см. ПО BITZER.



**Technische Daten**
**Technical data**
**Технические характеристики**

Verdichter Typ Compressor type Тип компрессора	Motor-Version Motor version Версия мотора	Förder- volumen 50 Hz Displace- ment 50 Hz Объемная подача 50 Гц	Förder- volumen 60 Hz Displace- ment 60 Hz Объемная подача 60 Гц	Gewicht Weight Вес	Rohranschlüsse Pipe connections Присоединения		Leistungs- regelung Capacity control Контроль производи- тельности	Motor- Anschluss Motor connection Подклю- чения мотора	Max. Betriebs- strom Max. operating current Макс. рабочий ток	Max. Leistungs- aufnahme Max. power consum. Макс. потребл. мощность	Anlauf- strom (Rotor blockiert) Starting current (locked rotor) Пусковой ток (с блоки- рованным ротором)
					Druckleitung mm Discharge line mm	Saugleitung Zoll Suction line mm inch					
					Линия наплетания мм дюйм	Линия всасывания мм дюйм					
		①	②	③			④	⑤	⑥	⑦	⑧
HSK8551-80	2	315	380	550	76	3 1/8"	100 ↕ 50 oder/ou/или 100 75 50 400 V ± 10% / -3-50 Hz 480 V ± 10% / -3-60 Hz Pwr Winding	144	88	394/606	
HSK8551-110	1	315	380	565	76	3 1/8"		180	110	520/801	
HSK8561-90	2	359	433	560	76	3 1/8"		216	130	612/943	
HSK8561-125	1	359	433	575	76	3 1/8"		246	150	665/1023	
HSK8571-110	2	410	495	565	76	3 1/8"		216	130	612/943	
HSK8571-140	1	410	495	580	76	3 1/8"		246	150	665/1023	
HSN8571-125	1	410	495	575	76	3 1/8"		216	130	612/943	
HSN8591-160	1	535	646	605	76	3 1/8"		260	170	729/1114	

① Motor 2: Speziell für R134a optimierte Verdichter für Klima- und Normalkühlung bis max. 65°C Verflüssigungstemperatur

② bei 2900 min<sup>-1</sup> (50 Hz)  
bei 3500 min<sup>-1</sup> (60 Hz)

③ Gewicht mit Saug- und Druckflansch und Lötbuchsen.  
Absperrventile (Option):  
Ø 76 mm (3 1/8"): 10 kg  
DN 100: 20 kg

④ Effektive Leistungsstufen sind von den Betriebsbedingungen abhängig.  
25%; integrierte Anlaufentlastung  
oder HSK mit niedrigem Druckverhältnis

⑤ Andere Spannungen und Stromarten auf Anfrage.

⑥ Für die Auslegung von Schützen, Zuleitungen und Sicherungen max. Betriebsstrom bzw. max. Leistungsaufnahme berücksichtigen.  
Schütze: Gebrauchskategorie AC3

① Motor 2: Particularly for R134a optimised compressors series for high temperature and medium temperature application up to max. 65°C condensing temperature

② with 2900 min<sup>-1</sup> (50 Hz)  
with 3500 min<sup>-1</sup> (60 Hz)

③ Weight including suction flange, discharge flange and brazed bushings.  
Shut-off valves (optional):  
Ø 76 mm (3 1/8"): 10 kg  
DN 100: 20 kg

④ Effective capacity stages are dependent upon operating conditions.  
25%; integrated start unloading  
or HSK with low pressure ratio

⑤ Other voltages and electrical supplies upon request.

⑥ For the selection of contactors, cables and fuses the max. operating current / max. power consumption must be considered.  
Contactors: operational category AC3

① Электродвигатель 2: серия компрессоров, специально оптимизированных для R134a для кондиционирования и среднетемпературного охлаждения при конденсации до 65°C

② при 2900 мин<sup>-1</sup> (50 Гц)  
при 3500 мин<sup>-1</sup> (60 Гц)

③ Вес включает фланцы всасывающего и нагнетательного клапанов и втулок для пайки.  
Запорные клапаны (опция):  
Ø 76 мм (3 1/8"): 10 кг  
DN 100: 20 кг

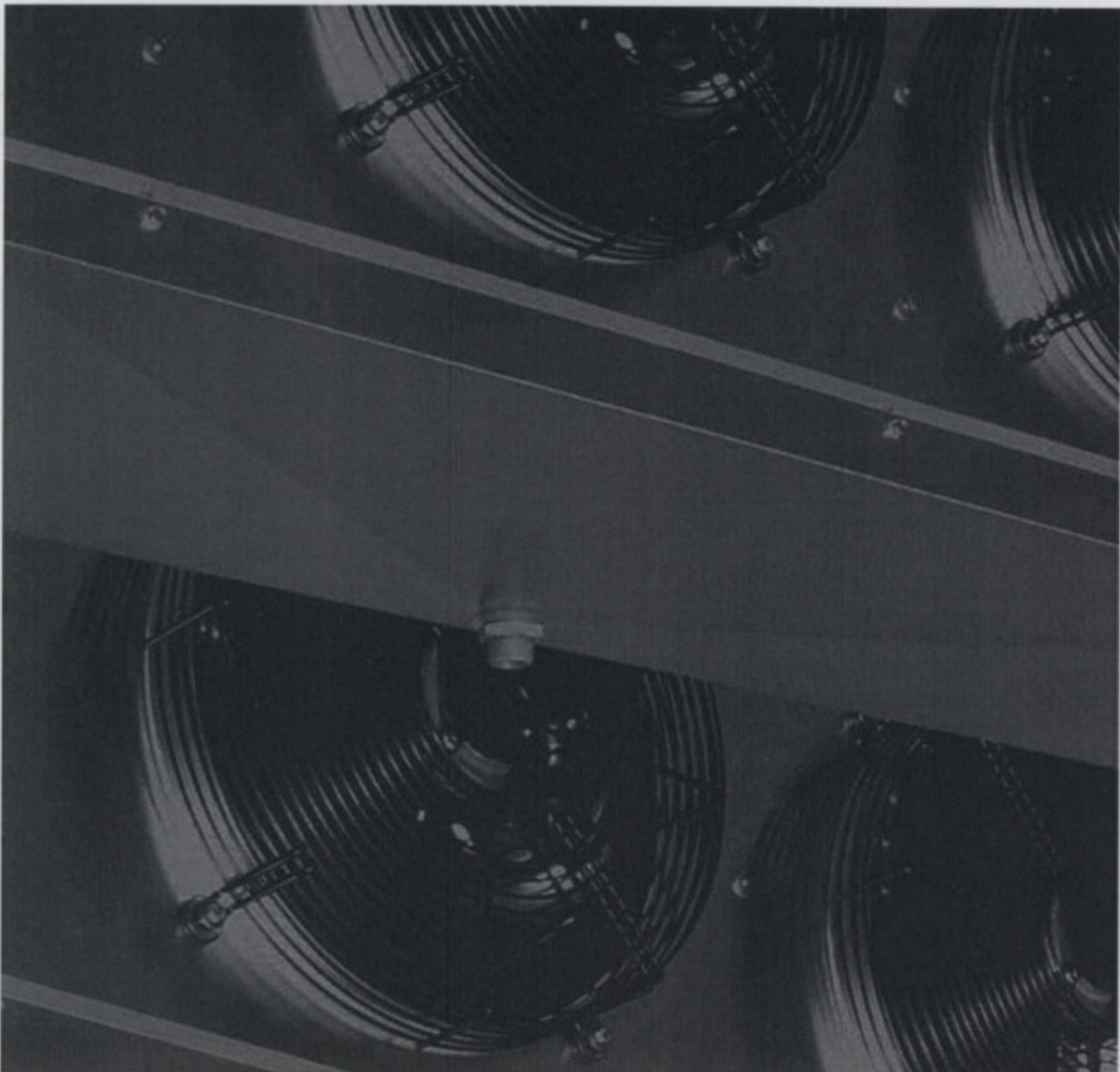
④ Эффективность работы с частной нагрузкой в зависимости от рабочих условий.  
25%; встроенная разгрузка при старте или для HSK с низким соотношением давлений

⑤ Другие типы электропитания - по запросу.

⑥ Для подбора электрических компонентов - магнитных пускателей, кабелей необходимо учитывать максимальный рабочий ток и максимальную потребляемую мощность.  
Магнитные пускатели: категория AC3

LUVATA  
Partnership beyond metals

30  
ICE



Le grandi  
strutture  
a noi mai  
conosciute  
completate  
Gli scambiatori  
che equi-  
realizzati  
profito m-  
getture interna, ideati per l'applica-  
zione con  
In funzione  
e distese  
- ICE 06  
- (-15 °C) con passo filete 6,0 mm



Identificazione modelli

avec réfrigé-  
l'application avec les  
des réfrigérants.  
- ICE 06 pour hautes et moyennes

fluides réfrigérants. Ce  
- ICE 06 pour hautes et moyennes

Catálogo generale unità ventilate  
Catalogue général produits carrossés  
Catálogo general equipos con ventilación forzada

Identification modèles - Identification modèles

ICE 6 3 0 16 ED WB4

Spazi ventilati  
Spazi ventilati  
Spazi ventilati  
Prodotti - Dimensioni - Capacità  
4 - 10 m<sup>3</sup> - 5 - 20 m<sup>3</sup> - 8 - 30 m<sup>3</sup>

**LUVATA**  
Partnerships beyond metals

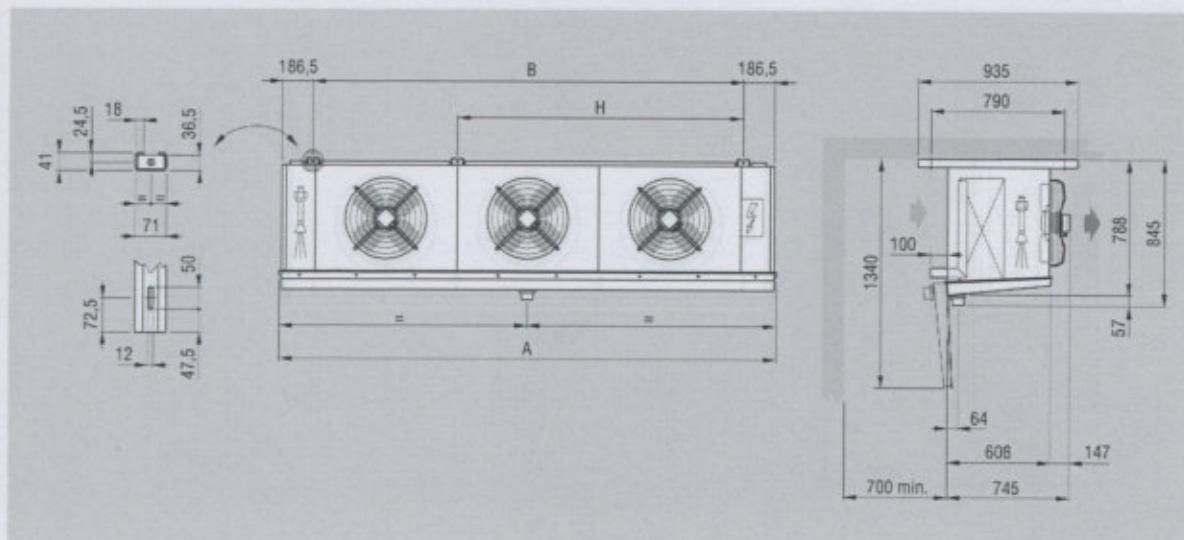






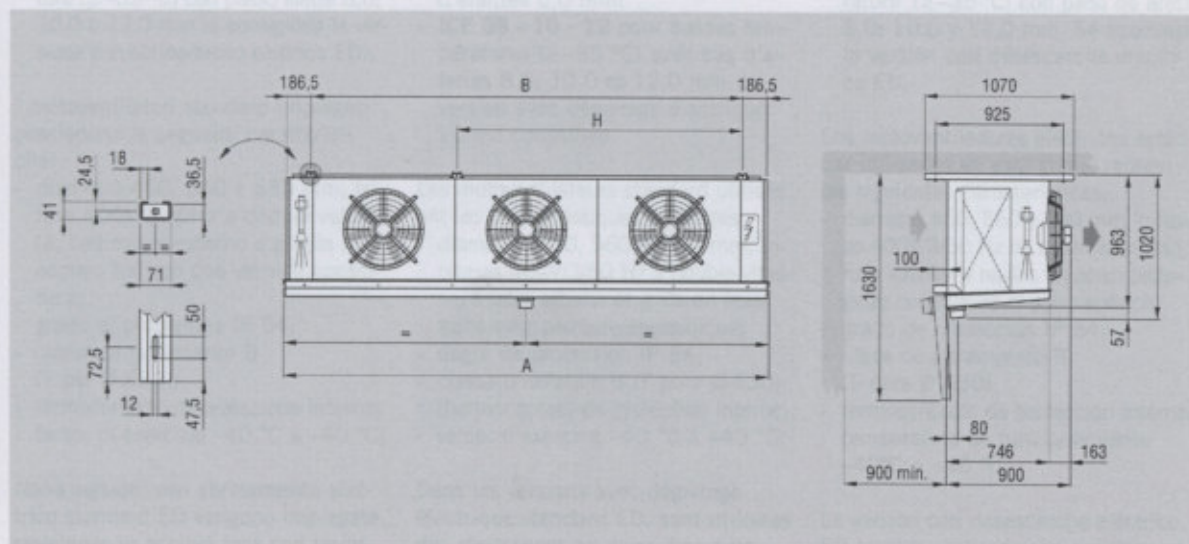
# ICE Caratteristiche dimensionali - Caractéristiques dimensionnelles - Características dimensionales

## ICE Ø 450 mm



Modello	Modèle	Modelo	ICE Ø 450 mm	41B06	42x06	43x06	44B06	
				41B08	42x08	43x08	44B08	
				41B10	42x10	43x10	44B10	
				41B12	42x12	43x12	44B12	
Dimensioni	Dimensions	Dimensiones	mm	A	1300	2150	3000	3850
				B	880	1730	2580	3430
				H	-	-	-	1700

## ICE Ø 560 mm

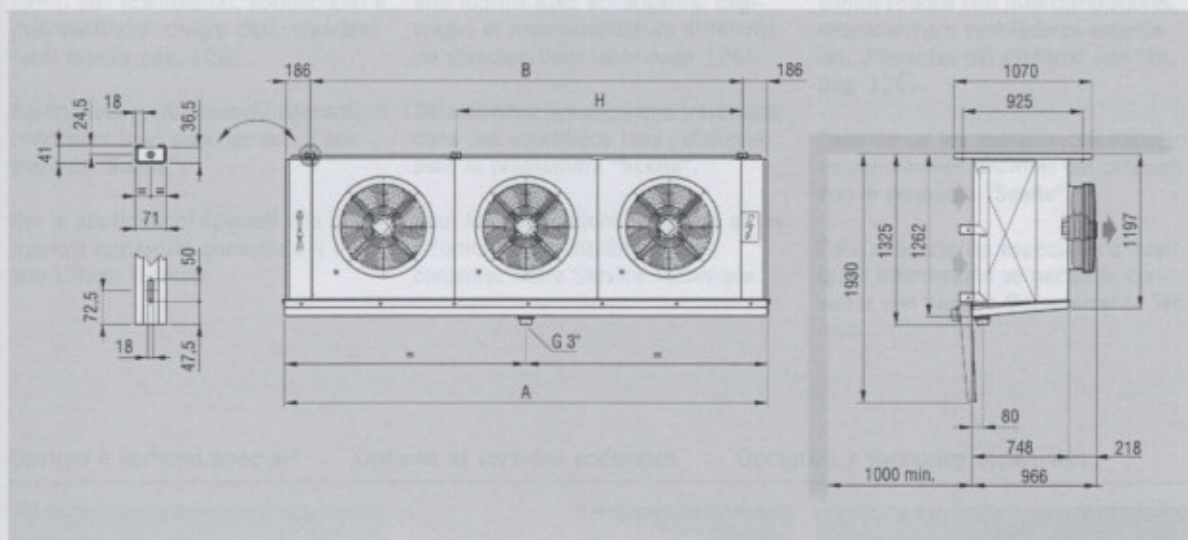


Modello	Modèle	Modelo	ICE Ø 560 mm	51x06	52x06	53x06	54x06	
				51x08	52x08	53x08	54x08	
				51x10	52x10	53x10	54x10	
				51x12	52x12	53x12	54x12	
Dimensioni	Dimensions	Dimensiones	mm	A	1550	2650	3750	4850
				B	1130	2230	3330	4430
				H	-	-	-	2228



# ICE Caratteristiche dimensionali - Caractéristiques dimensionnelles - Características dimensionales

ICE Ø 630 mm



Modello	Modèle	Modelo	ICE Ø 630 mm	62x06	63x06	64x06	65x06	
				62x08	63x08	64x08	65x08	
				62x10	63x10	64x10	65x10	
				62x12	63x12	64x12	65x12	
Dimensioni	Dimensions	Dimensiones	mm	A	2650	3750	4850	5950
				B	2230	3330	4430	5530
				H	-	-	2228	3328

- **ICE 08 - 10 - 12** per basse temperatura ( $\geq -35$  °C) con passo alette 8,0; 10,0 e 12,0 mm (è consigliata la versione con sbrinamento elettrico ED);

I motoventilatori standard impiegati possiedono le seguenti caratteristiche:

- diametro 450, 560 e 630 mm, trifase 400V/3/50Hz a doppia velocità, con rotore esterno e griglia in acciaio trattato con vernice epossidica;
- grado di protezione IP 54;
- classe di isolamento B (F per Ø 630);
- termocontatto di protezione interno;
- temp. di esercizio  $-40$  °C a  $+40$  °C.

Nelle versioni con sbrinamento elettrico standard ED vengono impiegate resistenze in acciaio inox con terminali vulcanizzati predisposte per il collegamento 400V/3/50-60 Hz.

Le unità sono predisposte per il collegamento a terra e le resistenze sono collegate in scatola di derivazione con grado di protezione IP 54.

- températures ( $\geq -15$  °C) avec pas d'ailettes 6,0 mm;
- **ICE 08 - 10 - 12** pour basses températures ( $\geq -35$  °C) avec pas d'ailettes 8,0; 10,0 et 12,0 mm. La version avec dégivrage électrique ED est conseillée.

Les motoventilateurs standard utilisés ont les caractéristiques suivantes:

- diamètres 450, 560 et 630 mm, tri-phases 400V/3/50 Hz à double vitesse, à rotor externe et grille en acier traité avec peinture épossidique;
- degré de protection IP 54;
- classe d'isolation B (F pour Ø 630);
- thermocontact de protection interne;
- temp. d'exercice  $-40$  °C a  $+40$  °C.

Dans les versions avec dégivrage électrique standard ED, sont utilisées des résistances en acier inox avec terminaisons vulcanisées prédisposées pour le branchement 400V/3/50-60 Hz.

Les unités sont prédisposées pour le branchement à terre et les résistances sont branchées en boîte de dérivation avec degré de protection IP 54.

- **ICE 08 - 10 - 12** para baja temperatura ( $\geq -35$  °C) con paso de aleta 8,0; 10,0 y 12,0 mm. Se aconseja la versión con desescarche eléctrico ED.

Los motoventiladores eléctricos estándar utilizados en esta gama, reúnen las siguientes características:

- diámetro 450, 560 y 630 mm, trifásico 400V/3/50 Hz de doble velocidad, rotor exterior y rejillas en acero protegidas con pintura al polvo epóxica;
- grado de protección IP 54;
- clase de aislamiento B (F para Ø 630);
- termocontacto de protección interno;
- temperatura de funcionamiento  $-40$  °C a  $+40$  °C.

La versión con desescarche eléctrico ED ha sido realizada con resistencias eléctricas de acero inoxidable con terminales vulcanizados preparadas para la conexión a 400V/3/50-60 Hz.

Las unidades están preparadas para la conexión a tierra. Las resistencias están conectadas en caja de derivación con grado de protección IP 54.



# ICE

Caratteristiche tecniche - Caractéristiques techniques - Características técnicas

A richiesta i modelli possono essere forniti con scambiatori, sbrinatori e motoventilatori diversi dallo standard (vedi tabella pag. 126).

Selezionate gli apparecchi operanti in condizioni fuori catalogo con il programma "Scelte".

Per le applicazioni speciali e le informazioni aggiuntive consultate il nostro Ufficio Tecnico.

Sur demande, les modèles peuvent être fournis avec échangeurs, dégivrages et motoventilateurs différents du standard (voir table page 126).

Sélectionnez les appareils travaillant dans des conditions hors catalogue avec le programme "Scelte".

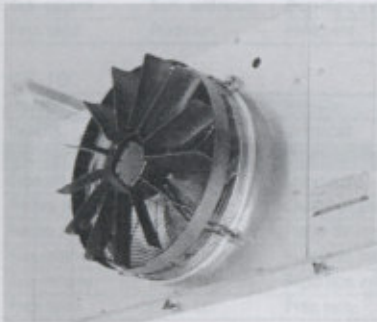
Pour les applications spéciales et les informations complémentaires, consultez notre Service Technique.

Bajo pedido, los modelos pueden ser suministrados con intercambiadores, desescarche o ventiladores especiales, diferentes del estándar (ver tab. pág. 126).

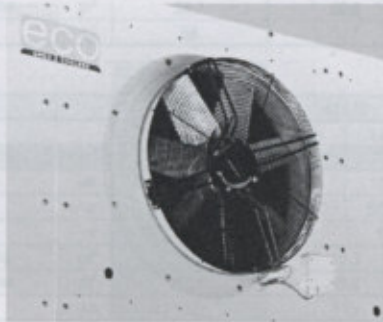
Seleccionar los aparatos que trabajan en condiciones distintas del catálogo con el programa "Scelte".

Para aplicaciones especiales o cualquier información se necesite, consultar con nuestro Departamento Técnico.

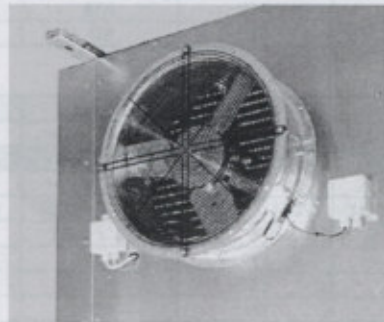
## Opzioni e versioni speciali - Options et versions spéciales - Opciones y versiones especiales



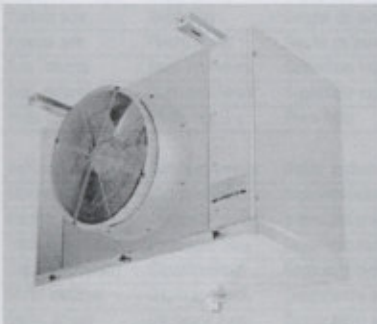
- Raddrizzatori di filetti d'aria
- Redresseurs de filets d'air
- Rueda directriz



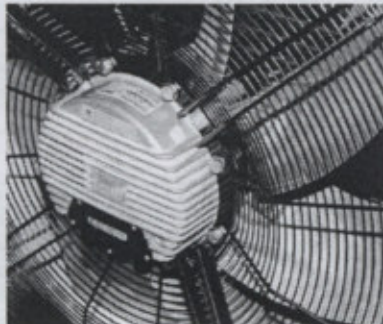
- Sbrinatorio elettrico nei bocchelli
- Dégivrage électrique dans les embouts
- Desescarche eléctrico en las embocaduras



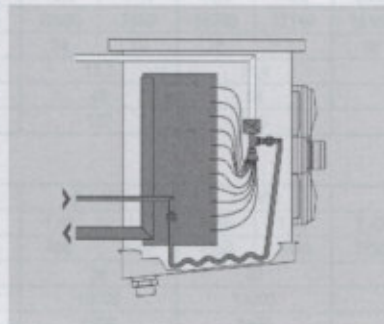
- Modello per tunnel di surgelazione
- Modèle pour tunnel de surgélation
- Modelo para túnel de congelación



- Motoventilatori Ø 710 mm
- Motoventilateurs Ø 710 mm
- Motoventiladores Ø 710 mm



- Motoventilatori a commutazione elettronica (EC)
- Motoventilateurs à commutation électronique (EC)
- Motoventiladores con conmutación electrónica (EC)



- Sbrinatorio a gas caldo
- Dégivrage à gaz chaud
- Desescarche a gas caliente



# ICE Caratteristiche tecniche - Caractéristiques techniques - Características técnicas

## Aerorefrigeratori - Evaporateurs ventilés - Aeroevaporadores

ICE 06			Iscelti da NEW DATA										
Modello	Modèle	Modelo	41B06		42A06		42B06		43A06		43B06		
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW	10,4	8,87	17,8	15,2	21,1	17,9	26,9	22,9	31,1	26,4
Capacità	Capacité	Capacidad	kW	8,62	7,33	14,7	12,5	17,4	14,8	22,3	18,9	25,7	21,8
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h	4800	3700	10200	7850	9600	7390	15300	11780	14400	11090
Freccia aria	Flèche d'air	Flacha de aire	m	19	15	23	18	21	16	25	19	23	18
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>	6,8		10,3		13,7		15,4		20,5	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>	43,1		64,7		86,2		97,0		129,4	
Peso netto <sup>1</sup>	Poids net <sup>1</sup>	Peso neto <sup>1</sup>	kg	70		120		134		169		191	

ICE 08			Iscelti da NEW DATA										
Modello	Modèle	Modelo	41B08		42A08		42B08		43A08		43B08		
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW	9,46	8,07	15,8	13,5	19,2	16,3	23,9	20,4	28,3	24,0
Capacità	Capacité	Capacidad	kW	7,84	6,67	13,1	11,1	15,8	13,5	19,8	16,8	23,4	19,8
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h	4900	3780	10270	7930	9800	7560	15400	11900	14700	11340
Freccia aria	Flèche d'air	Flacha de aire	m	20	15	24	18	22	17	26	20	24	18
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>	6,8		10,3		13,7		15,4		20,5	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>	33,7		50,6		67,4		75,9		101,1	
Peso netto	Poids net	Peso neto	kg	68		117		130		166		185	

ICE 10			Iscelti da NEW DATA										
Modello	Modèle	Modelo	41B10		42A10		42B10		43A10		43B10		
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW	8,74	7,43	14,4	12,2	17,6	15	21,6	18,4	26,3	22,4
Capacità	Capacité	Capacidad	kW	7,22	6,14	11,9	10,1	14,5	12,4	17,9	15,2	21,7	18,5
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h	5000	3850	10350	8000	10000	7700	15450	11900	15000	11550
Freccia aria	Flèche d'air	Flacha de aire	m	21	16	25	19	23	18	27	21	25	19
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>	6,8		10,3		13,7		15,4		20,5	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>	27,7		41,5		55,4		62,3		83,1	
Peso netto	Poids net	Peso neto	kg	66		115		126		163		179	

ICE 12			Iscelti da NEW DATA										
Modello	Modèle	Modelo	41B12		42A12		42B12		43A12		43B12		
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW	8,04	6,84	13,2	11,2	16,2	13,8	19,9	16,9	24,2	20,6
Capacità	Capacité	Capacidad	kW	6,64	5,65	10,9	9,29	13,3	11,4	16,5	14,0	20,0	17,0
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h	5100	3920	10550	8160	10200	7850	15760	12140	15300	11780
Freccia aria	Flèche d'air	Flacha de aire	m	22	17	26	20	24	19	28	22	26	20
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>	6,8		10,3		13,7		15,4		20,5	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>	24		36		48		54		72	
Peso netto	Poids net	Peso neto	kg	64		113		122		160		173	

Dati comuni	Données comm.	Datos comunes		1 x 450		2 x 450		2 x 450		3 x 450		3 x 450	
Motoventilatori	Motoventilateurs	Motoventiladores	n° x Ø mm	1 x 450		2 x 450		2 x 450		3 x 450		3 x 450	
Assorb. motov.	Absorption motov.	Intensidad absorb. motov.	A	0,81	0,55	1,62	1,1	1,62	1,1	2,43	1,65	2,43	1,65
Potenza nominale	Puissance nom.	Capacidad nominal	W	450	340	900	680	900	680	1350	1020	1350	1020
Capacità circuito	Capacité circuit	Capacidad circuito	dm <sup>3</sup>	15		22		28		32		43	
Sbrin. elettrico	Dégivrage élect.	Desescarche eléctrico	W	5040		10200		10200		15000		15000	
Sbrin. acqua	Dégivrage à eau	Desescarche agua	l/h	2400		3600		4800		5400		7200	
Attacchi scamb.	Raccords échange.	Conex. interc.	In tube (mm)	16		22		22		28		28	
			Out tube (mm)	35		42		42		42		42	
Attacco scarico	Goulot décharg.	Conexión desagüe	Ø (GAS)	2		2		2		2		2	
Attacco sbrin.	Raccord dégivr.	Conex. desescarche	Ø (GAS)	1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4	

<sup>1</sup> Il peso è riferito ai modelli con sbrinamento elettrico ED.

✗ Impiegare valvola termostatica con equalizzatore di pressione esterno.

• Tutti gli aerorefrigeratori sono selezionabili con il programma "Scelte".

<sup>1</sup> Le poids fait référence aux modèles avec dégivrage électrique ED.

✗ Utiliser valve thermostatique avec égalisateur de pression externe.

• Tous les refroidisseurs d'air pouvant être sélectionnés avec le programme "Scelte".

<sup>1</sup> El peso hace referencia a los modelos con desescarche eléctrico ED.

✗ Emplear válvula termostática con equalizador de presión externo.

• Todos los aerorefrigeradores pueden ser seleccionados con el programa "Scelte".



ICE Características técnicas - Caractéristiques techniques - Características técnicas

Armenaturación - Evaporateurs verticaux - Armenaturaciones

44806		51A06		51B06		52A06		52B06		52D06		53A06		53B06	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
41,3	35,1	16,9	14	19,9	16,2	33,7	28	39,7	32,5	49	40,2	50,7	42,1	59,6	48,8
34,1	29	14	11,6	16,5	13,5	27,9	23,2	32,8	26,9	40,5	33,2	41,9	34,8	49,2	40,3
1820	14780	9950	8640	9550	6870	19900	17280	19100	13750	17170	12360	29850	25290	28650	20630
15	19	31	21	30	20	35	25	34	24	30	22	37	27	36	26
27,3		8,3		11,1		16,6		22,1		33,2		24,9		33,2	
172,5		52,6		70,2		105		139,5		209,3		158		209,3	
243		89		107		170		205		266		240		283	

44808		51A08		51B08		52A08		52B08		52D08		53A08		53B08	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
37,6	31,9	15,4	13,0	18,1	15,1	30,7	26,0	36,1	30,2	45,6	37,4	46,1	39,2	54,2	45,4
31,0	26,4	12,7	10,8	15,0	12,6	25,4	21,6	29,8	25,0	37,7	30,9	38,1	32,4	44,8	37,5
1820	15120	10400	9020	10050	7200	20800	18040	20100	14400	18000	12970	31200	27060	30150	21600
26	20	32	22	31	21	36	26	35	25	31	22	38	27	37	26
27,3		8,3		11,1		16,6		22,1		33,2		24,9		33,2	
134,8		40,8		54,4		81,6		108,8		163,4		122,4		163,2	
235		86		102		165		196		253		234		274	

44810		51A10		51B10		52A10		52B10		52D10		53A10		53B10	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
38,7	31,2	14,6	12,5	17,2	14,1	29,2	25,1	34,4	28,2	41,5	34	44	37,6	51,8	42,5
32,3	25,8	12,1	10,4	14,2	11,7	24,1	20,7	28,4	23,3	34,3	28,1	36,4	31,3	42,8	35,1
2000	15400	10870	9410	10560	7560	21740	18820	21000	15120	18860	13580	32610	28230	31500	22680
27	21	33	23	32	22	37	27	36	26	32	23	39	28	38	27
27,3		8,3		11,1		16,6		22,1		33,2		24,9		33,2	
110,7		33,8		45,1		67,6		89,6		134,4		101		134,4	
228		83		96		160,34		187		240		229		267	

44812		51A12		51B12		52A12		52B12		52D12		53A12		53B12	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
33,8	28,7	12,8	11,0	15,1	12,4	25,7	22,1	30,3	24,8	38,6	31,6	38,7	33,3	45,6	37,4
27,9	23,7	10,6	9,15	12,5	10,3	21,2	18,2	25,0	20,5	31,9	26,1	32,0	27,5	37,7	30,9
20400	15710	10980	9500	10670	7640	21960	19010	21210	15270	19330	13920	32940	28510	31810	22910
28	22	34	24	33	23	38	28	37	27	33	24	40	29	39	28
27,3		8,3		11,1		16,6		22,1		33,2		24,9		33,2	
96		29,1		38,6		58,2		77,6		134,4		87,3		116,4	
220		80		94		155		178		227		224		260	

4 x 450		1 x 560		1 x 560		2 x 560		2 x 560		2 x 560		3 x 560		3 x 560	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
3,24	2,2	1,8	0,95	1,8	0,95	3,6	1,9	3,6	1,9	3,6	1,9	5,4	2,9	5,4	2,9
1800	1360	1000	600	1000	600	2000	1200	2000	1200	2000	1200	3000	1800	3000	1800
55		16,6		22,1		32,3		46		66		48,1		66	
19800		6750		6750		16050		16050		19260		24000		24000	
9600		2060		2750		4130		5500		7000		6080		8100	
28		22		22		28		28		35		28		35	
54		42		42		54		54		54		54		54	
2		2		2		3		3		3		3		3	
2 x 1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4	

1. Este modelo ha sido probado en condiciones de laboratorio.  
 2. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 3. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 4. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 5. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 6. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 7. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 8. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 9. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.  
 10. Los datos de rendimiento son aproximados y pueden variar.



Tested models:  
 ICE 41 B10  
 ICE 41 B06



# ICE Caratteristiche tecniche - Caractéristiques techniques - Características técnicas

## Aeroevaporatori - Evaporateurs ventilés - Aeroevaporadores

ICE 06														
Modello	Modèle	Modelo	53D06		54A06		54B06		54D06		62A06			
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low		
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW		74	60,6	67,7	56,2	79,7	65,4	98,5	80,7	54,7	46,8
Capacità	Capacité	Capacidad	kW		61,1	50,1	56	46,5	65,9	54	81,4	66,7	45,2	38,7
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h		25750	18540	39800	34560	38200	27500	34400	24770	32340	25200
Freccia aria	Flèche d'air	Flecha de aire	m		32	23	39	28	38	27	35	25	53	40
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>		49,8		33,2		44,2		66,4		23,2	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>		313,9		211		279		418,5		146	
Peso netto <sup>1</sup>	Poids net <sup>1</sup>	Peso neto <sup>1</sup>	kg		368		328		385		498		263	

ICE 08														
Modello	Modèle	Modelo	53D08		54A08		54B08		54D08		62A08			
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low		
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW		68,8	56,4	61,6	52,3	72,5	60,8	91,6	75,1	47,5	41,0
Capacità	Capacité	Capacidad	kW		56,8	46,6	51,0	43,2	60,0	50,2	75,7	62,0	39,3	33,9
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h		27000	19450	41600	36000	40200	28800	36000	25930	33200	26100
Freccia aria	Flèche d'air	Flecha de aire	m		33	23	40	29	39	28	36	26	53	40
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>		49,8		33,2		44,2		66,4		23,2	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>		245,1		163,2		217,6		367,7		115	
Peso netto	Poids net	Peso neto	kg		356		314		366		473		256	

ICE 10														
Modello	Modèle	Modelo	53D10		54A10		54B10		54D10		62A10			
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low		
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW		61,3	50,3	58,7	50,5	69	56,6	83,7	68,7	43,8	37,5
Capacità	Capacité	Capacidad	kW		50,6	41,5	48,5	41,7	57	46,8	69,2	56,7	36,2	31
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h		28290	20370	43480	37640	42000	30240	38000	27360	33780	26550
Freccia aria	Flèche d'air	Flecha de aire	m		34	24	41	30	40	29	37	27	54	41
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>		49,8		33,2		44,2		66,4		23,2	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>		201,5		135		179,1		268,7		94	
Peso netto	Poids net	Peso neto	kg		343		301		350		448		250	

ICE 12														
Modello	Modèle	Modelo	53D12		54A12		54B12		54D12		62A12			
Velocità	Vitesse	Velocidad	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low		
Cap. nominale	Capacité nom.	Capacidad nominal	kW		57,0	46,8	51,7	44,4	60,7	49,8	77,8	63,9	39,6	33,8
Capacità	Capacité	Capacidad	kW		47,1	38,6	42,7	36,7	50,2	41,2	64,4	52,7	32,7	27,9
Portata aria	Débit d'air	Caudal de aire	m <sup>3</sup> /h		29000	20880	43910	38020	42420	30540	38950	28040	34070	26780
Freccia aria	Flèche d'air	Flecha de aire	m		35	25	42	31	41	30	38	28	55	42
Sup. interna	Surf. intérieure	Superficie interna	m <sup>2</sup>		49,8		33,2		44,2		66,4		23,2	
Sup. esterna	Surf. extérieure	Superficie esterna	m <sup>2</sup>		174,6		116,4		155,2		261,9		82	
Peso netto	Poids net	Peso neto	kg		330		288		334		423		244	

Dati comuni		Données comm.		Datos comunes									
Motoventilatori	Motoventilateurs	Motoventiladores	n° x Ø mm	3 x 560		4 x 560		4 x 560		4 x 560		2 x 630	
Assorb. motov.	Absorption motov.	Intensidad absorb. motov.	A	5,4	2,9	7,2	3,8	7,2	3,8	7,2	3,8	10	5,8
Potenza nominale	Puissance nom.	Capacidad nominal	W	3000	1800	4000	2400	4000	2400	4000	2400	5200	3300
Capacità circuito	Capacité circuit	Capacidad circuito	dm <sup>3</sup>	100		63,8		91		135		47	
Sbrin. elettrico	Dégivrage élect.	Desescarche eléctrico	W	28800		32250		32250		38700		17640	
Sbrin. acqua	Dégivrage à eau	Desescarche agua	l/h	10000		8100		10800		14000		5500	
Attacchi scamb.	Raccords échang.	Conex. interc.	In tube (mm)	35		35		35		2 x 35		28	
			Out tube (mm)	54		54		54		2 x 54		42	
Attacco scarico	Goulot décharg.	Conexión desagüe	Ø (GAS)	3		3		3		3		3	
Attacco sbrin.	Raccord dégivr.	Conex. desescarche	Ø (GAS)	1 1/4		2 x 1 1/4		2 x 1 1/4		2 x 1 1/4		1 1/4	

1 Il peso è riferito ai modelli con sbrinamento elettrico ED.

X Impiegare valvola termostatica con equalizzatore di pressione esterno.

\* Tutti gli aerorefrigeratori sono selezionabili con il programma "Scelte".

1 Le poids fait référence aux modèles avec dégivrage électrique ED.

X Utiliser valve thermostatique avec égalisateur de pression externe.

\* Tous les refroidisseurs d'air pouvant être sélectionnés avec le programme "Scelte".

1 El peso hace referencia a los modelos con desescarche eléctrico ED.

X Emplear válvula termostática con equilibrador de presión externo.

\* Todos los aerofríos pueden ser seleccionados con el programa "Scelte".



IDE

Automatizati și aer condiționat - Evaporatoare - Unități de refrigerare și aer condiționat

Refrigeration and air conditioning

62B06		62D06		63B06		63D06		64B06		64D06		65C06		65D06	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
603	52,2	68,4	56,6	90,4	78,2	102	84,9	121	104	137	113	161	134	171	142
48,8	43,1	56,5	46,8	74,7	64,6	84,7	71,7	99,6	86,2	113	93,6	133	111	141	117
20620	24300	29480	22050	45930	36450	44220	33075	61240	48600	58960	44100	76560	57380	73700	55125
52	39	51	39	54	40	52	39	55	41	53	40	56	42	54	41
31		46,5		46,5		69,7		61,9		92,9		96,8		116,1	
195		292		292		438		390		584		614		730	
298		378		422		535		572		718		815		900	

62B08		62D08		63B08		63D08		64B08		64D08		65C08		65D08	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
16,2	47,3	65,5	54,4	82,8	71,0	98,2	81,7	110	94,6	131	109	150	127	164	136
45,8	39,1	54,1	45	68,4	58,6	81,1	67,5	91,2	78,2	108	90	124	105	135	112
22340	25200	31200	23400	48510	37800	46800	35100	64680	50400	62400	46800	79430	60750	78000	58500
52	39	51	39	54	40	52	39	55	41	53	40	56	42	54	41
31		46,5		46,5		69,7		61,9		92,9		96,8		116,1	
153		229		230		344		306		458		477		573	
289		369		434		524		561		704		797		880	

62B10		62D10		63B10		63D10		64B10		64D10		65C10		65D10	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
51,7	44,3	63,0	52,6	77,5	66,4	94,8	78,9	103	88,8	126,082	105,27	143,99	122,21	157,6025	131,5875
42,7	36,6	52,1	43,5	64,05	54,9	78,15	65,25	85,4	73,2	104,2	87	119	101	130,25	108,75
22920	25880	32080	24300	49380	38820	48090	36450	65840	51780	64120	48600	82290	63000	80150	60750
53	40	52	38	55	41	53	39	56	42	54	40	57	43	55	42
31		46,5		46,5		69,7		61,9		92,9		96,8		116,1	
125		187		187		287		250		375		394		468	
280		360		400		516		550		690		780		860	

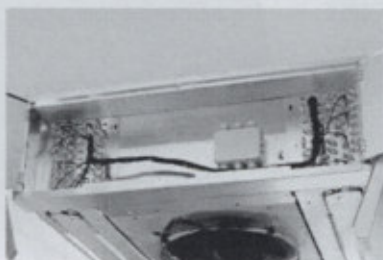
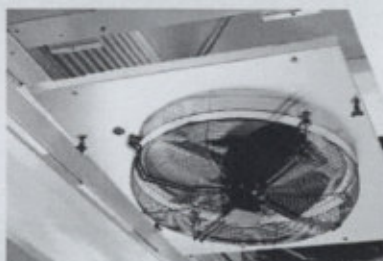
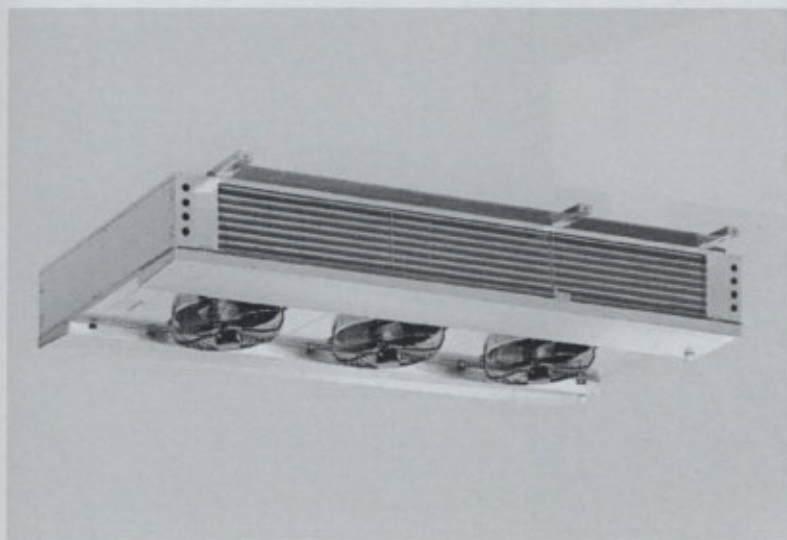
62B12		62D12		63B12		63D12		64B12		64D12		65C12		65D12	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
48,2	40,8	59,8	50,3	72,2	61,2	90,0	75,5	96,3	81,6	120	101	134	114	149	126
39,8	33,7	49,4	41,6	59,7	50,5	74,1	62,4	79,6	67,4	98,8	83,2	111	94,1	123	104
24070	28330	32920	25200	51105	39495	49380	37800	68140	52860	65840	50400	83730	64130	82300	63000
54	41	53	39	56	42	54	40	57	43	55	41	58	44	56	43
31		46,5		46,5		69,7		61,9		92,9		96,8		116,1	
109		163		164		245		218		326		340		408	
271		351		416		508		539		676		763		840	

2 x 630		2 x 630		3 x 630		3 x 630		4 x 630		4 x 630		5 x 630		5 x 630	
High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High	Low
10	5,8	10	5,8	15	8,7	15	8,7	20	11,6	20	11,6	25	14,5	25	14,5
5200	3300	5200	3300	7800	4950	7800	4950	10400	6600	10400	6600	13000	8250	13000	8250
63		93		93		136		121		181		188		225	
23520		35280		35520		53280		46800		70200		72450		82800	
6300		7000		8100		10000		10800		14000		12500		17500	
35		35		35		2 x 35		2 x 35		2 x 35		2 x 35		2 x 35	
54		54		54		2 x 54		2 x 54		2 x 54		2 x 54		2 x 54	
3		3		3		3		3		3		3		3	
1 1/4		1 1/4		1 1/4		1 1/4		2 x 1 1/4		2 x 1 1/4		2 x 1 1/4		2 x 1 1/4	



# IDE

Aerorevaporatori e aerorefrigeratori - Evaporateurs ventilés et refroidisseurs d'air  
Aerorevaporadores y aeroenfriadores



La gamma **IDE** a doppio flusso è stata pensata per l'impiego nelle grandi celle frigorifere e magazzini refrigerati di altezza ridotta, adatti alla conservazione di prodotti freschi e congelati.

Gli scambiatori ad elevata efficienza che equipaggiano l'intera serie sono realizzati con alette in alluminio dal profilo speciale e tubi di rame con rigatura interna, studiati per l'applicazione con i nuovi fluidi refrigeranti.

In funzione delle temperature di cella si distinguono in:

- **IDE-4** per alte temperature ( $\geq +2$  °C) con passo alette 4,5 mm;

La gamma **IDE** à double flux a été étudiée pour l'utilisation dans les grandes chambres froides et magasins réfrigérés à hauteur réduite, prévus pour la conservation des produits frais et congelés.

Les échangeurs à haut rendement qui équipent l'entière gamme sont réalisés avec ailettes en aluminium au profil spécial et tubes en cuivre avec rainure interne, étudiés pour l'application avec les nouveaux fluides réfrigérants.

En fonction des températures de la chambre, ils se distinguent en:

- **IDE-4** pour hautes températures ( $\geq +2$  °C) avec pas d'ailettes 4,5 mm;

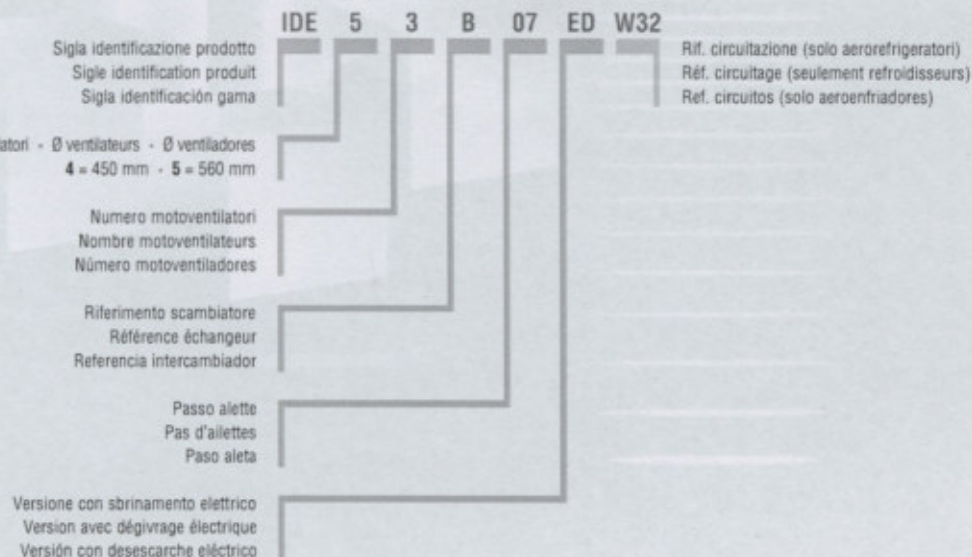
La gama **IDE** de doble flujo, ha sido proyectada para aplicaciones en grandes cámaras frigoríficas y almacenes refrigerados de altura contenida para la conservación del producto fresco y congelado.

Los intercambiadores, de elevada eficiencia, están contruidos con aletas de aluminio con perfil especial y tubos de cobre estriados estudiados para las aplicaciones con los nuevos líquidos refrigerantes.

En función del tipo de aplicación, se dividen en:

- **IDE-4** para alta temperatura ( $\geq +2$  °C) con paso de aletas 4,5 mm;

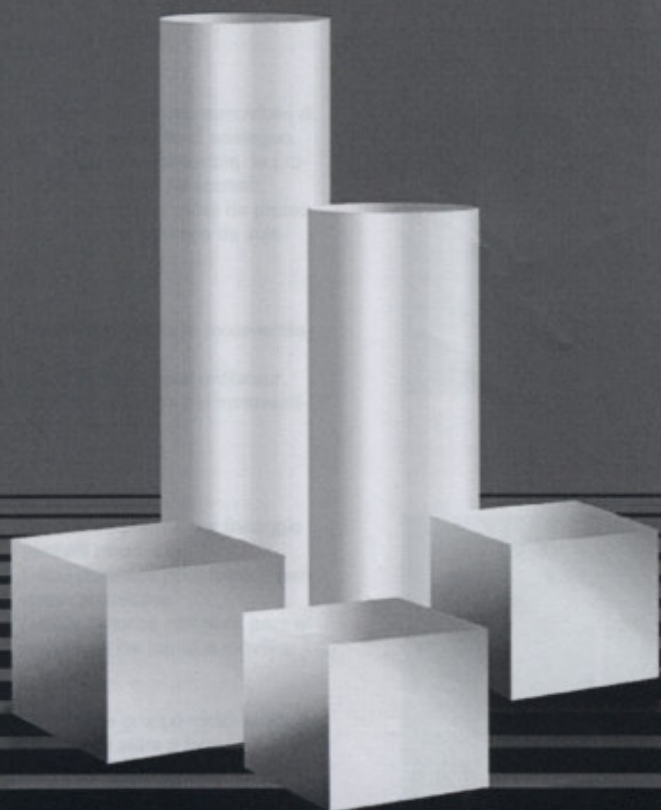
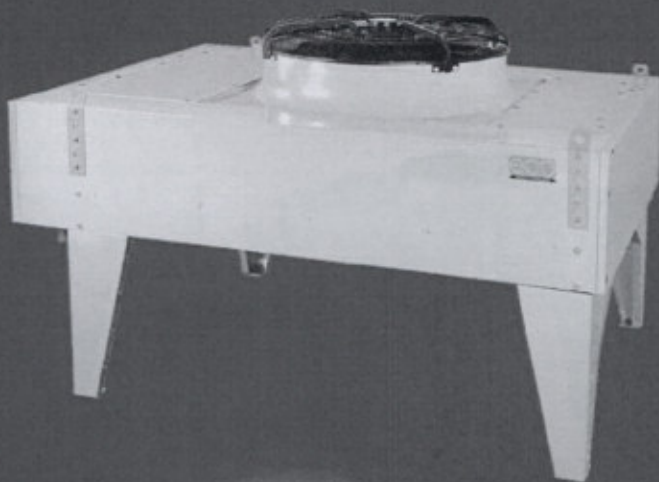
## Identificazione modelli - Identification modèles - Identificación modelos





Condensatori ad aria  
Condenseurs à air  
Condensadores a aire

ACE





ACE Condensatori ad aria - Condenseurs à air - Condensadores a aire

La gamma ACE di condensatori ad aria per motoventilatori assiali copre una gamma di potenze da 10,5 a 555 kW e trovano applicazione nei settori del condizionamento e della refrigerazione.

Sono disponibili 182 modelli base, che diventano 728 versioni in funzione del tipo d'aria (orizzontale "H" o verticale "V") e del collegamento dei motoventilatori (parallelo o opposto).

- ACE 11F2V
- ACE 81B4V
- ACE 51A3V

La gamma ACE di condensatori ad aria per motoventilatori assiali, grazie alle alte prestazioni, consente di realizzare un sistema impiantistico energetico con un ridotto impiego di fluido refrigerante e l'utilizzo di nuovi motoventilatori a basso consumo con profilo alare a falce, che permette inoltre di ottenere alte prestazioni con minimi livelli di pressione sonora.

Nei condensatori ACE, si possono scegliere i nuovi fluidi refrigeranti disponibili sul mercato.

Le prestazioni dichiarate a catalogo sono state provate secondo la norma EN 127, con fluido refrigerante R22.

Nelle versioni delle condenseristiche leggere, i condensatori sono spinti in un ambiente di pressione sonora Lw a 10 m.

- Particolare pannello removibile di protezione e staffe di sostegno.
- Détail panneau amovible de protection et pattes de soutien.
- Detalle del panel móvil de protección y de los ganchos de sujeción.

- Particolare fissaggio motoventilatore.
- Détail fixation motoventilateur.
- Detalle de fijación del motoventilador.

- Particolare pomelli per fissaggio pannelli removibili.
- Détail poignées pour fixation panneaux amovibles.
- Detalle botones esféricos para el anclaje de los paneles móviles.

- Particolare gruppo motoventilante con profilo alare a falce.
- Détail groupe motoventilateur avec profil des pales en forme de faux.
- Detalle grupo motoventilador con perfil de las palas en hoz.

La gamma ACE de condensadors a air avec motoventilateurs axiaux couvre une gamme de puissances de 10,5 à 555 kW qui trouvent leur application dans les secteurs de conditionnement d'air et de la réfrigération.

Sont disponibles 182 modèles de base qui deviennent 728 versions en fonction du flux d'air (horizontal "H" ou vertical "V") et de l'arrangement des moteurs (parallèles ou opposés).

Dans cette gamme, il est possible de choisir les nouveaux fluides réfrigérants disponibles sur le marché.

Les performances déclarées au catalogue ont été vérifiées selon la norme EN 127, avec le fluide réfrigérant R22.

Dans les versions des condenseurs légers, les condensateurs sont poussés dans un environnement de pression sonore Lw à 10 m.

Les condensateurs ACE sont livrés avec un panneau amovible de protection et des pattes de soutien.

Les condensateurs ACE sont livrés avec des boutons sphériques pour la fixation des panneaux amovibles.

Les condensateurs ACE sont livrés avec un groupe motoventilateur avec un profil des pales en forme de faux.

La gamma de condensadores a aire con ventiladores axiales puede ser utilizada en refrigeración que en acondicionamiento subterráneo una gama de potencias de 10,5 a 555 Kw.

Disponibles de 182 modelos de base que se convierten en 728 versiones según el flujo de aire (horizontal "H" o vertical "V") y el modo de conexión de los ventiladores (paralelos o opuestos).

En esta gama, se puede elegir los nuevos fluidos refrigerantes disponibles en el mercado.

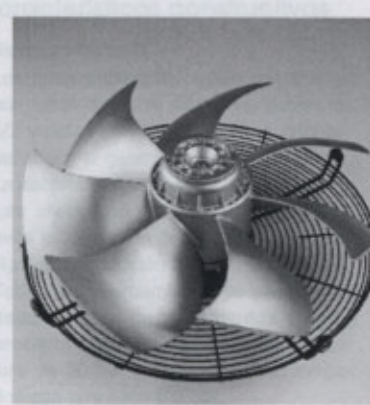
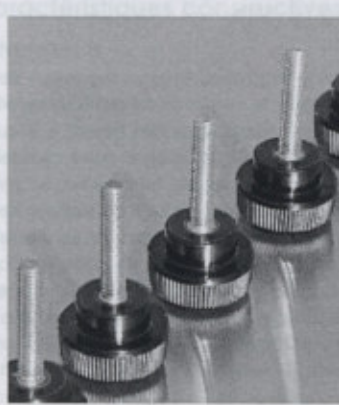
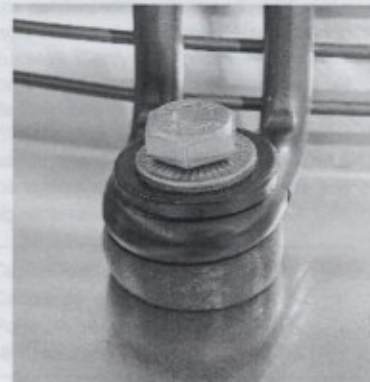
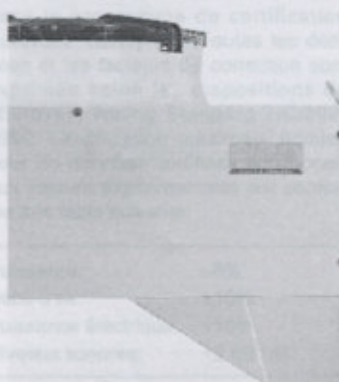
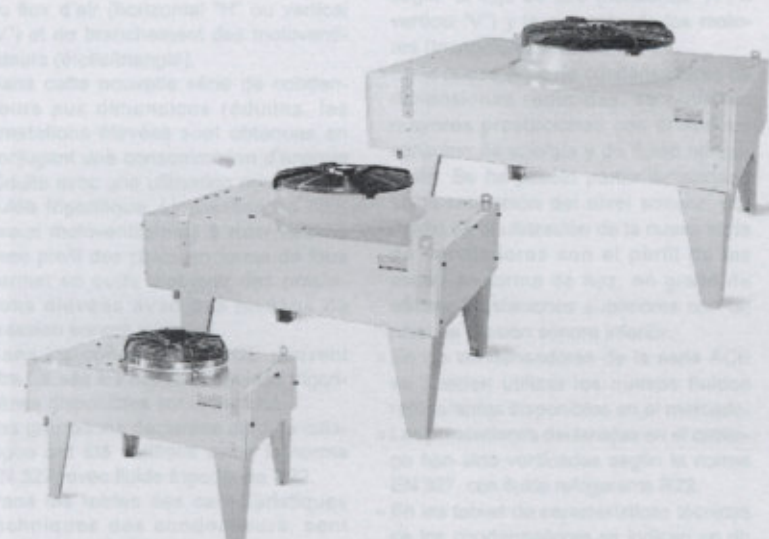
Las prestaciones declaradas en el catálogo han sido verificadas según la norma EN 127, con fluido refrigerante R22.

En las versiones de condensadoras ligeras, los condensadores se sitúan en un entorno de presión sonora Lw a 10 metros.

Los condensadores ACE se entregan con un panel desmontable de protección y patas de soporte.

Los condensadores ACE se entregan con botones esféricos para el montaje de los paneles móviles.

Los condensadores ACE se entregan con un grupo de ventilación con un perfil de las palas en forma de hoz.





## Caratteristiche tecniche

- La gamma ACE di condensatori ad aria con motoventilatori assiali copre una gamma di potenze da 10,5 a 555 kW e trovano applicazione nei settori del condizionamento e della refrigerazione.
- Sono disponibili 182 modelli base, che diventano 728 versioni in funzione del flusso d'aria (orizzontale "H" o verticale "V") e del collegamento dei motoventilatori (stella/triangolo).
- In questa nuova serie di condensatori dalle dimensioni ridotte, le alte prestazioni sono ottenute coniugando un basso consumo energetico con un modesto impiego di fluido refrigerante. L'utilizzo di nuovi motoventilatori a rotore esterno con profilo alare a falce permette inoltre di ottenere alte prestazioni con minimi livelli di pressione sonora.
- Nei condensatori ACE si possono impiegare i nuovi fluidi frigoriferi disponibili sul mercato.
- Le prestazioni dichiarate a catalogo sono state provate secondo la norma EN 327, con fluido frigorifero R22.
- Nelle tabelle delle caratteristiche tecniche dei condensatori sono riportati in dB (A) i livelli di pressione sonora L<sub>PA</sub> a 10 m.
- I condensatori ACE sono inseriti nel programma di certificazione Eurovent "Certify All". Tutti i dati e i fattori correttivi sono espressi secondo le disposizioni dell'Eurovent Rating Standard 7/C/002-1999. La massima deviazione ammessa per i dati certificati rispetto ai valori sperimentali è conforme alla seguente tabella:

Capacità:	-8%
Portata aria:	±10%
Potenza elettrica:	+10%
Livello potenza sonora:	+2 dB (A)

## Caractéristiques techniques

- La gamme ACE de condenseurs à air avec motoventilateurs axiaux couvre une gamme de puissances de 10,5 à 555 kW qui trouvent leur application dans les secteurs du conditionnement d'air et de la réfrigération.
- Sont disponibles 182 modèles de base qui deviennent 728 versions en fonction du flux d'air (horizontal "H" ou vertical "V") et du branchement des motoventilateurs (étoile/triangle).
- Dans cette nouvelle série de condenseurs aux dimensions réduites, les prestations élevées sont obtenues en conjugant une consommation d'énergie réduite avec une utilisation modeste de fluide frigorifique. L'utilisation de nouveaux motoventilateurs à rotor externe avec profil des pales en forme de faux permet en outre d'obtenir des prestations élevées avec des niveaux de pression sonore minimales.
- Dans les condenseurs ACE peuvent être utilisés les nouveaux fluides frigorifères disponibles sur le marché.
- Les prestations déclarées dans le catalogue ont été vérifiées selon la norme EN 327, avec fluide frigorifique R22.
- Dans les tables des caractéristiques techniques des condenseurs, sont reportés en dB (A) les niveaux de pression sonore L<sub>PA</sub> à 10 m.
- Les condenseurs ACE sont insérés dans le programme de certification Eurovent "Certify All". Toutes les données et les facteurs de correction sont exprimés selon les dispositions de l'Eurovent Rating Standard 7/C/002-1999. La déviation maximale admise pour les données certifiées par rapport aux valeurs expérimentales est conforme à la table suivante:

Puissance:	-8%
Débit d'air:	±10%
Puissance électrique:	+10%
Niveaux sonores:	+2 dB (A)

## Características técnicas

- La gama de condensadores a distancia ACE con ventiladores axiales puede ser utilizada sea en refrigeración que en acondicionamiento cubriendo una gama de potencias de 10,5 a 555 Kw.
- Disponemos de 182 modelos de base que se convierten en 728 versiones según el flujo de aire (horizontal "H", o vertical "V") y la conexión de los motores (triángulo/estrella).
- En la nueva serie de condensadores de dimensiones reducidas, se obtienen mayores prestaciones con el mínimo consumo de energía y de fluido refrigerante. Se ha puesto particular cuidado en la reducción del nivel sonoro, por medio de la utilización de la nueva serie de ventiladores con el perfil de las aspas en forma de hoz, en grado de ofrecer prestaciones superiores con un nivel de presión sonora inferior.
- En los condensadores de la serie ACE se pueden utilizar los nuevos fluidos refrigerantes disponibles en el mercado.
- Las prestaciones declaradas en el catálogo han sido verificadas según la norma EN 327, con fluido refrigerante R22.
- En las tablas de características técnicas de los condensadores se indican en dB (A) los niveles de presión sonora L<sub>pa</sub> a 10 metros.
- Los condensadores de la serie ACE están incluidos en el programa de certificación Eurovent "Certify All". Todos los datos y factores de corrección hacen referencia a las disposiciones de Eurovent Rating Standard 7/C/002-1999. En los datos certificados se admite una diferencia máxima respecto a los valores experimentales conforme a la siguiente tabla:

Capacidad:	-8%
Caudal del aire:	±10%
Potencia eléctrica:	+10%
Nivel sonoro:	+2 dB (A)

## Caratteristiche costruttive

### Scambiatori

- Gli scambiatori sono costruiti con alette corrugate in alluminio e tubi di rame a doppia rigatura incrociata da 1/2" disposti secondo la geometria 37,5 x 32,48 mm. Il passo tra le alette è di 2,1 mm.
- Le alette sono prive di persianature che possono dare luogo ad accumulo di sporcizia e conseguente decadimento delle prestazioni.
- Tutti gli scambiatori sono accuratamente sgrassati e collaudati in acqua con una pressione d'aria di 30 bar e vengono forniti carichi di aria secca a 2 bar.

## Caractéristiques constructives

### Echangeurs

- Les échangeurs sont construits avec ailettes gaufrées en aluminium et tubes en cuivre à double rainurage croisé de 1/2" disposés selon la géométrie 37,5 x 32,48 mm. Le pas entre les ailettes est 2,1mm.
- Les ailettes sont sans persiennes, ces dernières pouvant contribuer à une accumulation de saleté avec successive réduction des prestations.
- Tous les échangeurs sont soigneusement dégraissés et testés dans l'eau à une pression d'air de 30 bar et sont fournis avec charge d'air sec à 2 bar.

## Características constructivas

### Intercambiador

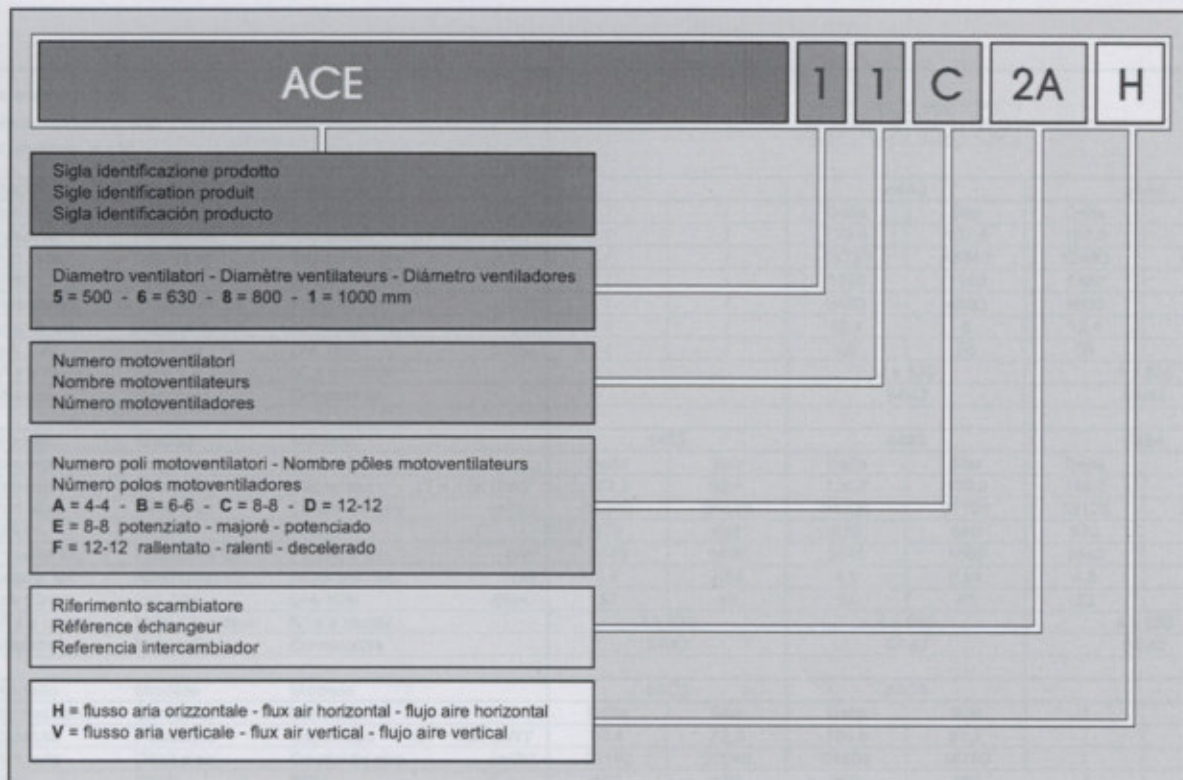
- Los intercambiadores están contruidos con tubos de cobre ranurados dobles de 1/2" y aletas estriadas de aluminio, dispuestas según la geometría 37,5 x 32,48 mm. La distancia entre las aletas es 2,1 mm.
- Las aletas no son a persiana y eso evita la formación de suciedad y la consiguiente reducción de las prestaciones.
- Todos los intercambiadores vienen cuidadosamente desengrasados y comprobados en agua a una presión del aire de 30 bar y se suministran cargados con aire seco a 2 bar.



ACE Identificazione modelli - Identification modèles - Identificación modelos

Caractéristiques techniques ACE motoventilateurs ø 630 mm (4-8)

Características técnicas ACE motoventiladores ø 630 mm (4-8)



- Tutti i collettori d'ingresso sono dotati di due prese di pressione da 1/4" SAE.
- Le fiancate d'appoggio in alluminio con fori maggiorati sui ranghi d'ingresso garantiscono un'ottima sicurezza dei tubi.

**Carrozzeria**

- Per garantire la massima resistenza alla corrosione la carrozzeria è realizzata in alluminio al magnesio, una pellicola di plastica protegge il condensatore da eventuali graffiature durante la movimentazione e la messa in opera.
- Per facilitare le operazioni di manutenzione, tutti i pannelli convogliatori possono essere rimossi.
- Tutti i modelli sono dotati di protezioni mobili sul lato curve e sul lato collettori.

- Tous les collecteurs d'entrée sont dotés de deux prises de pression de 1/4" SAE.
- Les plaques de garde d'appui en aluminium avec trous majorés sur les rangs d'entrée garantissent une excellente sécurité des tubes.

**Carrosserie**

- Pour garantir une résistance maximale à la corrosion, la carrosserie est réalisée en aluminium au magnésium; une pellicule de plastique protège le condenseur d'éventuelles griffures pendant l'installation et la mise en marche.
- Pour faciliter les opérations d'entretien, tous les panneaux de carénages de ventilation peuvent être enlevés.
- Tous les modèles sont dotés de protections mobiles du côté coudes et du côté collecteurs.

- Todos los colectores de entrada están provistos de dos tomas de presión de 1/4" SAE.
- Los laterales de apoyo de aluminio con los taladros alargados en las filas de entrada, garantizan la seguridad de los tubos.

**Carrocería**

- Está completamente realizada en aluminio magnesio que garantiza la máxima resistencia a la corrosión. El condensador está protegido con una película de plástico de eventuales rasguños causados por el transporte o por la puesta en marcha de la unidad.
- Para facilitar las operaciones de mantenimiento todos los paneles del baffle se pueden remover.
- Todos los modelos vienen preparados con protecciones móviles en el lado de las curvas y también en el lado de los colectores.

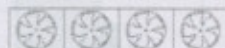


Caratteristiche tecniche ACE motoventilatori ø 630 mm (4-8) ø 630 mm

Caractéristiques techniques ACE motoventilateurs ø 630 mm (4-8) ø 630 mm

Características técnicas ACE motoventiladores ø 630 mm (4-8) ø 630 mm

N. motori ø 630  
Nbre moteurs ø 630  
N. motores ø 630



Modello	Modèle	Modelo			64A3		64A4	
Connessione	Connexion	Conexión	/	/	Delta	Star	Delta	Star
Capacità	Puissance	Capacidad	$\Delta T = 15K$ (kW)*	/	172,5	157,5	192,9	172,9
Port. aria	Débit d'air	Caudal de aire	(m <sup>3</sup> /h)	/	56720	48640	52480	44520
RPM	RPM	RPM		/	1380	1140	1380	1140
Potenza tot.	Puissance tot.	Potencia tot.	(W)	/	6600	4600	6600	4600
Assorb. tot.	Absorption tot.	Absorbido tot.	(A)	/	12,4	8	12,4	8
LpA 10m	LpA 10m	LpA 10m	dB(A)	/	58	55	58	55
N° x ø motov.	Nbre x ø motov.	N° x ø motov.			4 x 630		4 x 630	
Attacchi	Raccords	Conexiones			54/42		54/42	

Modello	Modèle	Modelo	64B2		64B3		64B4		
Connessione	Connexion	Conexión	Delta	Star	Delta	Star	Delta	Star	
Capacità	Puissance	Capacidad	$\Delta T = 15K$ (kW)*	103,3	92,1	126,7	109,2	136,7	112,1
Port. aria	Débit d'air	Caudal de aire	(m <sup>3</sup> /h)	35840	29440	34320	27720	32120	24920
RPM	RPM	RPM		970	640	970	640	970	640
Potenza tot.	Puissance tot.	Potencia tot.	(W)	2640	1600	2640	1600	2640	1600
Assorb. tot.	Absorption tot.	Absorbido tot.	(A)	4,8	2,84	4,8	2,84	4,8	2,84
LpA 10m	LpA 10m	LpA 10m	dB(A)	52	45	52	45	52	45
N° x ø motov.	Nbre x ø motov.	N° x ø motov.		4 x 630		4 x 630		4 x 630	
Attacchi	Raccords	Conexiones		54/42		54/42		54/42	

Modello	Modèle	Modelo	64C2		64C3				
Connessione	Connexion	Conexión	Delta	Star	Delta	Star	/	/	
Capacità	Puissance	Capacidad	$\Delta T = 15K$ (kW)*	85,4	72,5	100,8	81,7	/	/
Port. aria	Débit d'air	Caudal de aire	(m <sup>3</sup> /h)	26160	20240	24800	18760	/	/
RPM	RPM	RPM		650	480	650	480	/	/
Potenza tot.	Puissance tot.	Potencia tot.	(W)	1320	760	1320	760	/	/
Assorb. tot.	Absorption tot.	Absorbido tot.	(A)	3,2	1,52	3,2	1,52	/	/
LpA 10m	LpA 10m	LpA 10m	dB(A)	42	36	42	36	/	/
N° x ø motov.	Nbre x ø motov.	N° x ø motov.		4 x 630		4 x 630			
Attacchi	Raccords	Conexiones		54/42		54/42			

Modello	Modèle	Modelo	64D2		64D3				
Connessione	Connexion	Conexión	Delta	Star	Delta	Star	/	/	
Capacità	Puissance	Capacidad	$\Delta T = 15K$ (kW)*	63,3	52,5	70,4	55	/	/
Port. aria	Débit d'air	Caudal de aire	(m <sup>3</sup> /h)	16760	12920	15560	11640	/	/
RPM	RPM	RPM		420	320	420	320	/	/
Potenza tot.	Puissance tot.	Potencia tot.	(W)	520	280	520	280	/	/
Assorb. tot.	Absorption tot.	Absorbido tot.	(A)	1,32	0,56	1,32	0,56	/	/
LpA 10m	LpA 10m	LpA 10m	dB(A)	32	29	32	29	/	/
N° x ø motov.	Nbre x ø motov.	N° x ø motov.		4 x 630		4 x 630			
Attacchi	Raccords	Conexiones		54/42		54/42			

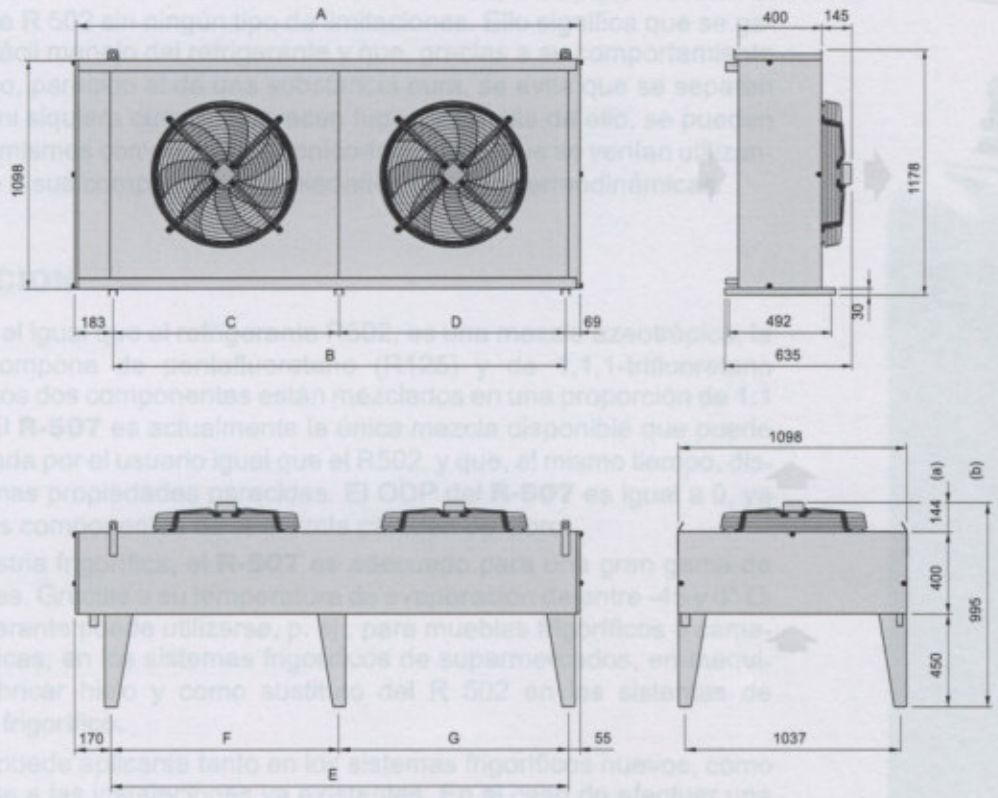
Dati comuni	Données com.	Datos comunes						
Sup. totale	Sur. totale	Superficie esterna	(m <sup>2</sup> )	262,4	394,0	525,2		
Volume int.	Volume int.	Volumen interno	(dm <sup>3</sup> )	29,77	44,65	59,54		
Peso	Poids	Peso	(kg)	320	337	391		

\* Capacità indicata in funzione della temperatura ambiente di 25 °C e della temperatura di condensazione di 40 °C con R404A.  
Puissance indiquée en fonction de la température ambiante de 25 °C et de la température de condensation de 40 °C avec R404A.  
Capacidad indicada con temperatura de entrada del aire de 25 °C y temperatura de condensación de 40 °C con R404A.





**Caratteristiche costruttive e dimensionali ACE motoventilatori ø 630 mm**  
**Caractéristiques constructives et dimensionnelles ACE motoventilateurs ø 630 mm**  
**Características constructivas y dimensionales ACE motoventiladores ø 630 mm**



- (a) versioni "A" = 220 mm
- version "A" = 220 mm
- versión "A" = 200 mm
- (b) versioni "A" = 1070 mm
- version "A" = 1070 mm
- versión "A" = 1070 mm

**TABLA COMPARATIVA**

N. motori ø 630 Nbre moteurs ø 630 N. motores ø 630				
Dimensioni (mm)	A 1325	2425	3525	4625
Dimensions (mm)	B 1073	2173	3273	4373
Dimensiones (mm)	C /	/	/	2186
	D /	/	/	2187
	E 1100	2200	3300	4400
	F /	/	1094	2193
	G /	/	2206	2206

del compresor	kW	76,63	71,96	
volumen efectivo del sistema	m³/h	476,90	476,05	





## 01 GAS REFRIGERANTE

# R-507

El objetivo del desarrollo del **R-507** fue, sobre todo, el de poder sustituir el refrigerante R 502 sin ningún tipo de limitaciones. Ello significa que se garantiza el fácil manejo del refrigerante y que, gracias a su comportamiento azeotrópico, parecido al de una sustancia pura, se evita que se separen las fases, ni siquiera cuando aparecen fugas. Además de ello, se pueden utilizar los mismos componentes técnico-frigoríficos que se venían utilizando, debido a sus comparables propiedades físicas y termodinámicas.

### APLICACION

El **R-507**, al igual que el refrigerante R502, es una mezcla azeotrópica, la cual se compone de pentafluoretano (R125) y de 1,1,1-trifluoretano (R143a). Los dos componentes están mezclados en una proporción de 1:1 en peso. El **R-507** es actualmente la única mezcla disponible que puede ser manejada por el usuario igual que el R502, y que, al mismo tiempo, dispone de unas propiedades parecidas. El ODP del **R-507** es igual a 0, ya que los dos componentes de la mezcla carecen de cloro.

En la industria frigorífica, el **R-507** es adecuado para una gran gama de aplicaciones. Gracias a su temperatura de evaporación de entre -45 y 0° C, este refrigerante puede utilizarse, p. ej., para muebles frigoríficos o cámaras frigoríficas, en los sistemas frigoríficos de supermercados, en máquinas de fabricar hielo y como sustituto del R 502 en los sistemas de transporte frigorífico.

El **R-507** puede aplicarse tanto en los sistemas frigoríficos nuevos, como readaptarse a las instalaciones ya existentes. En el caso de efectuar una readaptación, deben optimizarse, bajo ciertas condiciones, algunas de las piezas del sistema, con la finalidad de optimizar el consumo energético.

**R-507**  
El sustituto  
del R22  
sin más...



### TABLA COMPARATIVA

Tipo Gas		R-507	R-502
Presión de evaporación	bar	1,74	1,61
Presión de licuación	bar	21,19	18,80
Relación de compresión	—	12,18	11,68
Diferencia de presiones	bar	19,45	17,19
Temperatura de compresión	°C	72,65	82,01
Flujo másico del agente refrigerante	kg/s	1,166	1,216
Potencia de accionamiento del compresor	kW	76,63	71,96
Volúmen efectivo del recorrido	m³/h	476,90	479,05

### R-507 FRENTE AL R-502

Ejemplo: en la refrigeración de los productos ultracongelados en los sistemas frigoríficos de los supermercados. En este sentido, y con la finalidad de simplificar el circuito, podemos suponer la existencia de los siguientes parámetros:

- Temperatura de evaporación: -35° C
- Sobrecalentamiento (incluido el sobrecalentamiento del gas de aspiración): 10 K
- Temperatura de licuación: 45° C
- Sobreenfriamiento: 0 K
- Potencia frigorífica: 100 kW
- Grado isotrópico de efectividad del compresor: 0,8





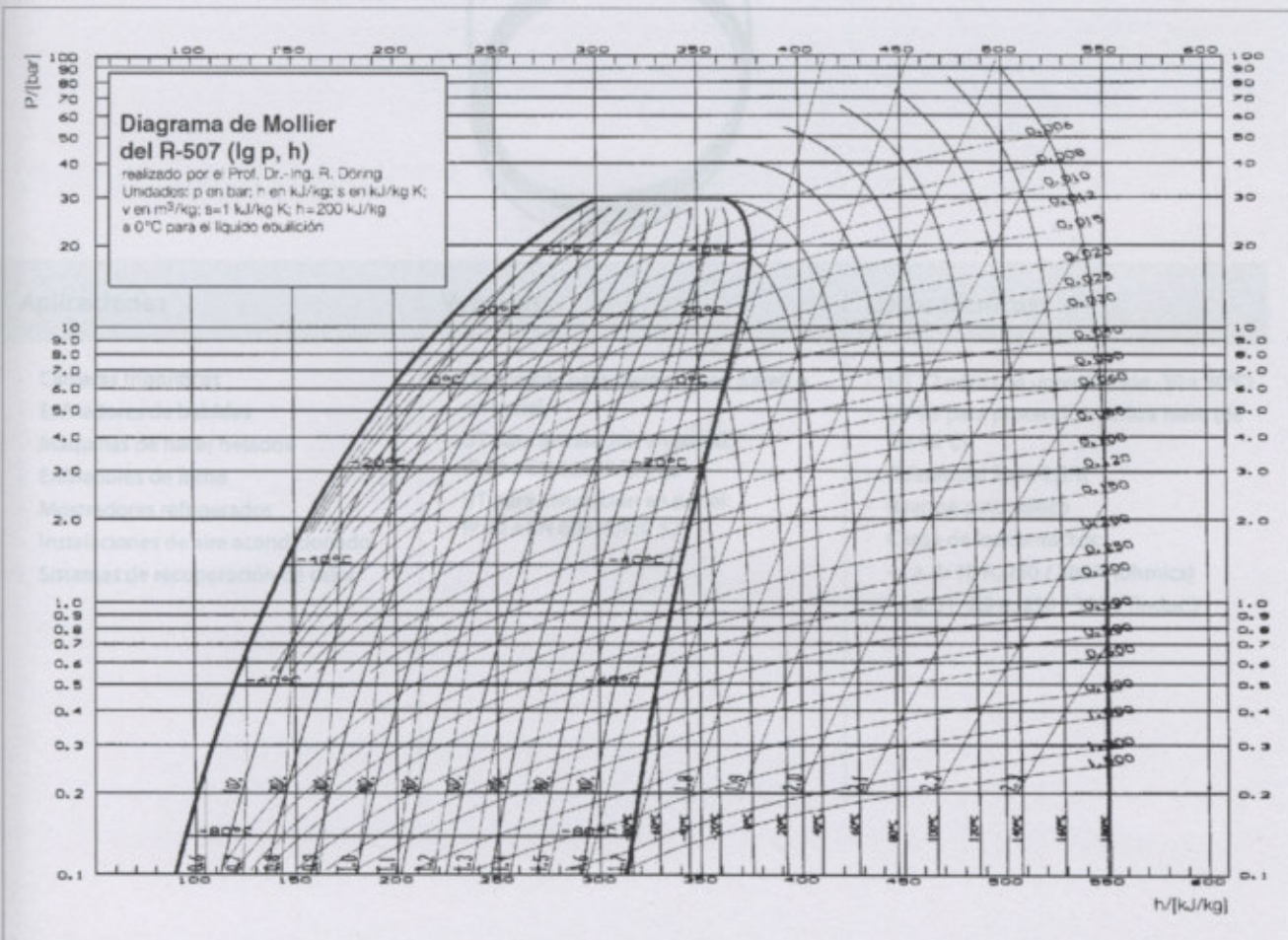
### DATOS TÉCNICOS

Denominación química		Pentafluoretano/ 1,1,1-trifluoretano
Denominación ASHRAE		R 507
Fórmula química		CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> /CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>
Peso molecular	Kg/bar	98,9
Punto de ebullición a 1013 bar	°C	-46,5
Temperatura crítica	°C	70,9
Presión crítica	bar	37,9
Densidad crítica	Kg/m <sup>3</sup>	500
Densidad del liq. -15°C	kg/m <sup>3</sup>	1.237
Densidad del liq. +30°C	kg/m <sup>3</sup>	1.031
Densidad vapor a -15°C	kg/m <sup>3</sup>	19,389
Densidad vapor a +30°C	kg/m <sup>3</sup>	79,578
Entalpia de evaporación a -15°C	kJ/kg	175,3
Capacidad térmica específica del líquido saturado a +30°C	kJ/kg K	1,544
Capacidad térmica específica del vapor saturado a +30°C	kJ/kg K	0,875
Inflamabilidad		no inflamable
Pot. destructor del ozono	ODP	0,0
Pot. del calentamiento global debido a hidrocarburos	HGWP	aprox. 1

### TABLA DE PRESIÓN DE VAPOR (p,t)

Temperatura °C	R-507 Presión bar	Temperatura °C	R-507 Presión bar
-45	1,089	10	8,395
-40	1,374	15	9,694
-35	1,714	20	11,138
-30	2,114	25	12,739
-25	2,582	30	14,509
-20	3,125	35	16,462
-15	3,750	40	18,610
-10	4,465	45	20,968
-5	5,278	50	23,552
0	6,198	55	26,378
5	7,235	60	29,467

### DIAGRAMA DE MOLLIER PARA R-507







## UT: control de temperatura fácil y simple

El termostato UT es un interruptor eléctrico controlado por temperatura con sensor y tubo capilar de acero inoxidable (18/8) o cobre. La temperatura debe ajustarse de modo que se corresponda con la temperatura media requerida.

El diferencial del termostato es fijo.

### Características

Sensor de cobre o de acero 18/8

Tubo capilar de cobre o de acero 18/8

Sistema de conmutación:  
Inversor unipolar (SPDT)

La temperatura puede ajustarse de forma sencilla y precisa usando el mando de la parte frontal del termostato.

Las conexiones eléctricas se realizan mediante sujetacables y tornillos de los terminales.

### Aplicaciones

- Cámaras frigoríficas
- Enfriadores de bebidas
- Máquinas de hacer helados
- Enfriadores de leche
- Mostradores refrigerados
- Instalaciones de aire acondicionado
- Sistemas de recuperación de calor

### Ventajas

- Disponible para instalarse en pared o en panel
- UT para instalación en pared: IP 20 a EN 60529/IEC 52
- UT para instalación en panel: IP 00 a EN 60529/IEC 529

### Datos técnicos

- UT 72 para uso universal (de -30 a 30°C)
- UT 73 para protección contra hielo (de 0 a 40°C)
- Diferencial fijo a 2,3°K
- Rearme automático
- Carga de los contactos:
  - c.a. 1: 10 A, 250 / 380 V (óhmica)
  - c.a. 11: 2,5 A, 250 / 380 V (induc.)





## Datos técnicos y pedidos

Versión	Tipo	Rango °C	Diferencial K	Rearme	Temperatura máx. del sensor °C	Longitud del tubo capilar m	Uds. Pack	Código	
								Cobre	18/8
Montaje en pared	UT 72	-30 → 30	2.3	aut.	60	1.5	1	060H1101	060H1106
	UT 72	-30 → 30	2.3	aut.	60	1.5	1	060H1103 <sup>1)</sup>	
	UT 72	-30 → 30	2.3	aut.	60	1.5	20	060H1104	
	UT 72	-30 → 30	2.3	aut.	60	3.0	1	060H1105	
	UT 73	0 → 40	2.3	aut.	90	1.5	1	060H1102	
Montaje empotrado	UT 72	-30 → 30	2.3	aut.	60	1.5	48	060H1201	
	UT 72	-30 → 30	2.3	aut.	60	3.0	48	060H1205	
	UT 73	0 → 40	2.3	aut.	90	1.5	48	060H1202	

<sup>1)</sup> Incl. las abrazaderas de bulbo

### Accesorios

	Uds. Pack	UT 72	UT 73
Botones de ajuste	48	060-1067	060-1096
Portabulbos	36	060-1090	060-1090

### Características

- Diseño específico para el uso en entornos industriales e hidráulicos agresivos
- Resistente a efectos de cavitación, golpes de ariete y picos de presión (hasta 3000)
- Carcasa y bornes en contacto con el medio fabricadas en acero inoxidable resistente a los ácidos (AISI 316L)
- Rangos de presión con referencia relativa o absoluta (de 0 a 100 bar)
- Todas las señales de salida estándar: 4 - 20 mA, 0 - 5 V, 1 - 5 V, 1 - 8 V, 0 - 10 V y 1 - 10 V
- Gran variedad de tensiones de prueba y eléctricas disponibles
- Compensación de temperatura y calibración por láser
- Apta para el uso en atmósferas explosivas pertenecientes a la Zona 2



solución técnica

Transmisor de presión para aplicaciones industriales generales, tipo MBS 3000 y MBS 3050

condiciones ambientales y del medio para MBS 3050

Aplicación

Los sistemas hidráulicos que experimentan cambios en la velocidad de caudal (como los que detentan lugar al cerrar rápidamente una válvula o cuando una bomba arranca o se detiene) sufren efectos de cavitación, golpes de ariete y picos de presión.

Condicioner del medio

Los líquidos que contienen partículas pueden obstruir la boquilla. Instalar el transmisor en posición vertical minimiza el riesgo de obstrucción, ya que el peso a través de la boquilla se limita al líquido de llenado. Compensando entre el arranca y el paro de la bomba, el volumen muerto del medio arrastra afecta al tiempo de respuesta. Incluso con velocidades de hasta 150 cm/s, el tiempo de respuesta no supera los 4 ms.

solleto técnico

## Transmisor de presión para aplicaciones generales industriales. Tipo MBS 3000 y MBS 3050

Características

Transmisor de presión



El transmisor de presión compacto MBS 3000 ha sido diseñado para el uso en casi todas las aplicaciones industriales, y proporciona una medida de la presión fiable incluso en las condiciones ambientales más severas.

El transmisor de presión compacto de alto rendimiento MBS 3050 cuenta con amortiguador de pulsos integrado, ha sido diseñado para el uso en aplicaciones hidráulicas en las que el medio causa efectos severos, como cavitación, golpes de ariete o picos de presión, y proporciona una medida de la presión fiable incluso en las condiciones ambientales más severas.

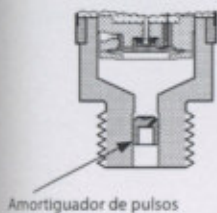
Esta flexible gama de transmisores de presión cubre diferentes señales de salida e incluye versiones con referencia de presión absoluta y relativa y rangos de medida comprendidos entre 0 – 1 y 0 – 600 bar. Ponemos a su disposición una amplia variedad de conexiones de presión y eléctricas.

Su excelente estabilidad ante vibraciones, estructura robusta y alto nivel de protección EMC/EMI permiten a este transmisor de presión cumplir los requisitos industriales más exigentes.

Características

- Diseño específico para el uso en entornos industriales e hidráulicos severos
- Resistente a efectos de cavitación, golpe de ariete y picos de presión (MBS 3050)
- Carcasa y partes en contacto con el medio fabricadas en acero inoxidable resistente a los ácidos (AISI 316L)
- Rangos de presión con referencia relativa o absoluta (de 0 a 600 bar)
- Todas las señales de salida estándar: 4 – 20 mA, 0 – 5 V, 1 – 5 V, 1 – 6 V, 0 – 10 V y 1 – 10 V
- Gran variedad de conexiones de presión y eléctricas disponibles
- Compensación de temperatura y calibración por láser
- Apto para el uso en atmósferas explosivas pertenecientes a la Zona 2



**Condiciones ambientales y del medio para MBS 3050**

**Aplicación**

Los sistemas hidráulicos que experimentan cambios en la velocidad de caudal (como los que tienen lugar al cerrar rápidamente una válvula o cuando una bomba arranca o se detiene) sufren efectos de cavitación, golpe de ariete y picos de presión. Son problemas que pueden tener lugar a la entrada o a la salida, incluso con presiones de trabajo muy reducidas.

**Condiciones del medio**

Los líquidos que contienen partículas pueden obstruir la boquilla. Instalar el transmisor en posición vertical minimiza el riesgo de obstrucción, ya que el paso a través de la boquilla se limita al período de tiempo comprendido entre el arranque y el momento en que se llena el volumen muerto situado tras el orificio de la boquilla. La viscosidad del medio apenas afecta al tiempo de respuesta. Incluso con viscosidades de hasta 100 cSt, el tiempo de respuesta no supera los 4 ms.

**Datos técnicos**
**Rendimiento (EN 60770)**

Precisión (considerando no linealidad, histéresis y repetibilidad)	$\leq \pm 0,5$ % FS (típ.)
	$\leq \pm 1$ % FS (máx.)
No linealidad, BFSL (conformidad)	$\leq \pm 0,2$ % FS
Histéresis y repetibilidad	$\leq \pm 0,1$ % FS
Desplazamiento del punto cero térmico	$\leq \pm 0,1$ % FS/10 K (típ.)
	$\leq \pm 0,2$ % FS/10 K (máx.)
Desplazamiento de la sensibilidad térmica (intervalo)	$\leq \pm 0,1$ % FS/10 K (típ.)
	$\leq \pm 0,2$ % FS/10 K (máx.)
Tiempo de respuesta	Líquidos con viscosidad < 100 cSt
	Aire y gases (MBS 3050)
Presión de sobrecarga (estática)	$6 \times$ FS (1500 bar, máx.)
Presión de rotura	$6 \times$ FS (2000 bar, máx.)
Durabilidad, P: 10 - 90 % FS	$> 10 \times 10^6$ ciclos

**Especificaciones eléctricas**

Señal de salida nom. (con protección contra cortocircuito)	4 - 20 mA	0 - 5, 1 - 5 y 1 - 6 V	0 - 10 V y 1 - 10 V
Tensión de alimentación [U <sub>s</sub> ], con protección de polaridad	9 - 32 V	9 - 30 V	15 - 30 V
Alimentación (consumo de corriente)	-	$\leq 5$ mA	$\leq 8$ mA
Dependencia de la tensión de alimentación	$\leq \pm 0,1$ % FS/10 V		
Límite de corriente	28 mA (típ.)	-	
Impedancia de salida	-	$\geq 25$ k $\Omega$	
Carga [R <sub>L</sub> ] (carga conectada a 0 V)	$R_L \leq (U_s - 9V)/0,02$ A	$R_L \geq 10$ k $\Omega$	$R_L \geq 15$ k $\Omega$

**Datos técnicos**  
 (continuación)

**Condiciones ambientales**

Rango de temperatura del sensor		-40 – 85 °C	
Rango de temperatura del medio		115 - (0,35 x temp. ambiente)	
Rango de temperatura ambiente (dependiendo de la conexión eléctrica)		Consulte la página 6	
Rango de compensación de temperatura		0 – 80 °C	
Rango de temperatura de transporte/almacenamiento		-50 – 85 °C	
EMC (emisión)		EN 61000-6-3	
EMC (inmunidad)		EN 61000-6-2	
Resistencia de aislamiento		> 100 MΩ a 100 V	
Prueba de frecuencia de red		Segun SEN 361503	
Estabilidad ante vibraciones	Sinusoidal	15,9 mm-pp, 5 Hz – 25 Hz 20 g, 25 Hz – 2 kHz	IEC 60068-2-6
	Aleatoria	7,5 g <sub>rms</sub> , 5 Hz – 1 kHz	IEC 60068-2-64
Resistencia a impactos	Impacto	500 g/1 ms	IEC 60068-2-27
	Caída libre	1 m	IEC 60068-2-32
Protección (dependiendo de la conexión eléctrica)		Consulte la página 6	

**Atmósferas explosivas**

Aplicaciones en Zona 2		EN 60079-0 y EN 60079-15
------------------------	--	--------------------------

**Características mecánicas**

Materiales	Piezas en contacto con el medio	EN 10088-1; 1.4404 (AISI 316L)
	Carcasa	EN 10088-1; 1.4404 (AISI 316L)
	Conexiones eléctricas	Consulte la página 6
Peso neto (dependiendo de la conexión de presión y la conexión eléctrica)		0,2 – 0,3 kg



Pedidos

**MBS 30..**

**Estándar**  
 0 0  
 Con amortiguador de pulsos 5 0

**Measuring range**

0 - 1 bar	10
0 - 1,6 bar	12
0 - 2,5 bar	14
0 - 4 bar	16
0 - 6 bar	18
0 - 10 bar	20
0 - 16 bar	22
0 - 25 bar	24
0 - 40 bar	26
0 - 60 bar	28
0 - 100 bar	30
0 - 160 bar	32
0 - 250 bar	34
0 - 400 bar	36
0 - 600 bar	38

**Referencia de presión**

Relativa	1
Absoluta	2

**Conexión de presión**

AB04	G 1/4 A (EN 837) (sólo MBS 3000)
AB06	G 3/8 A (EN 837) (sólo MBS 3000)
AB08	G 1/2 A (EN 837)
AC04	1/4 - 18 NPT
AC08	1/2 - 14 NPT (sólo MBS 3000)
GB04	DIN 3852-E-G 1/4, junta: DIN 3869-14 NBR
FA09	DIN 3852-E-M14 x 1,5, Junta: DIN3869-14-NBR (sólo MBS 3050)

**Conexión eléctrica**  
 Las cifras hacen referencia al conector y la configuración estándar de los terminales (consulte la página 5)

1	Conector Pg 9 (EN 175301-803-A)
2	* Conector, AMP Econoseal, serie J, macho, sin conector hembra
3	Cable apantallado, 2 m
5	* Conector, BN60947-5-2, M12 x 1,4 terminales, macho, sin conector hembra
8	* Conector, AMP Superseal, serie 1,5, macho, sin conector hembra

**Señal de salida**

1	4 - 20 mA
2	0 - 5 V
3	1 - 5 V
4	1 - 6 V
5	0 - 10 V
7	1 - 10 V

**Versiones preferidas**

\*) Las versiones con referencia de presión relativa sólo están disponibles con versión sellada (manométrica)

ueden elegirse combinaciones no estándar como resultado de esta tabla de especificaciones. No obstante, puede que el medido deba cumplir un número mínimo de unidades. Póngase en contacto con su distribuidor de Danfoss si desea obtener más información.

Dimensiones/combinaciones

Código	1	2	3	5	8		
	EN 175301-803-A, Pg 9	AMP Econoseal	Cable apantallado de 2 m	EN 60947-5-2 M12 x 1,4 terminales	AMP Superseal		
	G 1/4 A (EN 837)	G 3/8 A (EN 837)	G 1/2 A (EN 837)	1/4 - 18 NPT	1/2 - 14 NPT	DIN 3852-E-G 1/4 Junta: DIN 3869-14-NBR	DIN 3852-E-M14 x 1,5 Junta: DIN 3869-14-NBR
Código	<b>AB04</b>	<b>AB06</b>	<b>AB08</b>	<b>AC04</b>	<b>AC08</b>	<b>GB04</b>	<b>FA09</b>
Par (recomendado ')	30 - 35 N·m	30 - 35 N·m	30 - 35 N·m	2 - 3 vueltas después de apretar manualmente	2 - 3 vueltas después de apretar manualmente	30 - 35 N·m	30 - 35 N·m

Depende de diferentes parámetros, como el material de la junta, el material de contacto, la lubricación de la rosca y el nivel de presión



## Conexiones eléctricas

Código	1	2	3	5	8
	EN 175301-803-A, Pg 9	AMP Econoseal, serie J (macho)	Cable apantallado de 2 m	EN 60497-5-2 M12 x 1, 4 terminales	AMP Superseal, serie 1,5 (macho)
Temperatura ambiente	-40 – 85 °C	-40 – 85 °C	-30 – 85 °C	-25 – 85 °C	-40 – 85 °C
Protección (grado de protección IP satisfecho en conjunto con el conector correspondiente)	IP65	IP67	IP67	IP67	IP67
Material	Poliamida rellena de vidrio, PA 6,6	Poliamida rellena de vidrio, PA 6,6 <sup>1)</sup>	Cable de poliolefina con tubo de compresión de PE	Latón chapado en níquel, CuZn/Ni	Poliamida rellena de vidrio, PA 6,6 <sup>2)</sup>
Conexión eléctrica, salida de 4 – 20 mA (2 cables)	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: + alimentación Terminal 3: no se usa  Tierra: conectada a la carcasa del transmisor de presión MBS	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: - alimentación Terminal 3: no se usa	Cable marrón: + alimentación Cable negro: + alimentación Cable rojo: no se usa Naranja: no se usa Pantalla: no conectada a la carcasa del transmisor de presión MBS	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: no se usa Terminal 3: no se usa Terminal 4: + alimentación	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: + alimentación Terminal 3: no se usa
Conexión eléctrica, salida de 0 – 5 V, 1 – 5 V, 1 – 6 V, 0 – 10 V o 1 – 10 V	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: + alimentación/común Terminal 3: + salida  Tierra: conectada a la carcasa del transmisor de presión MBS	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: + alimentación/común Terminal 3: + salida	Cable marrón: + salida Cable negro: + alimentación Cable rojo: + alimentación Naranja: no se usa Pantalla: no conectada a la carcasa del transmisor de presión MBS	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: no se usa Terminal 3: + salida Terminal 4: + alimentación/común	Terminal 1: + alimentación Terminal 2: + alimentación/común Terminal 3: + salida

<sup>1)</sup> Conector hembra: poliéster relleno de vidrio, PBT

<sup>2)</sup> Cable: PTFE (teflón); funda de protección: malla de PBT (poliéster)



## NRV y NRVH: sentido de circulación correcto y gran flexibilidad

Las válvulas de retención NRV y NRVH pueden utilizarse en tuberías de líquido, aspiración y gas caliente de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado que utilicen refrigerantes fluorados. Las válvulas aseguran el sentido de circulación correcto del caudal e impide la migración y condensación desde un evaporador caliente hasta un evaporador frío. El pistón amortiguador integrado permite el montaje de las válvulas en las tuberías donde se pueden producir pulsaciones, p. ej., en la línea de descarga del compresor.

### Características

Presión de trabajo máx.  
46 bar

Pérdida de carga en la válvula:  
NRV 0,04-0,07 bar  
NRVH 0,3 bar

Conexiones soldar estándar  
o sobredimensionadas

Pistón amortiguador  
integrado

Versión rosca y soldar estándar:  
- Roscar paso recto de 1/4" a 3/4"  
- Soldar paso recto desde 1/4" a 7/8"  
- Soldar paso en ángulo de 7/8" a 1 5/8"

### Aplicaciones

- Refrigeración tradicional
- Sistemas de bomba de calor
- Unidades de aire acondicionado
- Enfriadores de líquido
- Refrigeración para transporte

### Ventajas

- Para todos los refrigerantes fluorados
- Pueden evitarse problemas de resonancia bajo carga parcial en la instalación de refrigeración.
- Posibilidad de conexiones sobredimensionadas para mayor flexibilidad de uso.
- Impide la migración y condensación desde un evaporador caliente hasta un evaporador frío.
- La válvula asegura un sólo sentido de circulación correcto.

### Datos técnicos

- En instalaciones de refrigeración con los compresores conectados en paralelo, resulta ventajoso utilizar la válvula NRVH, dado que el muelle es más fuerte que el de la válvula NRV.
- Versión paso recto y paso en ángulo
- Presión de trabajo máx.  
PS / MWP = 46 bar
- Presión de prueba máxima  
p' = 60 bar
- Temperatura del medio  
-50 → 140 °C



# Datos técnicos y pedidos Válvulas de bola

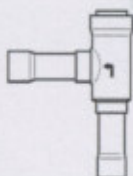
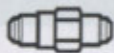
Tipo	Versión	Conexión				Pérdida de carga en la válvula $\Delta p$ bar <sup>1)</sup>	Valor k. <sup>2)</sup> m <sup>3</sup> /h	Presión de trabajo máxima	
		in. (pulg.)		mm					
		Tamaño	Código	Tamaño	Código				
NRV6	Abocardar	¼	020-1040	6	020-1040	0.07	0.56	46 bar	
NRV 10		¾	020-1041	10	020-1041		1.43		
NRV 12		½	020-1042	12	020-1042	0.05	2.05		
NRV 16		¾	020-1043	16	020-1043		3.60		
NRV 19		¾	020-1044	19	020-1044		5.50		
NRV 6s	Paso recto	¼	020-1010	6	020-1014	0.07	0.56		
NRV 6s <sup>3)</sup>		¾	020-1057	10	020-1050				0.30
NRVH 6s <sup>3)</sup>		¾	020-1069	10	020-1062	0.07	1.43		
NRV 10s		¾	020-1011	10	020-1015	0.30			
NRVH 10s		½	020-1058	12	020-1051	0.07			
NRV 12s		Soldar cobre ODF	½	020-1070	12	020-1063	0.30		2.05
NRVH 12s			½	020-1012	12	020-1016	0.05		
NRV 12s <sup>3)</sup>			½	020-1039	12	020-1037	0.30		
NRVH 12s			¾	020-1052	16	020-1052	0.05		
NRV 16s			¾	020-1064	16	020-1064	0.30		3.60
NRVH 16s			¾	020-1018	16	020-1018	0.05		
NRV 16s <sup>3)</sup>			¾	020-1038	16	020-1038	0.30		
NRVH 16s			-	-	18	020-1053	0.05		5.50
NRV 16s <sup>3)</sup>			-	-	18	020-1065	0.30		
NRVH 16s			¾	020-1059	19	020-1059	0.05		
NRV 19s		Paso en ángulo	-	-	18	020-1017	0.05	8.50	
NRVH 19s			-	-	18	020-1008	0.30		
NRV 19s			¾	020-1019	19	020-1019	0.05		
NRVH 19s	¾		020-1023	19	020-1023	0.30			
NRV 19s <sup>3)</sup>	¾		020-1054	22	020-1054	0.05	19.00		
NRVH 19s	¾		020-1066	22	020-1066	0.30			
NRV 22s	¾		020-1020	22	020-1020	0.04			
NRVH 22s	¾		020-1032	22	020-1032	0.30	29.00		
NRV 22s <sup>3)</sup>	1½		020-1060	28	020-1055	0.04			
NRVH 22s	1½		020-1072	28	020-1067	0.30			
NRV 28s	Cristal	1½	020-1021	28	020-1025	0.04	19.00		
NRVH 28s		1½	020-1029	28	020-1033	0.30			
NRV 28s <sup>3)</sup>		1½	020-1056	35	020-1056	0.04	19.00		
NRVH 28s		1½	020-1068	35	020-1068	0.30			
NRV 35s		1½	020-1026	35	020-1026	0.04	29.00		
NRVH 35s		1½	020-1034	35	020-1034	0.30			
NRV 35s <sup>3)</sup>	1½	020-1061	42	020-1027	0.04				
NRVH 35s	1½	020-1073	42	020-1035	0.30				

<sup>1)</sup>  $\Delta p$  = diferencia de presión mínima a la cual la válvula está completamente abierta.

En la tubería de descarga de compresores conectados en paralelo, se utilizan válvulas NRVH con un muelle más fuerte.

<sup>2)</sup> El valor k es caudal de agua en m<sup>3</sup>/h para una pérdida de carga a través de la válvula de 1 bar,  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ .

<sup>3)</sup> Conexiones sobredimensionadas.

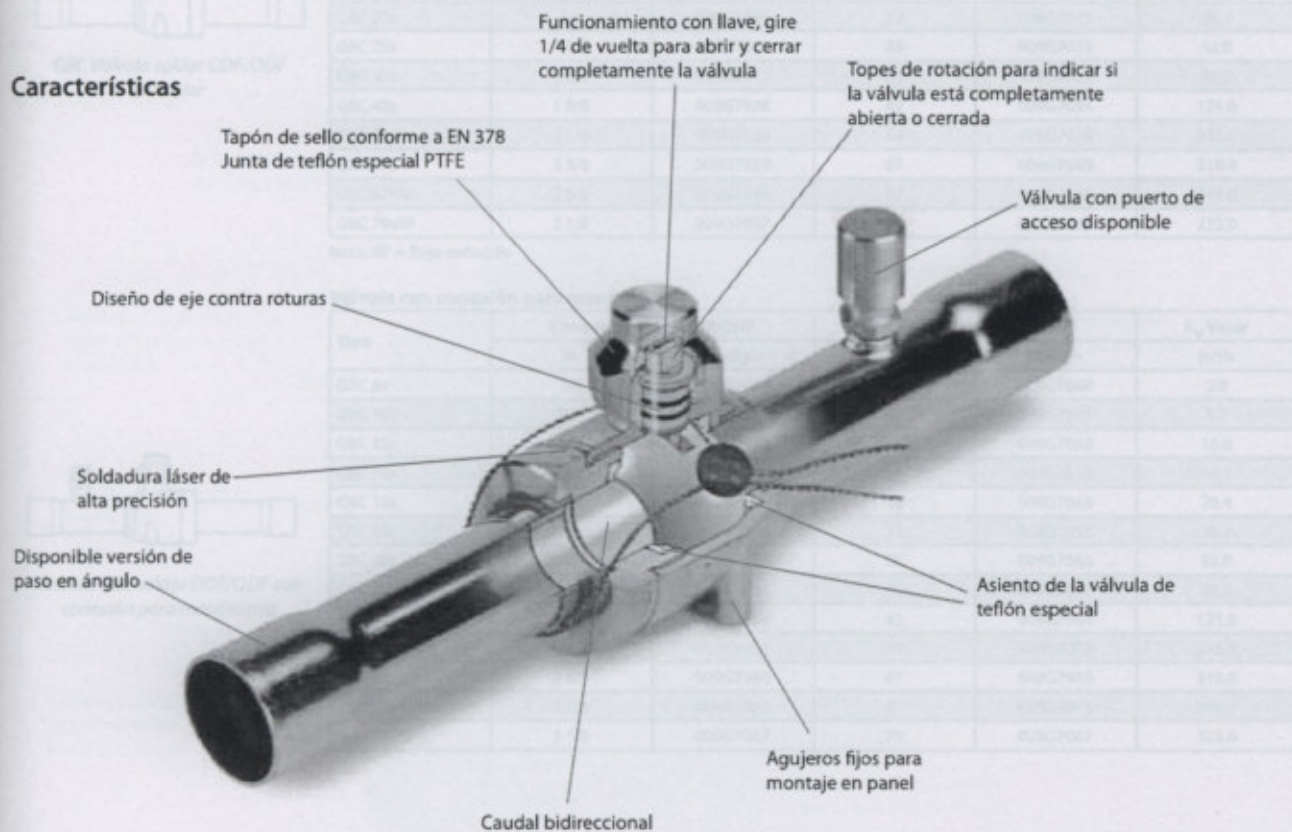




## GBC – Válvulas de bola

Las válvulas de bola GBC son válvulas de cierre manuales con funcionamiento bidireccional. Las válvulas GBC se utilizan en líneas de líquido, aspiración y gas caliente en sistemas de refrigeración, congelación y aire acondicionado. La válvula bidireccional GBC se puede suministrar con o sin conexión para manómetro. Las válvulas están formadas por una sola pieza y el tapón se puede sellar para evitar que se pueda perder o manipular.

### Características



### Aplicaciones

- Las válvulas de bola GBC, se usan en líneas de líquido, aspiración y gas caliente en todos los sistemas de refrigeración y aire acondicionado con refrigerantes fluorados.

### Ventajas

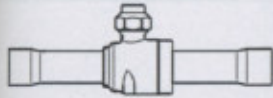
- Máximo flujo sin pérdida de carga.
- Flujo bidireccional; por lo tanto la orientación de la válvula no es determinante.
- Diseño ligero que asegura un buen manejo.
- El diseño del husillo de cierre evita que quede líquido atrapado internamente.
- Asiento de válvula de teflón especial que asegura una estanqueidad máxima y una larga vida útil.
- El puerto de acceso disponible ahorra dinero si es necesario el mantenimiento del sistema.
- Disponible en paso en ángulo

### Datos técnicos

- La válvula GBC se puede utilizar con todos los refrigerantes fluorados (CFC, HCFC y HFC) y CO<sub>2</sub>.
- Rango de temperatura: -40 a +150°C
- Máx. presión de trabajo (PS/MWP) 45 bar (650 psig).
- Presión de prueba: 65 bar (940 psig).
- Homologaciones: UL, CSA and CE.



# Datos técnicos y pedidos



GBC Válvula soldar ODF/ODF estándar

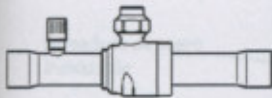
## Válvula estándar

Tipo	Conexión soldar ODF/ODF		Conexión soldar ODF/ODF		k <sub>v</sub> Valor m <sup>3</sup> /h
	in.	Código	mm	Código	
GBC 6s	1/4	009G7020	6	009G7030	2.0
GBC 10s	3/8	009G7021	10	009G7031	5.7
GBC 12s	1/2	009G7022	12	009G7032	10.6
GBC 16s	5/8	009G7023	16	009G7023	14.1
GBC 18s	3/4	009G7024	18	009G7035	20.4
GBC 22s	7/8	009G7025	22	009G7025	28.2
GBC 28s	1 1/8	009G7026	28	009G7033	52.0
GBC 35s	1 3/8	009G7027	35	009G7027	80.9
GBC 42s	1 5/8	009G7028	42	009G7034	121.0
GBC 54s	2 1/8	009G7029	54	009G7029	225.0
GBC 67s	2 5/8	009G7959	67	009G7959	310.0
GBC 67sRP	2 5/8	009G7036	67	009G7036	246.0
GBC 79sRP	3 1/8	009G7037	79	009G7037	223.0

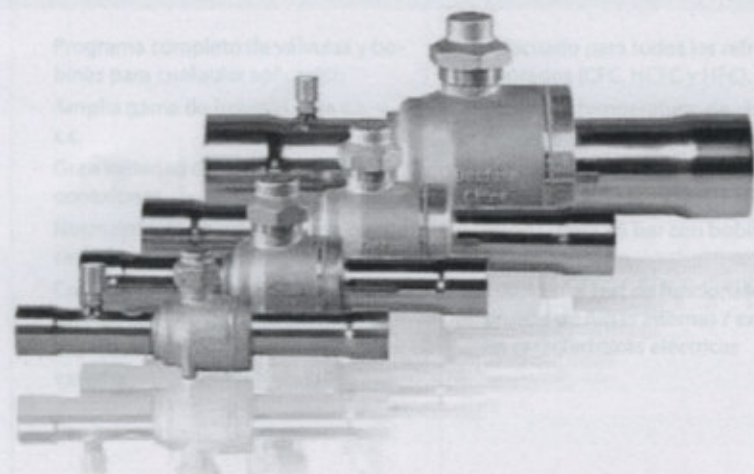
Nota: RP = flujo reducido

## Válvula con conexión para manómetro

Tipo	Conexión soldar ODF/ODF		Conexión soldar ODF/ODF		k <sub>v</sub> Valor m <sup>3</sup> /h
	in.	Código	mm	Código	
GBC 6s	1/4	009G7050	6	009G7060	2.0
GBC 10s	3/8	009G7051	10	009G7061	5.7
GBC 12s	1/2	009G7052	12	009G7062	10.6
GBC 16s	5/8	009G7053	16	009G7053	14.1
GBC 18s	3/4	009G7054	18	009G7065	20.4
GBC 22s	7/8	009G7055	22	009G7055	28.2
GBC 28s	1 1/8	009G7056	28	009G7063	52.0
GBC 35s	1 3/8	009G7057	35	009G7057	80.9
GBC 42s	1 5/8	009G7058	42	009G7064	121.0
GBC 54s	2 1/8	009G7059	54	009G7059	225.0
GBC 67s	2 5/8	009G7960	67	009G7960	310.0
GBC67sRP	2 5/8	009G7066	67	009G7066	246.0
GBC 79sRP	3 1/8	009G7067	79	009G7067	223.0



Válvula GBC soldar ODF/ODF con conexión para manómetro

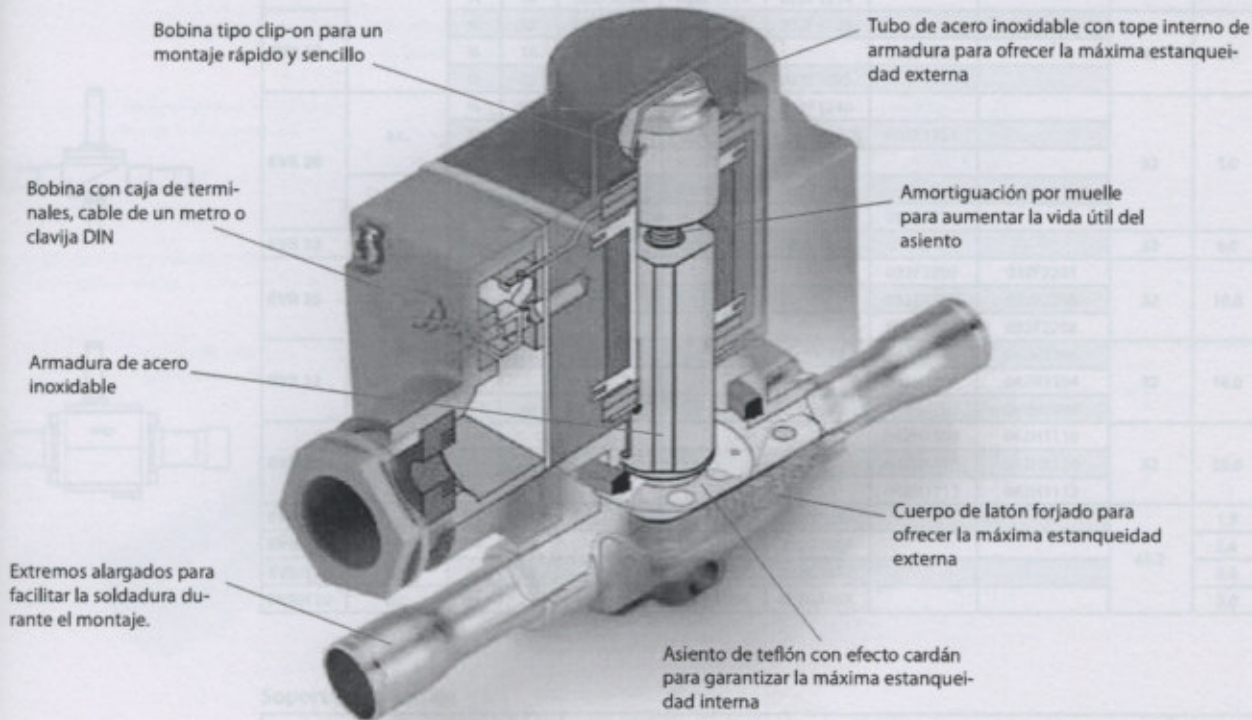




## EVR: alta fiabilidad y flexibilidad

Las válvulas EVR son válvulas de solenoide servoaccionadas o de accionamiento directo para líneas de líquido, de gas caliente y aspiración. Son adecuadas para unidades de condensación y centrales de compresores en todas las aplicaciones de refrigeración, congelación y aire acondicionado, además de ser compatibles con refrigerantes fluorados, incluyendo refrigerantes de alta presión como R410A (EVRH). Las válvulas pueden suministrarse como válvulas normalmente abiertas o normalmente cerradas así como con o sin apertura manual.

### Características



### Aplicaciones

- Refrigeración tradicional
- Sistemas de bomba de calor
- Unidades de aire acondicionado
- Enfriadores de líquidos
- Refrigeración para transporte

### Ventajas

- Programa completo de válvulas y bobinas para cualquier aplicación
- Amplia gama de bobinas para c.a. y c.c.
- Gran variedad de tipos y tamaños de conexiones
- Normalmente abierta o normalmente cerrada
- Con o sin apertura manual
- Alta fiabilidad y durabilidad debido a la máxima estanqueidad interna y externa

### Datos técnicos

- Adecuado para todos los refrigerantes fluorados (CFC, HCFC y HFC).
- Rango de temperatura: de -35 a 105°C
- Presión máxima de trabajo (MWP) 32 bar ((EVR 2-6, 45.2 bar / EVR 10, 35 bar / EVR 15-40, 32 bar / EVRH 10-20, 45.2).
- MOPD hasta 25 bar con bobina de 12 W c.a.
- 100% en el test de funcionalidad, a prueba de fugas internas / externas y en características eléctricas

Caja de terminales con indicador luminoso LED

Caja de terminales	Con interruptor de luz LED integrado para ahorro de energía	4.25.0019
Conector DIN		4.25.0018

\* El valor de la corriente de arranque en AC depende del tipo de bobina de la válvula de 12 W a 50/60 Hz.



# Datos técnicos y pedidos

Visor de líquido

## Cuerpos de válvula por separado, normalmente cerrados (NC)

Tipo	Tipo de bobina requerida	Conexión		Código					Máx. Presión de trabajo Bar	Valor k <sup>1)</sup>	
				Cuerpo de válvula sin bobina							
				Abocardar		Soldar cobre ODF					
in. (pulg.)	mm	in./mm	in.	mm	Con apertura manual	Sin apertura manual					
EVR 2	a.c.	3/4	6	032F8056	032F1201	032F1202			45.2	0.16	
EVR 3	a.c./d.c.	3/4	6	032F8107	032F1206	032F1207			45.2	0.27	
		3/8	10	032F8116	032F1204	032F1208					
EVR 6	a.c./d.c.	3/8	10	032F8072	032F1212	032F1213			45.2	0.8	
		1/2	12	032F8079	032F1209	032F1236					
EVR 10	a.c./d.c.	1/2	12	032F8095	032F1217	032F1218			35	1.9	
		3/8	16	032F8098	032F1214	032F1214					
EVR 15	a.c./d.c.	3/8	16	032F8101	032F1228	032F1228			32	2.6	
		3/4	16	032F8100			032F1227				
EVR 20	a.c.	3/4	22		032F1240	032F1240			32	5.0	
		1 1/4	28		032F1244	032F1245		032F1254			
	d.c.	3/4	22		032F1264	032F1264					
		3/8	22				032F1274				
EVR 22	a.c.	1 1/8	35		032F3267	032F3267			32	6.0	
EVR 25	a.c./d.c.	1 1/4					032F2200	032F2201	32	10.0	
		28					032F2205	032F2206			
EVR 32	a.c./d.c.	1 1/8	35				032F2207	032F2208	32	16.0	
		1 1/8	35				042H1105	042H1106			
		1 1/8					042H1103	042H1104			
		42					042H1107	042H1108			
EVR 40	a.c./d.c.	1 1/8					042H1109	042H1110	32	25.0	
		42					042H1113	042H1114			
		2 1/2	54				042H1111	042H1112			
EVRH 10	a.c.	1/2	12		032G1054	032G1055			45.2	1.9	
EVRH 15		5/8	16		032G1056	032G1056				2.6	
EVRH 20		3/4	22		032G1057	032G1057				5.0	
EVRH 20		d.c.	3/4	22		032G1058	032G1058				5.0

## Soporte de montaje

Soporte de montaje	Para el montaje de EVR 2, 3, 6 y 10	032F0197
--------------------	-------------------------------------	----------

## Bobinas: corriente alterna (c.a.)

Para válvula tipo	Tensión V	Frecuencia Hz	Código <sup>1)</sup>				Apéndice	Consumo potencia
			Con 1 m cable IP 67	Con caja terminal IP 67	Con clavija DIN y tapa de protección IP 20	Con clavija DIN		
EVR 2 → 40 (NC)	12	50	018F6256	018F6706	018F6181		15	Funcionamiento: 10 W 21 VA  Arranque: 44 VA
	24	50	018F6257	018F6707	018F6182	018F7358	16	
	42	50	018F6258	018F6708	018F6183		17	
	48	50	018F6259	018F6709	018F6184		18	
	115	50	018F6261	018F6711	018F6186	018F7361	22	
	220-230	50	018F6251	018F6701	018F6176	018F7351	31	
	240	50	018F6252	018F6702	018F6177	018F7352	33	
	380-400	50	018F6253	018F6703	018F6178		37	
	420	50	018F6254	018F6704	018F6179		38	
	24	60	018F6265	018F6715	018F6190		14	
	115	60	018F6260	018F6710	018F6185		20	
	220	60	018F6264	018F6714	018F6189		29	
	240	60	018F6263	018F6713	018F6188		30	
	110	50/60	018F6280	018F6730	018F6192	018F7360	21	
220-230	50/60	018F6282	018F6732	018F6193	018F7363	32		

## Caja de terminales con indicador luminoso LED

Caja de terminales	Con diodo emisor de luz (LED) integrado para válvulas de solenoide	018Z0089
Conector DIN		042N0156

<sup>1)</sup> El valor k, es el flujo de agua en m<sup>3</sup>/h con una caída de presión en la válvula de 1 bar, ρ = 1000 kg/m<sup>3</sup>.

Válvulas de solenoide – EVR/EVRH

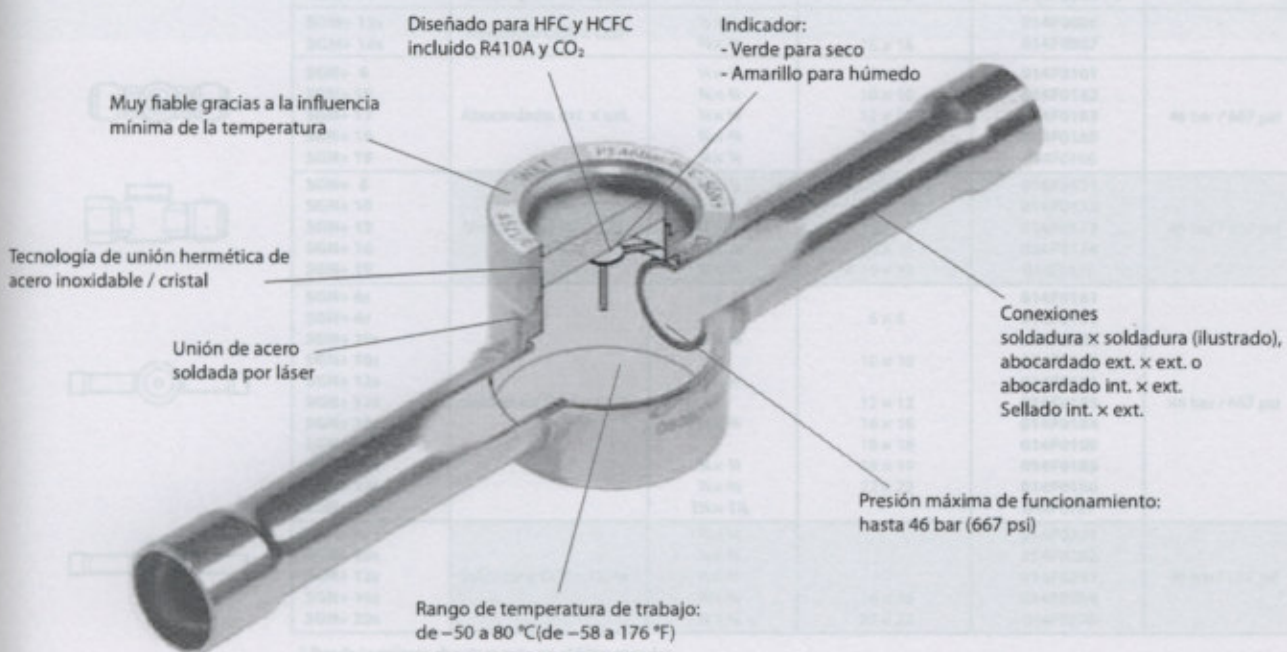




## SGN+ – Visor de líquido

Los visores de líquido se instalan normalmente en la tubería de líquido entre el filtro secador y la válvula de expansión y se utilizan para controlar el estado del refrigerante. Los SGN+ están equipados con indicadores sensibles que cambian de color en función del contenido de humedad del refrigerante.

### Características



### Aplicaciones

- Refrigeración tradicional
- Sistemas de bomba de calor
- Unidades de aire acondicionado
- Enfriadores de líquido
- Refrigeración para transporte

### Ventajas

- Indicación visual óptima de la humedad
  - Dependencia mínima de la temperatura.
  - Cambio de color rápido y claro.
- La versión abocardada ext. x int. se puede acoplar directamente al filtro secador (reduce los costes de montaje).
- Las conexiones abocardadas tienen cuatro lados, lo que permite una instalación rápida.
- Conexiones de soldar con conexiones alargadas.
- El diseño y el material permiten trabajar con elevadas presiones de funcionamiento.

### Datos técnicos

- Diseñado para refrigerantes a base de HFC, HCFC y CO<sub>2</sub>.
- Conexiones abocardadas / de soldar.
- Amplia gama con tamaños de 6 a 22 mm.
- Presión máxima de funcionamiento: hasta 46 bar (667 psi).
- Temperatura de trabajo: de -50 a 80 °C (de -58 a 176 °F).
- Homologaciones: CE, UL.



	Contenido de humedad ppm (partes por millón)					
	Verde (seco)	Color intermedio	Amarillo (húmedo)	Verde (seco)	Color intermedio	Amarillo (húmedo)
SGN+	Temperatura del líquido 25 °C (77 °F)			Temperatura del líquido 43 °C (110 °F)		
R22	<30	30-120	>120	<50	50-200	>200
R134a	<30	30-100	>100	<45	45-170	>170
R404A	<20	20-70	>70	<25	25-100	>100
R407C	<30	30-140	>140	<60	60-225	>225
R507	<15	15-60	>60	<30	30-110	>110
R410A	<66	66-266	>266	<135	135-540	>540
CO <sub>2</sub>	<3	3-12	>12	<13	13-55	>55

Tipo	Versión	Conexión		Código	MWP
		in	mm		
SGM+ 10	Abocardado, ext. x ext.	3/8 x 3/8	10 x 10	014F0080	-
SGM+ 12s SGM+ 16s	Soldadura ODF x ODF	1/2 x 1/2 3/4 x 3/4	16 x 16	014F0086 014F0087	- -
SGN+ 6 SGN+ 10 SGN+ 12 SGN+ 16 SGN+ 19	Abocardado, ext. x ext.	1/4 x 1/4 3/8 x 3/8 1/2 x 1/2 3/4 x 3/4 1 1/4 x 1 1/4	6 x 6 10 x 10 12 x 12 16 x 16 19 x 19	014F0161 014F0162 014F0163 014F0165 014F0166	46 bar / 667 psi
SGN+ 6 SGN+ 10 SGN+ 12 SGN+ 16 SGN+ 19	Abocardado, int. x ext. <sup>1)</sup>	1/4 x 1/4 3/8 x 3/8 1/2 x 1/2 3/4 x 3/4 1 1/4 x 1 1/4	6 x 6 10 x 10 12 x 12 16 x 16 19 x 19	014F0171 014F0172 014F0173 014F0174 014F0175	46 bar / 667 psi
SGN+ 6s SGN+ 6s SGN+ 10s SGN+ 10s SGN+ 12s SGN+ 12s SGN+ 16s SGN+ 18s SGN+ 19s SGN+ 22s SGN+ 22s	Soldadura, ODF x ODF	1/4 x 1/4 3/8 x 3/8 1/2 x 1/2 3/4 x 3/4 1 1/4 x 1 1/4	6 x 6 10 x 10 12 x 12 16 x 16 18 x 18 19 x 19 22 x 22	014F0181 014F0191 014F0182 014F0192 014F0183 014F0193 014F0184 014F0195 014F0185 014F0186 014F0187	46 bar / 667 psi
SGN+ 6s SGN+ 10s SGN+ 12s SGN+ 16s SGN+ 22s	Soldadura, ODF x ODM <sup>1)</sup>	1/4 x 1/4 3/8 x 3/8 1/2 x 1/2 3/4 x 3/4 1 1/4 x 1 1/4	16 x 16 22 x 22	014F0201 014F0202 014F0203 014F0204 014F0206	46 bar / 667 psi



<sup>1)</sup> Puede instalarse directamente en el filtro secador.  
<sup>2)</sup> ISO 228/1.

Primär-Ölabscheider

- Standard-Serie
- A-Serie für NH<sub>3</sub>

Primary oil separators

- Standard Series
- A Series for NH<sub>3</sub>

Séparateurs primaires

- Série standard
- Série A pour NH<sub>3</sub>

Sekundär-Ölabscheider

- GAS-Serie für NH<sub>3</sub>

Secondary oil separators

- GAS Series for NH<sub>3</sub>

Séparateurs secondaires

- Série GAS pour NH<sub>3</sub>



THE HEART OF FRESHNESS

# OIL SEPARATORS

ÖLABSCHEIDER  
SÉPARATEURS D'HUILE

DP-500-2

## Besondere Merkmale

- Minimale Ölverluste durch hohe Effizienz
- Attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis
- Kombination aus Primär-Sekundär-Scheider zum Einsatz in Überfluteten Systemen
- Hohe Zuverlässigkeit
- Entwickelt vom Marktführer der Schraubverdichtert-Technologie

## The special features

- Minimum oil carry over rate due to high efficiency
- Attractive cost-performance-ratio. Combination of primary and secondary separator for the application in flooded systems
- High reliability developed by the market leader of screw compressor technology

## Les caractéristiques particulières

- Taux d'éjection d'huile faibles en raison de haute efficacité
- Rapport du prix au performance intéressant
- Combinaison du séparateur primaire et secondaire pour l'emploi dans des installations noyées
- Haute fiabilité développée du leader dans le domaine de technologie des compresseurs à vis

## Primär-Ölabscheider OA-Baureihe

## Primary oil separators OA Series

## Séparateurs primaires de série OA

### Standard-Baureihe

### Standard series

### Série standard

Diese Ölabscheider sind für den Einsatz in Kältekreisläufen mit allen HFC-Kältemitteln und R22 geeignet.

These oil separators are suitable for the application in refrigerant circuits with the all HFC-refrigerants and R22.

Les séparateurs d'huile sont adaptés pour l'emploi dans des circuits frigorifiques avec tous fluides frigorifiques HFC et R22.

### A-Baureihe für den Einsatz mit NH<sub>3</sub>

### A Series for the use with NH<sub>3</sub>

### Série A pour l'emploi avec NH<sub>3</sub>

Design und Materialien dieser Baureihe wurden speziell auf den Einsatz in NH<sub>3</sub>-Anlagen angepasst.

Design and material of this series have been adapted especially for the application in NH<sub>3</sub> systems.

L'application et les matériaux de cette série ont été spécialement adaptés à une utilisation dans des installations NH<sub>3</sub>.

## ÖS-Baureihe

## OAS Series

## Série OAS

### Sekundär-Ölabscheider für

### Secondary oil separators for

### Séparateurs d'huile secondaires pour

## Primär-Ölabscheider

## Primary oil separators

## Séparateurs primaires

- Standard-Baureihe
- A-Baureihe für NH<sub>3</sub>

- Standard Series
- A Series for NH<sub>3</sub>

- Série standard
- Série A pour NH<sub>3</sub>

## Sekundär-Ölabscheider

## Secondary oil separators

## Séparateurs secondaires

- OAS-Baureihe für NH<sub>3</sub>

- OAS Series for NH<sub>3</sub>

- Série OAS pour NH<sub>3</sub>



## Ölabscheider technischen Merkmale

**Inhalt**

• Kältemittel-Ein- und Austritt  
Schweißanschlüsse  
Ausnahme:  
• Ölwanne bei OA1854

1 Ölabscheider für HFKW-Kältemittel und R22	4
2 Ölabscheider für NH <sub>3</sub>	7
2.1 Primär-Abscheider	7
2.2 OAS-Baureihe	10

• Ölwanne-Anschluss  
Notcockventil

bei A-Baureihe Schweißanschlüsse  
A series with welding connection

Montage-Fußring unten  
Mounting foot ring at bottom

### Die besonderen Merkmale

- Minimale Ölwurfraten durch hohe Effizienz
- Attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis:  
Kombination aus Primär-Sekundär-Abscheider zum Einsatz in überfluteten Systemen
- Hohe Zuverlässigkeit:  
entwickelt vom Marktführer der Schraubenverdichter-Technologie

• Maximal zulässiger Druck: 28 bar  
Max. allowable pressure: 28 bar

• Zulassung max. Temperatur: 120°C  
Zulassung min. Temperatur: -10°C  
Temperature max. admissible: 120°C  
Temperature min. admissible: -10°C

### Primär-Ölabscheider OA-Baureihe

#### Standard-Baureihe

Diese Ölabscheider sind für den Einsatz in Kältekreisläufen mit allen HFKW-Kältemitteln und R22 geeignet.

#### A-Baureihe für den Einsatz mit NH<sub>3</sub>

Ausführung und Materialien dieser Baureihe wurden speziell auf den Einsatz in NH<sub>3</sub>-Anlagen abgestimmt.

#### OAS-Baureihe

- Sekundär-Ölabscheider für Schraubenverdichter
- Filterabscheider für Kolbenverdichter

Diese Feinabscheider mit internem Filterelement und Schwimmerventil sind ebenfalls speziell auf den Einsatz in NH<sub>3</sub>-Anlagen abgestimmt.

## Oil separators technical features

**Contents**

• Refrigerant in- and outlet  
welding connections  
exception:  
• Oil sump with OA1854

1 Oil separators for HFC refrigerants and R22	4
2 Oil separators for NH <sub>3</sub>	7
2.1 Primary separators	7
2.2 OAS Series	10

• Oil fill connection  
Notcock valve

A series with welding connection

• Mounting foot ring at bottom

### The special features

- Minimum oil carry over rate due to high efficiency
- Attractive cost-performance-ratio:  
Combination of primary and secondary separator for the application in flooded systems
- High reliability:  
developed by the market leader of screw compressor technology

• Max. allowable pressure: 28 bar  
Max. allowable temperature: 120°C  
Min. allowable temperature: -10°C

### Primary oil separators OA Series

#### Standard series

These oil separators are suitable for the application in refrigerant circuits with the all HFC-refrigerants and R22.

#### A Series for den Einsatz with NH<sub>3</sub>

Design and material of this series have been adapted especially for the application in NH<sub>3</sub> systems.

#### OAS Series

- Secondary oil separators for screw compressors
- Filter separators for reciprocating compressors

These fine separators with integrated filter element and float valve have been adapted especially for the application in NH<sub>3</sub> systems as well.

## Séparateurs d'huile techniques

**Sommaire**

• Entrée et sortie de fluide frigorigènes  
soudures à souder  
exception:  
• Réservoir d'huile au OA1854

1 Séparateurs d'huile pour fluides frigorigènes HFC et R22	4
2 Séparateurs d'huile pour NH <sub>3</sub>	7
2.1 Séparateurs primaires	7
2.2 Série OAS	10

• Réservoir pour le remplissage d'huile  
vanne Notcock

pour série A avec accord à souder

• Bague de montage sur le bas

### Les caractéristiques particulières

- Taux d'éjection d'huile faibles en raison de haute efficacité
- Rapport du pris au performance intéressante:  
Combinaison du séparateur primaire et secondaire pour l'emploi dans des installations noyées.
- Haute fiabilité:  
développés du leader dans le domaine de technologie des compresseurs à vis

• Pression maximale admissible: 28 bar  
• Température max. admissible: 120°C  
• Température min. admissible: -10°C

### Séparateurs primaires du série OA

#### Série standard

Les séparateurs d'huile sont adaptés pour l'emploi dans des circuits frigorifiques avec tous fluides frigorigènes HFC et R22.

#### Série A pour l'emploi avec NH<sub>3</sub>

L'exécution et les matériaux de cette série ont été spécialement adaptés à une utilisation dans des installations NH<sub>3</sub>.

#### Série OAS

- Séparateurs d'huile secondaires pour compresseurs à vis
- Séparateurs à filtre pour compresseurs à piston

Ces séparateurs fin équipés d'un élément filtrant et d'une vanne à flotteur ont été aussi spécialement adaptés à une utilisation dans des installations NH<sub>3</sub>.



### Die technischen Merkmale

- Kältemittel-Ein- und Austritt:  
Schweißanschlüsse  
Ausnahme:  
Lötanschlüsse bei OA1954
- Ölaustritt:  
Standard-Baureihe: Lötanschluss  
A-Baureihe:  
Ventil mit Schweißanschluss  
OA25112A: Schweißanschluss
- Öleinfüll-Anschluss:  
Rotalockventil  
mit Lötanschluss  
bei A-Baureihe Schweißanschluss
- Montage-Fußring unten
- Im Lieferumfang enthalten:  
- Öl-Thermostat  
- Ölheizung  
- Ölniveau-Wächter (OLC-D1)  
- 2 Schaugläser  
- Anschluss für Druckentlastungs-  
Ventil
- Optionales Zubehör:  
- Absperrventil für Kältemittel-  
Austritt  
- Titan-Schwimmerschalter  
- Rotalockventil am Ölaustritt
- Maximal zulässiger Druck: 28 bar
- Zulässige max. Temperatur: 120°C  
Zulässige min. Temperatur: -10°C
- Abnahme entsprechend der EG-  
Druckgeräterichtlinie 97/23/EG,  
andere Abnahmen auf Anfrage

### The technical features

- Refrigerant in- and outlet:  
welding connections  
exception:  
brazing connections with OA1954
- Oil outlet:  
Standard series: brazing connec-  
tion  
A Series:  
valve with welding connection  
OA25112A: welding connection
- Oil fill connection:  
Rotalock valve  
with brazing connection and for  
A series with welding connection
- Mounting foot ring at bottom
- Included in scope of delivery:  
- Oil thermostat  
- Oil heater  
- Oil level switch (OLC-D1)  
- 2 sight glasses  
- Connection for pressure relief  
valve
- Optional accessory:  
- Shut-off valve at refrigerant outlet  
- Titanium float switch  
- Rotalock valve at oil outlet
- Max. allowable pressure: 28 bar
- Max. allowable temperature: 120°C  
Min. allowable temperature: -10°C
- Approval according to EC Pressure  
Equipment Directive 97/23/EC,  
other approvals upon request

### Les caractéristiques techniques

- Entrée et sortie de fluide frigorigène:  
raccords à souder  
exception:  
raccords à braser au OA1954
- Sortie d'huile:  
Série standard: raccord à braser  
Série A:  
vanne avec raccord à souder  
OA25112A: raccord à souder
- Raccord pour le remplissage d'huile:  
vanne Rotalock  
avec raccord à braser  
pour série A avec accord à souder
- Bague de montage sur la basse
- Contenu dans le volume de livraison:  
- Thermostat d'huile  
- Chauffage d'huile  
- Contrôleur d. niveau d'huile (OLC-D1)  
- 2 voyants  
- Raccord pour soupape de décharge
- Accessoire optionnelle:  
- Vanne d'arrêt pour la sortie de fluide  
frigorigène  
- Contrôleur à flotteur de titane  
- Vanne Rotalock à la sortie d'huile
- Pression maximale admissible: 28 bar
- Température max. admissible: 120°C  
Température min. admissible: -10°C
- Contrôle conforme à la Directive CE  
Equipements sous Pression 97/23/CE,  
autres réceptions sur demande

### Technische Daten

### Technical data

### Caractéristiques techniques

Modell	Ölmenge (l)	Ölmenge (oz)	Ölmenge (lb)	Ölmenge (kg)
OA1954	40	138	31	1 x 143
OA25111	100	338	77	3 x 143
OA25112	305	1058	234	4 x 300

Gewinde passend in vormontierter  
Tauchhülse

Thread fits in pre-mounted heater  
sleeve

Filetage approprié dans doigt de gain  
pré-assemblé



## Ölabscheider für HFKW-Kältemittel und R22

### Anwendungsbereiche

Die folgende Übersichtstabelle ermöglicht eine Schnellauswahl von Ölabscheidern (bis  $t_o = +5^\circ\text{C}$ ) auf Basis des maximalen Saugvolumenstroms (theoretisches Fördervolumen). Eine Auswahl unter Vorgabe der realen Betriebsbedingungen – einschließlich CO<sub>2</sub>-Anwendung – ist mit der BITZER Software möglich. Diese Methode berücksichtigt alle Eingabeparameter und sollte deshalb bevorzugt werden.

Erklärung für Systeme mit überflutetem Verdampfer auf Anfrage.

## 1 Oil separators for HFC refrigerants and R22

### Application ranges

The following chart allows a quick selection of oil separators (up to  $t_o = +5^\circ\text{C}$ ) based on the maximum suction volume flow (theoretical displacement). A selection based on actual operating conditions – including ECO operation – can be made by using the BITZER Software. This method considers all input parameters and should therefore be favoured.

Layout for systems with flooded evaporator upon request.

## 1 Séparateurs d'huile pour fluides frigorigènes HFC et R22

### Champs d'application

Avec le tableau suivant on peut sélectionner plus vite des séparateurs d'huile (jusqu'à  $t_o = +5^\circ\text{C}$ ) basé sur le flux maximal de volume aspiré (volume balayé théorique). Une choix, donnant des conditions de fonctionnement réelles – ECO application inclus – est possible avec le BITZER Software. Cette méthode respecte tous les paramètres d'entrées et pour cela doit être pris principalement.

Sélections pour des systèmes avec évaporateur noyé sur demande.

### maximaler Saugvolumenstrom (theoretisches Fördervolumen) maximum suction volume flow (theoretical displacement) Flux maximal de volume aspiré (volume balayé théorique)

	Klimabereich High temperature range Domaine de climatisation		Normalkühl-Bereich Medium temperature range Domaine à moyenne temp.		Tiefkühl-Bereich Low temperature range Domaine de congélation	Anzahl Verdichter No. of compressors Nbre de compresseurs		
	m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /h			
	R134a R22	R404A R507A	R134a R22	R404A R507A		HS.53	HS.74	HS.85
OA1954	250	220	300	300	300	max. 2	1	
OA4188	580	440	660	620	660	max. 5	2	1
OA9111	1160	840	1320	1180	1320	max. 5	3	
OA14111	1320	1180	1320	1320	1320	max. 6	4	
OA25112	2050	1900	2300	2100	2500	max. 6	6	

### Technische Daten

### Technical data

### Caractéristiques techniques

Typ Type Type	Gewicht Weight Poids	Maximale Ölfüllung Maximum oil charge Charge maximale d'huile	Behälter-Inhalt (gesamt) Receiver volume (total) Contenance du réservoir (en somme)	Ölheizung Oil heater Chauffage d'huile
	[kg]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[Watt] ①
OA1954	45	18	40	1 x 140
OA4188	95	40	88	2 x 140
OA9111	180	90	228	3 x 140
OA14111	290	140	395	3 x 140
OA25112	565	250	655	3 x 200

① Gewinde passend in vormontierte Tauchhülse

① Thread fits in pre-mounted heater sleeve

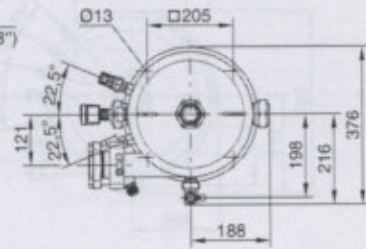
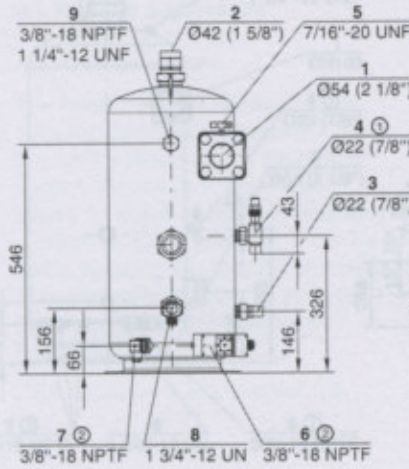
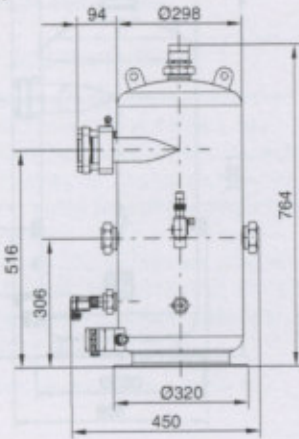
① Filetage approprié dans doigt de gant pré-assemblé

Maßzeichnungen

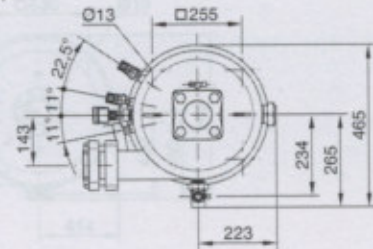
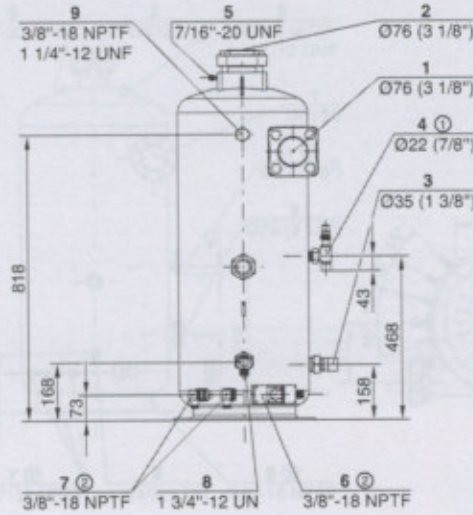
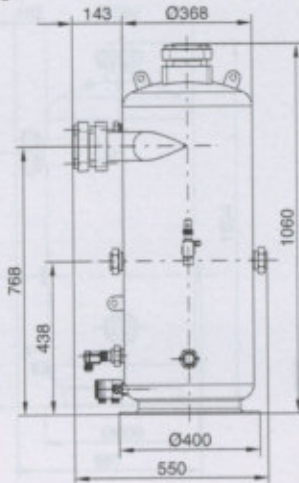
Dimensional drawings

Croquis cotés

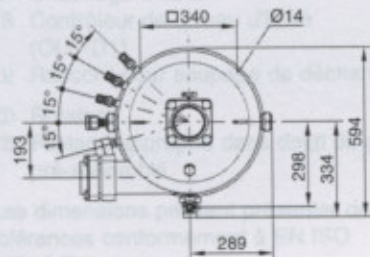
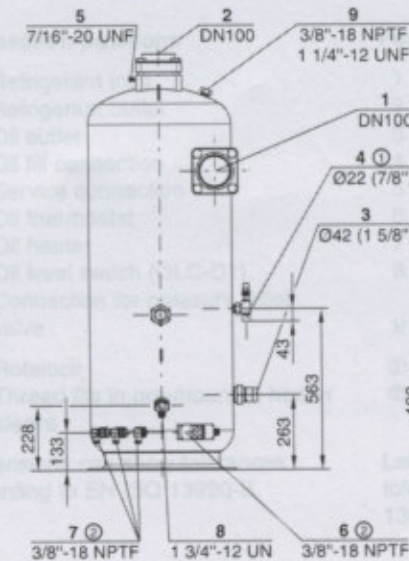
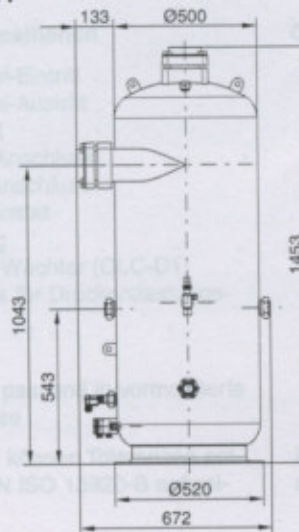
OA1954



OA4188

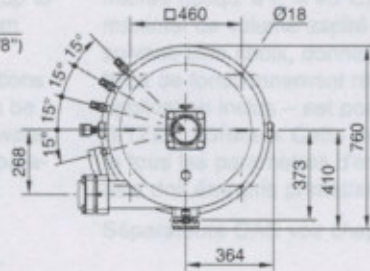
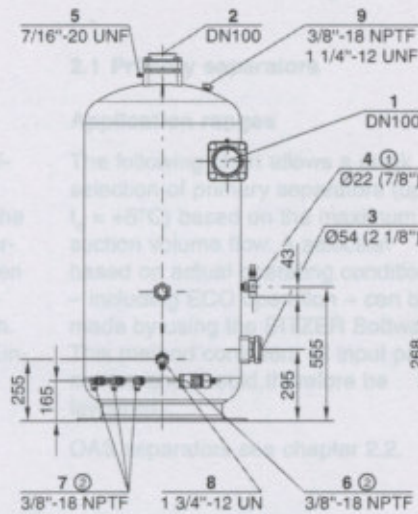
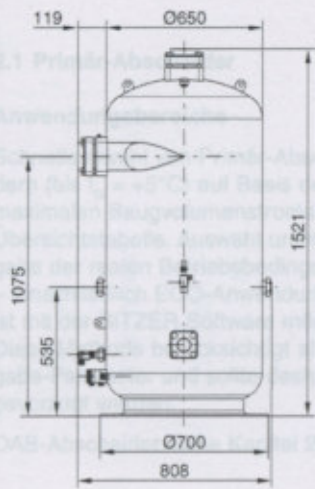


OA9111

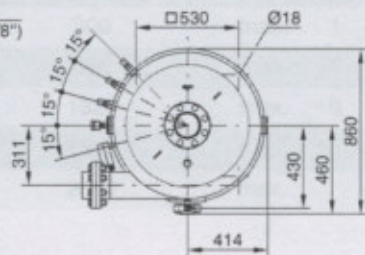
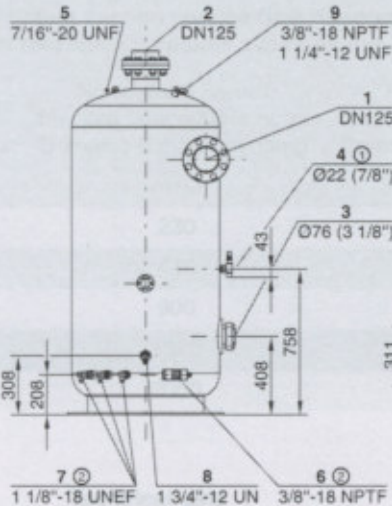
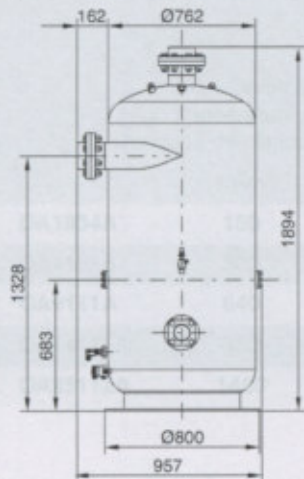




0A14111



0A25112



Technische Daten

Caractéristiques techniques

Anschluss-Positionen

- 1 Kältemittel-Eintritt
- 2 Kältemittel-Austritt
- 3 Öl-Austritt
- 4 Öleinfüll-Anschluss
- 5 Service-Anschluss
- 6 Öl-Thermostat
- 7 Ölheizung
- 8 Ölniveau-Wächter (OLC-D1)
- 9 Anschluss für Druckentlastungs-Ventil

- ① Rotalock
- ② Gewinde passend in vormontierte Tauchhülse

Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

Connection positions

- 1 Refrigerant inlet
- 2 Refrigerant outlet
- 3 Oil outlet
- 4 Oil fill connection
- 5 Service connection
- 6 Oil thermostat
- 7 Oil heater
- 8 Oil level switch (OLC-D1)
- 9 Connection for pressure relief valve

- ① Rotalock
- ② Thread fits in pre-mounted heater sleeve

Dimensions can show tolerances according to EN ISO 13920-B.

Position des raccords

- 1 Entrée de fluide frigorigène
- 2 Sortie de fluide frigorigène
- 3 Sortie d'huile
- 4 Raccord pour le remplissage d'huile
- 5 Raccord pour service
- 6 Thermostat d'huile
- 7 Chauffage d'huile
- 8 Contrôleur de niveau d'huile (OLC-D1)
- 9 Raccord pour soupape de décharge

- ① Rotalock
- ② Filetage approprié dans doigt de gant pré-assemblé

Les dimensions peuvent présenter des tolérances conformément à EN ISO 13920-B.



## 2 Ölabscheider für NH<sub>3</sub>

## 2 Oil separators for NH<sub>3</sub>

## 2 Séparateurs d'huile pour NH<sub>3</sub>

### 2.1 Primär-Abscheider

#### Anwendungsbereiche

Schnellauswahl von Primär-Abscheidern (bis  $t_o = +5^\circ\text{C}$ ) auf Basis des maximalen Saugvolumenstroms siehe Übersichtstabelle. Auswahl unter Vorgabe der realen Betriebsbedingungen – einschließlich ECO-Anwendung – ist mit der BITZER Software möglich. Diese Methode berücksichtigt alle Eingabe-Parameter und sollte deshalb bevorzugt werden.

OAS-Abscheider siehe Kapitel 2.2.

### 2.1 Primary separators

#### Application ranges

The following chart allows a quick selection of primary separators (up to  $t_o = +5^\circ\text{C}$ ) based on the maximum suction volume flow. A selection based on actual operating conditions – including ECO operation – can be made by using the BITZER Software. This method considers all input parameters and should therefore be favoured.

OAS separators see chapter 2.2.

### 2.1 Séparateurs primaires

#### Champs d'application

Sélection rapide des séparateurs primaires (jusqu'à  $t_o = +5^\circ\text{C}$ ) à base du flux maximal de volume aspiré voir tableau suivant. Une choix, donnant des conditions de fonctionnement réelles – ECO application inclus – est possible avec le BITZER Software. Cette méthode respecte tous les paramètres d'entrées et pour cela doit être pris principalement.

Séparateurs OAS voir chapitre 2.2.

#### maximaler Saugvolumenstrom (theoretisches Fördervolumen) maximum suction volume flow (theoretical displacement) Flux maximal de volume aspiré (volume balayé théorique)

	Klimabereich High temperature range Domaine de climatisation	Normalkühl-Bereich Medium temperature range Domaine à moyenne temp.	Tiefkühl-Bereich Low temperature range Domaine de congélation	Anzahl Verdichter No. of compressors Nbre de compresseurs		
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	OS.A53	OS.A74	OS.A85
OA1954A	160	230	300	max. 1	1	
OA4188A	320	440	660	max. 3	2	1
OA9111A	640	900	1320	max. 6	4	2
OA14111A	960	1320	1320	max.	6	3
OA25112A	1460	2050	2500	max.	6	5

#### Technische Daten

#### Technical data

#### Caractéristiques techniques

Typ Type Type	Gewicht Weight Poids	Maximale Ölfüllung Maximum oil charge Charge maximale d'huile	Behälter-Inhalt (gesamt) Receiver volume (total) Contenance du réservoir (en somme)	Ölheizung Oil heater Chauffage d'huile
	[kg]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[Watt] ①
OA1954A	50	18	40	1 x 140
OA4188A	95	40	88	2 x 140
OA9111A	185	90	228	3 x 140
OA14111A	295	140	395	3 x 140
OA25112A	565	250	655	3 x 200

① Gewinde passend in vormontierte Tauchhülse

① Thread fits in pre-mounted heater sleeve

① Filetage approprié dans doigt de gant pré-assemblé

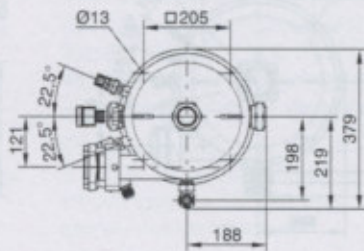
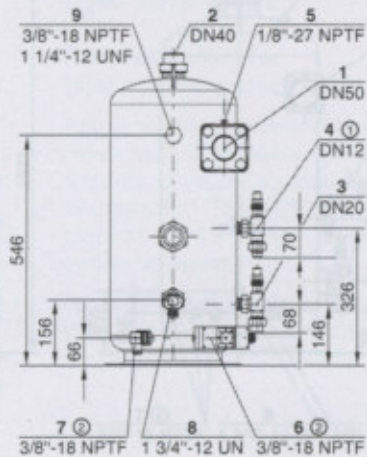
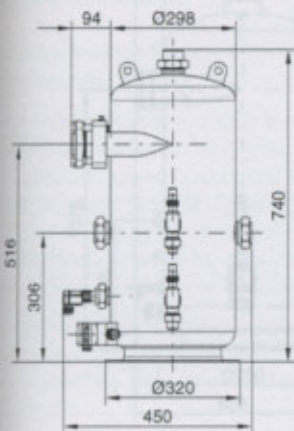


Maßzeichnungen

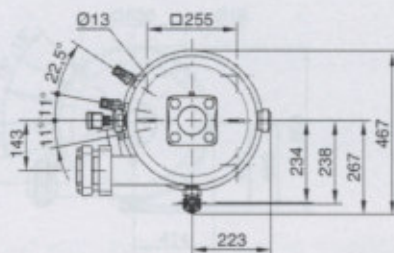
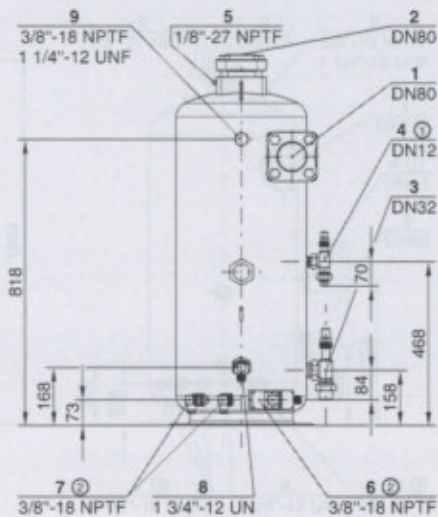
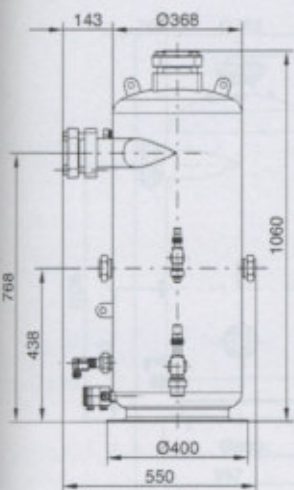
Dimensional drawings

Croquis cotés

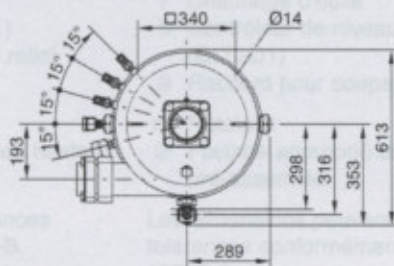
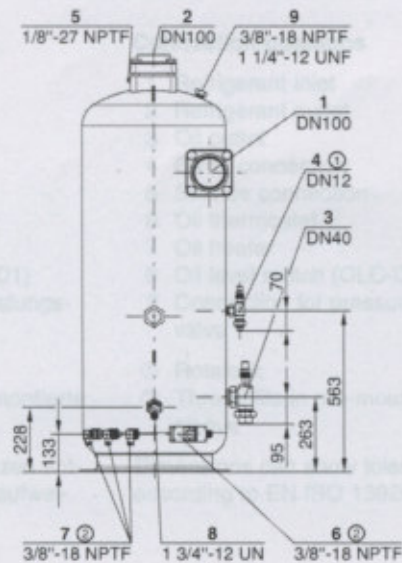
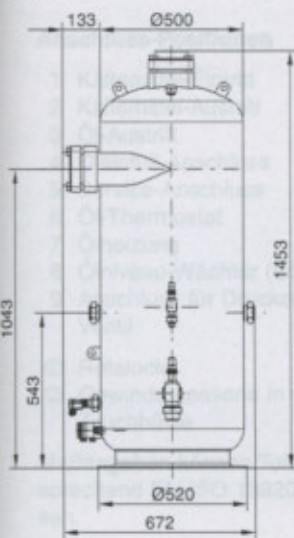
0A1954A



0A4188A



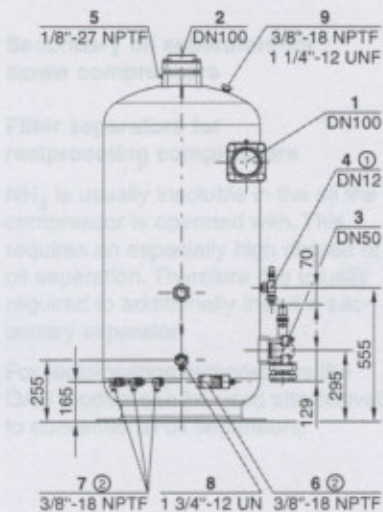
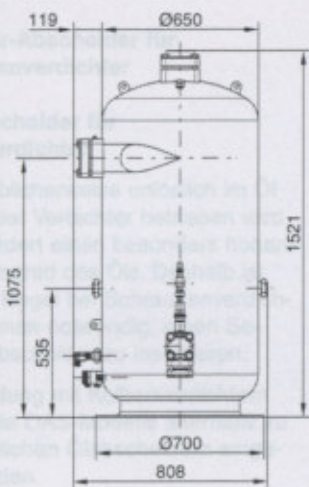
0A9111A



Position des raccords

- 1 Cylindre de haute température
- 2 Sortie de haute température
- 3 Sortie d'huile
- 4 Raccord pour le remplissage d'huile
- 5 Raccord pour service
- 6 Thermostat d'huile

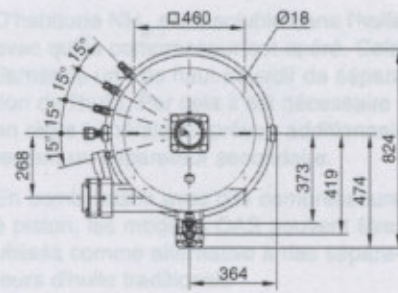
### OA14111A



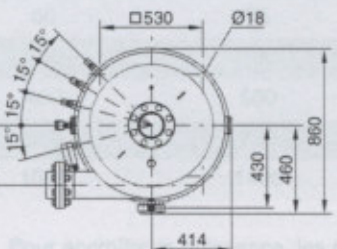
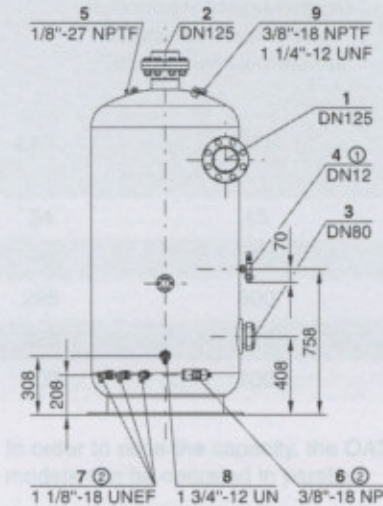
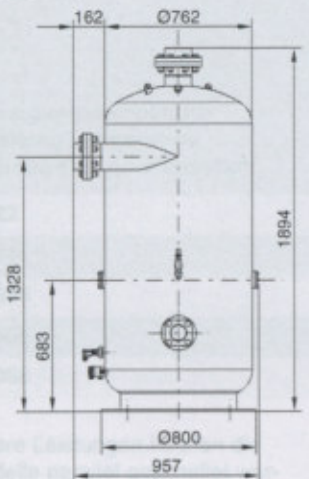
### 2.2 Série OAS

Épurateurs secondaires d'huile pour des compresseurs à vis

Séparateurs de filtres pour des compresseurs à piston



### OA25112A



#### Anschluss-Positionen

- 1 Kältemittel-Eintritt
  - 2 Kältemittel-Austritt
  - 3 Öl-Austritt
  - 4 Öleinfüll-Anschluss
  - 5 Service-Anschluss
  - 6 Öl-Thermostat
  - 7 Ölheizung
  - 8 Ölniveau-Wächter (OLC-D1)
  - 9 Anschluss für Druckentlastungs-Ventil
- ① Rotalock  
② Gewinde passend in vormontierte Tauchhülse

#### Connection positions

- 1 Refrigerant inlet
  - 2 Refrigerant outlet
  - 3 Oil outlet
  - 4 Oil fill connection
  - 5 Service connection
  - 6 Oil thermostat
  - 7 Oil heater
  - 8 Oil level switch (OLC-D1)
  - 9 Connection for pressure relief valve
- ① Rotalock  
② Thread fits in pre-mounted heater sleeve

#### Position des raccords

- 1 Entrée de fluide frigorigène
  - 2 Sortie de fluide frigorigène
  - 3 Sortie d'huile
  - 4 Raccord pour le remplissage d'huile
  - 5 Raccord pour service
  - 6 Thermostat d'huile
  - 7 Chauffage d'huile
  - 8 Contrôleur de niveau d'huile (OLC-D1)
  - 9 Raccord pour soupape de décharge
- ① Rotalock  
② Filetage approprié dans doigt de gant pré-assemblé

Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

Dimensions can show tolerances according to EN ISO 13920-B.

Les dimensions peuvent présenter des tolérances conformément à EN ISO 13920-B.



## 2.2 OAS-Baureihe

### Sekundär-Abscheider für Schraubenverdichter

### Filterabscheider für Kolbenverdichter

NH<sub>3</sub> ist üblicherweise unlöslich im Öl mit dem der Verdichter betrieben wird. Dies erfordert einen besonders hohen Abscheidegrad des Öls. Deshalb ist es in der Regel bei Schraubenverdichter-Systemen notwendig, einen Sekundär-Abscheider zu installieren.

In Verbindung mit Kolbenverdichtern können die OAS-Modelle alternativ zu herkömmlichen Ölabscheidern eingesetzt werden.

### Anwendungsbereiche

## 2.2 OAS Series

### Secondary oil separators for screw compressors

### Filter separators for reciprocating compressors

NH<sub>3</sub> is usually insoluble in the oil the compressor is operated with. This requires an especially high degree of oil separation. Therefore it is usually required to additionally install a secondary separator.

For reciprocating compressors the OAS models can be used alternatively to conventional oil separators.

### Application ranges

## 2.2 Série OAS

### Séparateurs secondaires d'huile pour des compresseurs à vis

### Séparateurs de filtre pour des compresseurs à piston

D'habitude NH<sub>3</sub> est insoluble dans l'huile avec qui le compresseur est opéré. Cela demande un très haut pouvoir de séparation de l'huile. Par cela il est nécessaire en règle générale de prévoir additionally un séparateur secondaire.

En combinaison avec des compresseurs à piston, les modèles OAS peuvent être utilisés comme alternative à des séparateurs d'huile traditionnels

### Champs d'application

maximaler Massenstrom  
maximum mass flow  
Flux de masse maximal [kg/h]

Verflüssigungstemperatur Condensing temperature Température de condensation	20°C	30°C	40°C	50°C
OAS322	34	45	60	75
OAS744	90	120	160	200
OAS1055	225	300	400	500
OAS1655	325	425	580	750
OAS3088	600	800	1090	1400

Für größere Leistungen können die OAS-Modelle parallel geschaltet werden.

In Verbundanlagen kann es ggf. vorteilhaft sein BITZER Combi-Ölabscheider der OAC-Baureihe einzubauen. Siehe hierzu Prospekt DP-502.

In order to raise the capacity, the OAS models can be operated in parallel.

With compounding systems it may be advantageous to install a BITZER combined oil separator of the OAC series. See brochure DP-502.

Pour accroître la puissance, les modèles OAS peuvent être commandés en parallèle.

Avec des installations des compresseurs en parallèle il peut être avantageux d'installer un séparateur d'huile combiné de la série OAC. Voir prospectus DP-502.

### Technische Daten

### Technical data

### Caractéristiques techniques

Typ Type Type	Gewicht Weight Poids [kg]	maximale Ölfüllung maximum oil charge Charge maximale d'huile [dm <sup>3</sup> ]	Behälter-Inhalt (gesamt) Receiver volume (total) Contenance du réservoir (en somme) [dm <sup>3</sup> ]
OAS322	7	0,4	2,7
OAS744	15	0,7	7
OAS1055	30	1	10
OAS1655	35	1	16
OAS3088	50	1,5	30





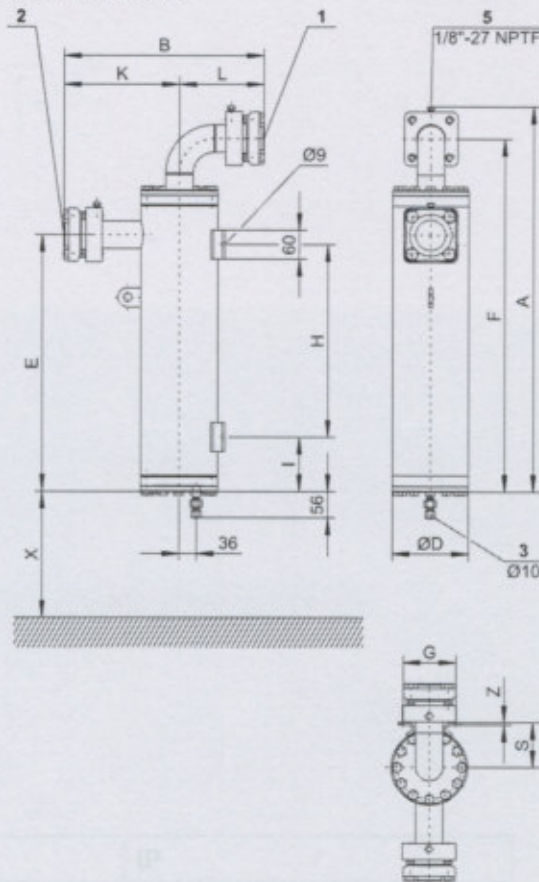
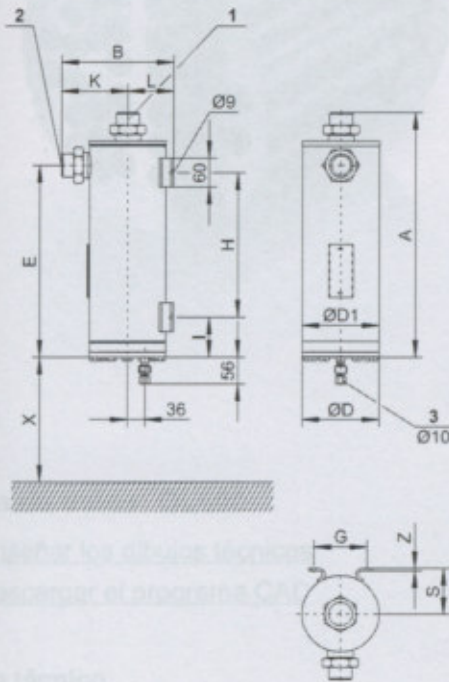
Maßzeichnungen

Dimensional drawings

Croquis cotés

OAS322 & OAS744

OAS1055 .. OAS3088



Anschluss-Positionen

- 1 Kältemittel-Eintritt
- 2 Kältemittel-Austritt
- 3 Öl-Austritt
- 5 Service-Anschluss

Connection positions

- 1 Refrigerant inlet
- 2 Refrigerant outlet
- 3 Oil outlet
- 5 Service connection

Position des raccords

- 1 Entrée de fluide frigorigène
- 2 Sortie de fluide frigorigène
- 3 Sortie d'huile
- 5 Raccord pour service

Abmessungen

Dimensions

Dimensions

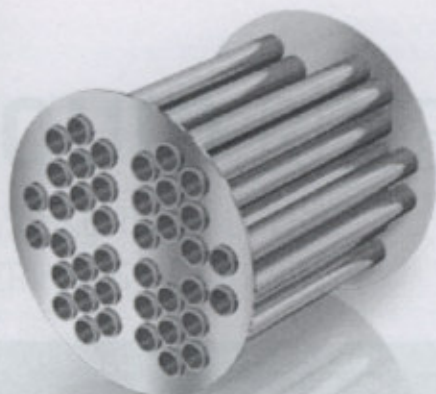
	A	B	D	D1	E	F	G	H	I	K	L	S	X	Z	1	2
OAS322	403	189	159	108	268	---	110	246	---	110	---	63	120	6	1 3/4"-12UNF	1 3/4"-12UNF
OAS744	507	233	159	159	398	---	110	300	83	138	---	96	260	6	2 1/4"-12UN	2 1/4"-12UN
OAS1055	800	414	159	---	533	733	110	400	133	239	175	95	300	6	DN50	DN50
OAS1655	1100	414	159	---	833	1033	110	400	243	239	175	95	600	6	DN50	DN50
OAS3088	1210	506	216	---	859	1129	180	400	249	278	228	118	600	7	DN80	DN80

Das Maß X ist der Ausbaufreiraum der Filterpatrone. Dieser Freiraum muss unterhalb des Sekundär-Ölabscheiders vorgesehen werden, damit die Filterpatrone bei Wartungsarbeiten nach unten herausgenommen werden kann.

The dimension X is the removal space of the filter cartridge. This space must be provided under the secondary separator, so the filter cartridge can be pulled out from below in case of maintenance.

La dimension X est l'espace d'enlèvement pour la cartouche filtrante. Cette espace doit être prévue sous le séparateur secondaire pour retirer la cartouche filtrante de dessous en cas de maintenance.





**Hoja de datos: OL600**

- [Enseñar los dibujos técnicos](#)
- [Descargar el programa CAD](#)

**Dato técnico**

	SI	IP
<b>Peso</b>	84,0 kg	185.2 lb
<b>Anchura total</b>	1393mm	54,84'
<b>Profundidad total</b>	590mm	23,23'
<b>Altura total</b>	727mm	28,62'
<b>Contenido del recipiente</b>	14,0 dm <sup>3</sup>	492.73 fl. oz
<b>Ventilador: Cantidad</b>	2	2
<b>Tensión (otro bajo demanda)</b>	230V/400V-3-50Hz (Standard)	230V/400V-3-50Hz (Standard)
<b>Corriente / capacidad de cada ventilador</b>	2,4 A 1,38 A / 660 W	2,4 A 1,38 A / 660 W
<b>Flujo volumétrico de aire del condensador 50 Hz</b>	13000 m <sup>3</sup> /h	7652 CFM
<b>Numero máximo de compresor</b>	3	3
<b>Entrada de aceite</b>	28 mm - 1 1/8'	28 mm - 1 1/8'
<b>Salida de aceite</b>	28 mm - 1 1/8'	28 mm - 1 1/8'
<b>Aceptación correspondiente a PED 97/23/EG</b>	Standard	Standard



THE HEART OF FRESHNESS

Flüssigkeitssammler  
Liquid receiver

Liquid receiver

Réservoir de liquide  
THE HEART OF FRESHNESS

Entspricht der  
Richtlinie-Richtlinie 97/23/EG

Approval according to the EC Pressure  
Equipment Directive 97/23/EC

Conforme conforme à la Directive CE Equipement  
sous Pression 97/23/CE

# LIQUID RECEIVERS

FLÜSSIGKEITSSAMMLER  
RÉSERVOIRS DE LIQUIDE

- Maximum allowable pressure 30 bar  
for PB4002 - PB5002
- Maximum allowable pressure 28 bar  
for PB4001 - PB5001
- Minimum allowable temperature -10°C  
maximum allowable temperature 120°C
- Charge of gas or protection

- Caractéristiques de construction
- Acçede à tout les fluides frigorifiques (HFC/R404C)
  - Pression maximale admissible 30 bar  
- pour PB4002 - PB5002  
- pression maximale admissible 28 bar\*  
- pour PB4001 - PB5001
  - Température minimale admissible -10°C  
température maximale admissible 120°C
  - Charge de gaz de protection





## Flüssigkeitssammler

Abnahme entsprechend der EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG

### Konstruktions-Merkmale

- Geeignet für alle (H)FCW/HFKW-Kältemittel
- maximal zulässiger Druck 33 bar – bei FS4002 .. FS5502: maximal zulässiger Druck 28 bar
- zulässige minimale Temperatur -10°C  
zulässige maximale Temperatur 120°C
- Schutzgas-Füllung
- Schauglas mit Reflexionsrillen
- Flüssigkeitsniveau-Überwachung:  
F062H bis F192T: 1 Schauglas  
F202H bis F3102N, FS102, FS152, FS202: 2 Schaugläser  
ab Typ FS252: 3 Schaugläser

### Befestigung

- F062H bis F3102N: Befestigungswinkel unten
- FS36: zentraler Gewindebolzen unten
- FS56 bis FS5502: Befestigungsfuß
- bei Flüssigkeitssammlern mit dem Endbuchstaben H oder T: zusätzliche Befestigungswinkel oben

### Anschluss Kältemittel-Eintritt

- FS36, FS56, FS76, FS126: Lötstufe
- F062H bis F1052T und FS102, FS152 bis FS902: Rohrverschraubung mit Lötstufe
- F1202N bis F3102N und FS1122 bis FS5502: Flansch und Lötstufe

### Anschluss für Kältemittel-Austritt

- FS36 .. FS76 und FS126: Rotalock-Anschluss
- F062H bis F1602N, FS102, FS152 bis FS1602 und Option für FS36 bis FS76 und FS126: Rotalockventil mit Lötanschluss und Manometer-Anschluss
- F2202N bis F3102N und FS2202 bis FS5502: Ventil mit Flansch und Lötstufe und Manometer-Anschluss

### Anschluss für Druckentlastungs-Ventil

- F062H bis F3102N, FS102 und FS152: Außengewinde 1 1/4"-12 UNF  
Innengewinde 3/8"-18 NPTF
- FS202 bis FS5502: Außengewinde 1 1/4"-12 UNF

### FS56 .. FS126 Optionenset

2 Schaugläser und Anschluss für Druckentlastungsventil mit Außen- und Innengewinde

Lieferumfang und Zubehör siehe Preisliste

## Liquid receivers

Approval according to the EC Pressure Equipment Directive 97/23/EC

### Construction features

- Suitable for all (H)CFC/HFC-refrigerants
- Maximum allowable pressure 33 bar – for FS4002 .. FS5502: maximum allowable pressure 28 bar
- Minimum allowable temperature -10°C  
maximum allowable temperature 120°C
- Shielding gas charge
- Sight glass with reflection grooves
- Liquid level monitoring:  
F062H to F192T: 1 sight glass  
F202H to F3102N, FS102, FS152, FS202: 2 sight glasses  
from Typ FS252: 3 sight glasses

### Fixation

- F062H to F3102N: lower angle brackets
- FS36: central bottom stud
- FS56 to FS5502: mounting foot
- liquid receivers with the suffix H or T: additional upper angle brackets

### Refrigerant inlet connection

- FS36, FS56, FS76, FS126: brazing connection
- F062H to F1052T and FS102, FS152 to FS902: pipe screwed joint and brazed tail coupling
- F1202N to F3102N and FS1122 to FS5502: flange and brazed tail coupling

### Refrigerant outlet connection

- FS36 .. FS76 and FS126: Rotalock connection
- F062H to F1602N, FS102, FS152 to FS1602 and option for FS36 to FS76 and FS126: Rotalock valve with brazed connection and pressure gauge connection
- F2202N to F3102N and FS2202 to FS5502: Valve with flange and brazed tail coupling and pressure gauge connection

### Connection for pressure relief valve

- F062H to F3102N, FS102 and FS152: external thread 1 1/4"-12 UNF  
internal thread 3/8"-18 NPTF
- FS202 to FS5502: external thread 1 1/4"-12 UNF

### FS56 .. FS126 Option set

2 sight glasses and connection for pressure relief valve with external and internal thread

Extend of delivery and accessories see Price List

## Réservoirs de liquide

Contrôle conforme à la Directive CE Equipements sous Pression 97/23/CE

### Caractéristiques de construction

- Adapté à tous les fluides frigorigènes (H)CFC/HFC
- Pression maximale admissible 33 bar – pour FS4002 .. FS5502: pression maximale admissible 28 bar
- Température minimale admissible -10°C  
température maximale admissible 120°C
- Charge de gaz de protection
- Voyant avec rainures de réflexion
- Contrôle du niveau de liquide:  
F062H à F192T: 1 voyant  
F202H à F3102N, FS102, FS152, FS202: 2 voyants  
à partir Typ FS252: 3 voyants

### Fixation

- F062H jusqu'à F3102N: cornières de fixation en dessous
- FS36: boulon central dans le fond
- FS56 jusqu'à FS5502: pied de fixation
- pour les réservoirs de liquide ayant la lettre finale H ou T: cornières de fixation au dessus additionnelles

### Raccord entrée de fluide frigorigène

- FS36, FS56, FS76, FS126: manchon à braser
- F062H à F1052T et FS102, FS152 jusqu'à FS902: raccord à visser avec manchon à braser
- F1202N à F3102N et FS1122 jusqu'à FS5502: bride et manchon à braser

### Raccord pour sortie de fluide frigorigène

- FS36 .. FS76 et FS126: raccord Rotalock
- F062H jusqu'à F1602N, FS102, FS152 jusqu'à FS1602 et option pour FS36 à FS76 et FS126: vanne Rotalock avec raccord à braser et raccord du manomètre
- F2202N jusqu'à F3102N et FS2202 jusqu'à FS5502: Vanne avec bride et manchon à braser et raccord du manomètre

### Raccord pour soupape de décharge

- F062H à F3102N, FS102 et FS152: filet extérieur 1 1/4"-12 UNF  
filet intérieur 3/8"-18 NPTF
- FS202 à FS5502: filet extérieur 1 1/4"-12 UNF

### FS56 .. FS126 Paquet d'options

2 voyants et raccord pour soupape de décharge avec filet extérieur et intérieur

Etendue de la fourniture et accessoires se référer au Tarif



Typ	Maximale Kältemittel-Füllung <sup>⊕</sup>				Gewicht	Anschlüsse <sup>⊕</sup>			Anschlussgewinde/-flansch		Manometer	Schaugläser <sup>⊕</sup>		
	Receiver volume	Maximum refrigerant charge <sup>⊕</sup>				Inlet ø	Connections <sup>⊕</sup>		Inlet	Outlet			Gauge	Sight glasses <sup>⊕</sup>
		dm <sup>3</sup> (l)	R134a (kg)	R404A R507A (kg)			R22 (kg)	kg						
F062H	6,8	7,5	6,5	7,4	8	12	1/2"	10	3/8"	1" - 14 UNS	3/4" - 16 UNF	1		
F102H	10	11,0	9,6	10,9	10	16	5/8"	12	1/2"	1 1/4" - 12 UNF	1" - 14 UNS	1		
F152H	15	16,6	14,4	16,3	13	22	7/8"	16	5/8"	1 1/4" - 12 UNF	1" - 14 UNS	1		
F192T	19	21,0	18,3	20,7	17	16	5/8"	16	5/8"	1 1/4" - 12 UNF	1" - 14 UNS	1		
F202H	20	22,1	19,2	21,8	18	22	7/8"	22	7/8"	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	2		
F252H	25	27,6	24,0	27,2	20	22	7/8"	22	7/8"	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	2		
F302H	30	33,1	28,8	32,7	23	22	7/8"	22	7/8"	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	2		
F392T	39	43,0	37,5	42,5	27	22	1 1/8"	22	7/8"	1 1/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	2		
F402H	39	43,0	37,5	42,5	29	28	1 1/8"	28	1 1/8"	1 3/4" - 12 UNF	1 3/4" - 12 UNF	2		
F552T	54	59,6	51,9	58,8	41	28	1 1/8"	28	1 1/8"	1 3/4" - 12 UNF	1 3/4" - 12 UNF	2		
F562N	56	61,8	53,8	61,0	42	35	1 3/8"	28	1 1/4"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF	2		
F732N	73	80,5	70,2	79,5	50	35	1 3/8"	28	1 1/8"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF	2		
F902N	89	98,2	85,5	96,9	60	42	1 3/8"	35	1 3/8"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF	2		
F1052T	105	115,9	100,9	114,3	75	42	1 3/8"	35	1 3/8"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF	2		
F1202N	112	123,6	107,7	122,0	85	54	2 1/8"	42	1 3/8"	112 x 112	2 1/4" - 12 UN	2		
F1602N	160	176,5	153,8	174,2	115	54	2 1/8"	42	1 3/8"	112 x 112	2 1/4" - 12 UN	2		
F2202N	228	251,6	219,2	248,3	145	76	3 1/8"	54	2 1/8"	140 x 140	112 x 112	1/4" - 18 NPTF	2	
F3102N	320	353,1	307,6	348,5	190	76	3 1/8"	54	2 1/8"	140 x 140	112 x 112	1/4" - 18 NPTF	2	

Anschluss für Druckentlastungs-Ventil bei F062H .. F3102N  
 Außengewinde 1 1/4" - 12 UNF  
 Innengewinde 3/8" - 18 NPTF

Connection for pressure relief valve for F062H .. F3102N  
 external thread 1 1/4" - 12 UNF  
 internal thread 3/8" - 18 NPTF

Raccord pour soupape de décharge pour F062H .. F3102N  
 filet extérieur 1 1/4" - 12 UNF  
 filet intérieur 3/8" - 18 NPTF

⊕ bei +20 °C Flüssigkeitstemperatur und 90 % Sammler-Inhalt

⊕ at +20 °C liquid temperature and 90 % receiver volume

⊕ à +20 °C température de liquide et 90 % contenance du réservoir

⊕ andere Anschlüsse auf Anfrage

⊕ other connections upon request

⊕ autres raccords sur demande

⊕ Schaugläser mit Reflexionsrillen

⊕ sight glasses with reflection grooves

⊕ voyants avec rainures de réflexion

### Erläuterung der Typenbezeichnung

Beispiel

**F 202 H / F S 202**

Flüssigkeitssammler

**F 202 H / F S 202**

Kennziffer für Flüssigkeitssammler

**F 202 H / F S 202**

stehende Ausführung

**F 202 H / F S 202**

Befestigungswinkel

N = unten

H = unten und oben für Einzelverdichter-Aufbau (Halbhermetik)

T = unten und oben für Einzel- und Tandem-Verdichter-Aufbau

### Explanation of model designation

Example

**F 202 H / F S 202**

Liquid receiver

**F 202 H / F S 202**

Receiver index

**F 202 H / F S 202**

Vertical design

**F 202 H / F S 202**

Angle Bracket

N = lower

H = lower and upper for single compressor assembly (semi-hermetic)

T = lower and upper for assembly of single and tandem compressor

### Explication de la désignation des types

Exemple

**F 202 H / F S 202**

Réservoir de liquide

**F 202 H / F S 202**

Chiffre-indice pour le réservoir

**F 202 H / F S 202**

Version verticale

**F 202 H / F S 202**

Cornière de fixation

N = en bas

H = en bas et en haut pour le montage du compresseur individuel (semi-hermétique)

T = en bas et en haut pour le montage du compresseur individuel et tandem



**Technische Daten/Anschlüsse**  
**Stehende Flüssigkeitssammler**

**Technical data/Connections**  
**Vertical liquid receivers**

**Caractéristiques techniques/Raccords**  
**Réervoirs de liquide verticaux**

Typ	Sammler-Inhalt	Maximale Kältemittel-Füllung ①			Gewicht	Anschlüsse ②				Anschlussgewinde/-flansch		Manometer	Schau-gläser ③
		Receiv-er volume	Maximum refrigerant charge ①			Inlet ø	Connections ②		Outlet ø	Joining thread/flange	Outlet		
Type	Contenance du réservoir	Charge maximale de fluide frigorigène ①			Poids	Raccords ②				Raccord fileté/bride		Manomètre	Voyants ③
		dm³ (l)	R134a (kg)	R404A R507A (kg)		R22 (kg)	kg	Entrée ø	Sortie ø		Entrée		
						mm	Zoll Inch	Pouce	mm	Zoll Inch	Pouce		
FS36	3	3,3	2,9	3,3	3	10	3/8"	10	3/8"	-	3/4" - 16 UNF		1 ④
FS56	5,6	6,2	5,4	6,1	5	10	3/8"	10	3/8"	-	3/4" - 16 UNF		2 ④
FS76	7,8	8,6	7,5	8,5	6	12	1/2"	12	1/2"	-	1" - 14 UNS		2 ④
FS102	10	11,0	9,6	10,9	11	16	5/8"	12	1/2"	1 1/4" - 12 UNF	1" - 14 UNS		2
FS152	15	16,6	14,4	16,3	10	22	7/8"	16	5/8"	1 1/4" - 12 UNF	1" - 14 UNS		2
FS126	13	14,3	12,5	14,2	13	12	1/2"	12	1/2"	-	1" - 14 UNS		2 ④
FS202	20	22,1	19,2	21,8	17	22	7/8"	22	7/8"	1 3/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF	7/16" - 20 UNF	2
FS252	25	27,6	24,0	27,2	20	22	7/8"	22	7/8"	1 3/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF		3
FS302	30	33,1	28,8	32,7	22	28	1 1/8"	22	7/8"	1 3/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF		3
FS402	39	43,0	37,5	42,5	28	28	1 1/8"	22	7/8"	1 3/4" - 12 UNF	1 1/4" - 12 UNF		3
FS562	56	61,8	53,8	61,0	42	35	1 3/8"	28	1 1/8"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF		3
FS732	73	80,5	70,2	79,5	50	35	1 3/8"	28	1 1/8"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF		3
FS902	89	98,2	85,5	96,9	60	42	1 3/8"	35	1 3/8"	2 1/4" - 12 UN	1 3/4" - 12 UNF		3
FS1122	112	123,6	107,7	122,0	85	54	2 1/8"	42	1 5/8"	112 x 112	2 1/4" - 12 UN		3
FS1602	160	176,5	153,8	174,2	115	54	2 1/8"	42	1 5/8"	112 x 112	2 1/4" - 12 UN		3
FS2202	228	251,6	219,2	248,3	155	76	3 1/8"	54	2 1/8"	140 x 140	112 x 112		3
FS3102	320	353,1	307,6	348,5	195	76	3 1/8"	54	2 1/8"	140 x 140	112 x 112		3
FS4002	395	435,8	379,7	430,2	260	DN100		76	3 1/8"	160 x 160	140 x 140	1/4" - 18 NPTF	3
FS4752	473	521,9	454,7	515,1	290	DN100		76	3 1/8"	160 x 160	140 x 140		3
FS5502	550	606,8	528,7	599,0	325	DN100		76	3 1/8"	160 x 160	140 x 140		3

- ① bei +20°C Flüssigkeitstemperatur und 90% Sammler-Inhalt
- ② andere Anschlüsse auf Anfrage
- ③ Schaugläser mit Reflexionsrillen
- ④ Teil des Optionensets

- ① at +20°C liquid temperature and 90% receiver volume
- ② other connections upon request
- ③ sight glasses with reflection grooves
- ④ Part of the option set

- ① à +20°C température de liquide et 90% contenance du réservoir
- ② autres raccords sur demande
- ③ voyants avec rainures de réflexion
- ④ Partie du paquet d'options

**Anschluss für Druckentlastungs-Ventil:**

- FS56 .. FS152 und FS126  
Außengewinde 1 1/4"-12 UNF  
Innengewinde 3/8"-18 NPTF  
bei FS56, FS76 und FS126  
Teil des Optionensets
- FS202 .. FS5502  
Außengewinde 1 1/4"-12 UNF

**Connection for pressure relief valve:**

- FS56 .. FS152 and FS126  
external thread 1 1/4"-12 UNF  
internal thread 3/8"-18 NPTF  
for FS56, FS76 and FS126  
part of the option set
- FS202 .. FS5502  
external thread 1 1/4"-12 UNF

**Raccord pour soupape de décharge:**

- FS56 .. FS152 et FS126  
filet extérieur 1 1/4"-12 UNF  
filet intérieur 3/8"-18 NPTF  
pour FS56, FS76 et FS126  
partie du paquet d'options
- FS202 .. FS5502  
filet extérieur 1 1/4"-12 UNF

Anschluss-Positionen siehe Maßzeichnung

Connection positions see dimensional drawing

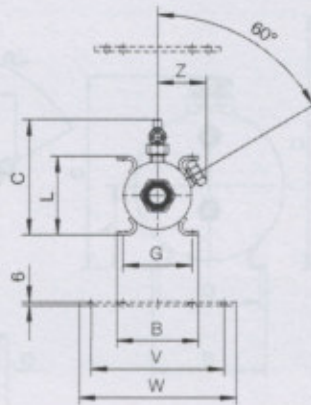
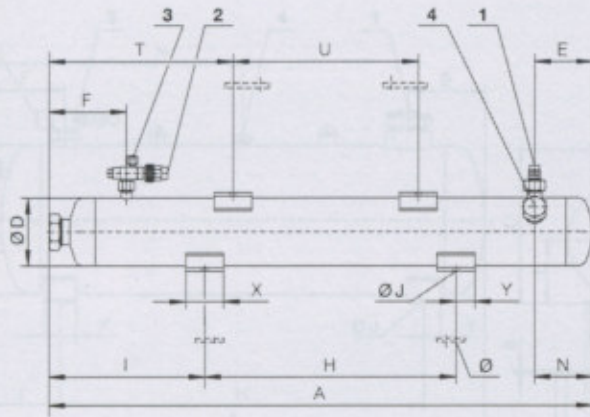
Position des raccords voir croquis cotés

F062H

F062H .. F102H / F1202H .. F3102H

F062H .. F102H

F1202H .. F1402H F2202H .. F3102H

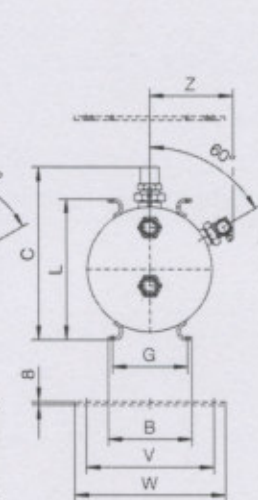
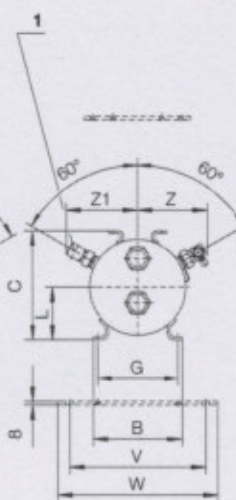
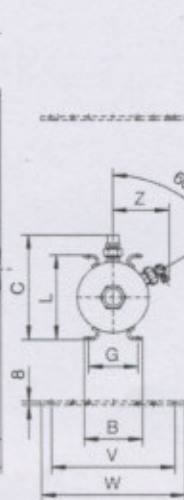
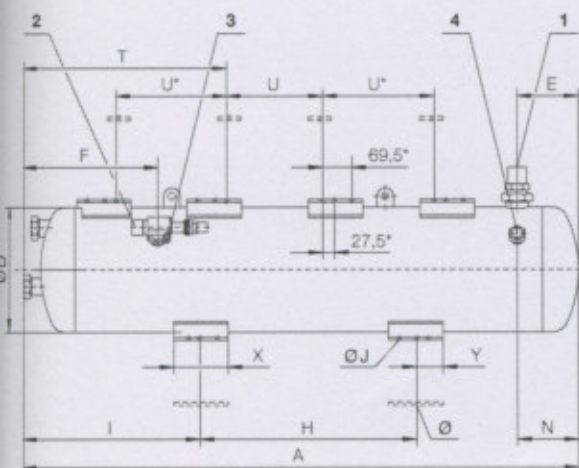


F102H .. F552T / F1052T

F102H / F152H

F192T / F392T

F202H .. F552T / F1052T



Nur bei Typ F552T und F1052T

\* Types F552T and F1052T only

\* Seulement pour type F552T et F1052T

Abmessungen der Anschlüsse siehe Seiten 4 und 5

Dimensions of connections see pages 4 and 5

Dimensions des raccords voir pages 4 et 5

**Anschluss-Positionen**

**Connection positions**

**Position des raccords**

- 1 Kältemittel-Eintritt
- 2 Kältemittel-Austritt
- 3 Manometer-Anschluss
- 4 Anschluss für Druckentlastungs-Ventil

- 1 Refrigerant inlet
- 2 Refrigerant outlet
- 3 Pressure gauge connection
- 4 Pressure relief valve connection

- 1 Entrée de fluide frigorigène
- 2 Sortie de fluide frigorigène
- 3 Raccord du manomètre
- 4 Raccord de la soupape de décharge

Alle Maßangaben können Toleranzen  
entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

All dimensions can show tolerances  
according to EN ISO 13920-B.

Toutes dimensions peuvent présenter des  
tolérances conformément à EN ISO 13920-B.



Maßzeichnungen  
Liegende Flüssigkeitssammler

Dimensional drawings  
Horizontal liquid receivers

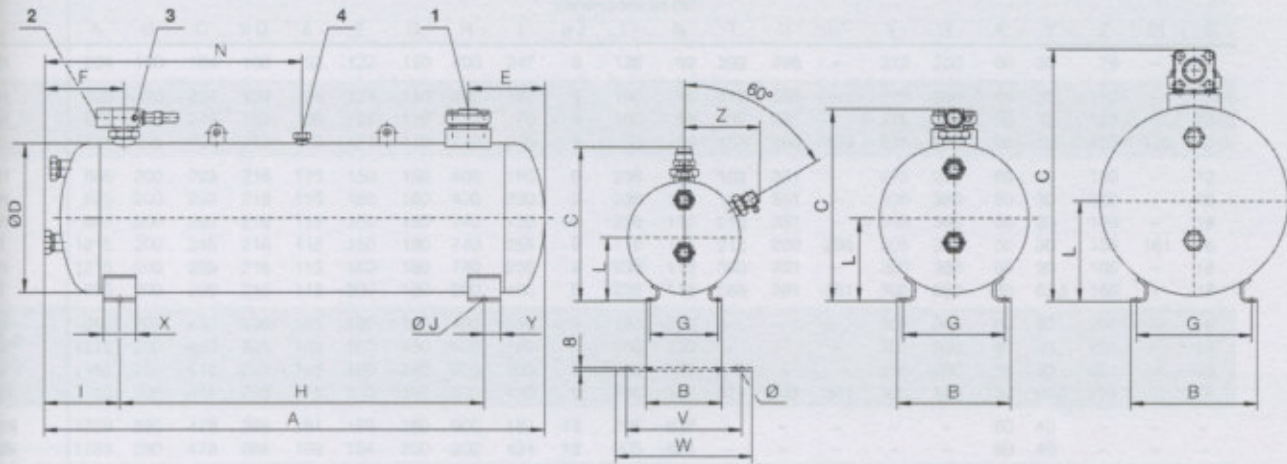
Croquis cotés  
Réservoirs de liquide horizontaux

F562N .. F902N / F1202N .. F3102N

F562N .. F902N

F1202N .. F1602N

F2202N .. F3102N



Abmessungen der Anschlüsse siehe Seiten 4 und 5

Dimensions of connections see pages 4 and 5

Dimensions des raccords voir pages 4 et 5

**Anschluss-Positionen**

- 1 Kältemittel-Eintritt
- 2 Kältemittel-Austritt
- 3 Manometer-Anschluss
- 4 Anschluss für Druckentlastungs-Ventil

**Connection positions**

- 1 Refrigerant inlet
- 2 Refrigerant outlet
- 3 Pressure gauge connection
- 4 Pressure relief valve connection

**Position des raccords**

- 1 Entrée de fluide frigorigène
- 2 Sortie de fluide frigorigène
- 3 Raccord du manomètre
- 4 Raccord de la soupape de décharge

Alle Maßangaben können Toleranzen entsprechend EN ISO 13920-B aufweisen.

All dimensions can show tolerances according to EN ISO 13920-B.

Toutes dimensions peuvent présenter des tolérances conformément à EN ISO 13920-B.



Abmessungen  
Liegende Flüssigkeitssammler

Dimensions  
Horizontal liquid receivers

Dimensions  
Réservoirs de liquide horizontaux

Typ Type Type	Abmessungen in mm Dimensions in mm Dimensions en mm																					
	A	B	C	øD	E	F	G	H	I	øJ	L	N	T	U	U*	V	W	X	Y	Z	Z1	Ø
F062H	864	130	184	108	92	122	110	400	247	9	125	92	292	295	-	212	250	60	30	79	-	9
F102H	823	130	234	159	96	127	110	400	127	9	190	96	117	295	-	275	320	60	30	122	-	13
F152H	873	130	242	159	96	127	110	752	76	9	190	96	202	335	-	275	320	50	32	123	-	13
F192T	1121	130	190	159	96	127	110	740	206	9	95	96	163	260	283	275	320	60	30	123	126	13
F202H	665	200	293	216	115	150	180	400	150	9	236	115	102	381	-	275	320	60	30	159	-	13
F252H	825	200	293	216	115	150	180	400	230	9	236	115	195	381	-	305	360	60	30	159	-	18
F302H	945	200	293	216	115	150	180	740	120	9	236	115	215	381	-	305	360	60	30	159	-	18
F392T	1215	200	245	216	115	150	180	740	255	9	118	115	212	260	283	305	360	60	30	159	161	18
F402H	1215	200	299	216	115	150	180	740	255	9	236	115	350	381	-	305	360	60	30	165	-	18
F552T	1665	200	299	216	115	300	180	900	400	9	236	115	586	381	381	305	360	130	62,5	165	-	18
F562N	965	200	410	298	145	180	180	400	305	9	168	230	-	-	-	305	360	60	30	201	-	18
F732N <sup>⊙</sup>	1215	200	410	298	145	180	180	900	180	9	168	230	-	-	-	305	360	60	30	201	-	18
F902N <sup>⊙</sup>	1465	200	415	298	145	180	180	900	305	9	168	230	-	-	-	305	360	60	30	201	-	18
F1052T	1715	200	415	298	145	330	180	900	430	9	336	145	611	381	381	305	360	130	62,5	201	-	18
F1202N	1238	280	478	368	191	189	250	900	187	13	205	637	-	-	-	-	-	80	40	-	-	-
F1602N	1733	280	478	368	189	194	250	900	434	13	205	884	-	-	-	-	-	80	40	-	-	-
F2202N	1358	335	666	500	264	284	305	900	244	13	267	694	-	-	-	-	-	80	40	-	-	-
F3102N	1858	335	666	500	264	284	305	900	494	13	267	944	-	-	-	-	-	80	40	-	-	-

⊙ Obere Befestigungswinkel auf Anfrage      ⊙ Upper angle brackets upon request      ⊙ Cornières de fixation au dessus sur demande

F062H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F102H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F152H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F192T	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F202H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F252H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F302H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F392T	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F402H	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F552T	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F562N	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F732N <sup>⊙</sup>	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F902N <sup>⊙</sup>	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F1052T	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F1202N	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F1602N	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F2202N	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06
F3102N	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06	207 301 06

⊙ Obere Befestigungswinkel auf Anfrage      ⊙ Upper angle brackets upon request      ⊙ Cornières de fixation au dessus sur demande



**Befestigungs-Schienen  
und Befestigungs-Platten  
Liegende Flüssigkeitssammler**

**Ölwanne Fixing rails and fixing plates  
Vertical Horizontal liquid receivers**

**Ölwanne Rails et plaques de fixation  
Réervoirs de liquide horizontaux**

Sammler Receiver Réservoir	Untere Schienen Lower rails Rails en dessous	Obere Schienen Upper rails Rails au dessus	Geeignet für Verdichter Suitable for compressor Pour compresseur	Obere Befestigungs-Platte Upper fixing plate Plaque de fixation au dessus	Geeignet für Verdichter Suitable for compressor Pour compresseur
F062H	327 301 01	327 301 20	2KC-05.2 .. 2FC-3.2	320 366 01	2KC-05.2 .. 4CC-9.2 2KE-05 .. 4CE-9
		327 301 20	2KE-05 .. 2FE-3		
		327 301 21	2EC-2.2 .. 2CC-4.2		
F102H	327 301 04	327 301 21	2EE-2 .. 2CE-4	320 366 02	2EC-4.2 .. 4NC(S)-20.2 2EE-4 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2
		327 301 09	2EL-2.2 .. 2N-5.2		
		327 301 20	2KC-05.2 .. 2FC-3.2		
F152H	327 301 04	327 301 20	2KE-05 .. 2FE-3	320 366 02	2EC-4.2 .. 4NC(S)-20.2 2EE-4 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2
		327 301 21	2EC-2.2 .. 2CC-4.2		
		327 301 21	2EE-2 .. 2CE-4		
F192T	327 301 04	327 301 09	2EL-2.2 .. 2N-5.2	2x 320 366 02	22EC-4.2 .. 44CC-18.2 22EE-4 .. 44CE-18
		327 301 21	2EC-2.2 .. 2CC-4.2		
		327 301 21	2EE-2 .. 2CE-4		
F202H	327 301 04	327 301 22	4FC-3.2 .. 4CC-9.2	320 366 02	2EC-4.2 .. 4NC(S)-20.2 2EE-4 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2
		327 301 22	4FE-3 .. 4CE-9		
		327 301 24	4VC(S)-6.2 .. 4NC(S)-20.2		
F252H	327 301 05	327 301 24	4VE(S)-6 .. 4NE(S)-20	320 366 02	2EC-4.2 .. 4NC(S)-20.2 2EE-4 .. 4NE(S)-20 4FC-3.2 .. 4NC(S)-20.2 4FE-3 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2 4J-13.2 .. 6F-50.2 4JE-13 .. 6FE-50
		327 301 10	4Z-5.2 .. 4N-20.2		
		327 301 10	4J-13.2 .. 6F-50.2		
F302H	327 301 05	327 301 10	4JE-13 .. 6FE-50	320 366 02	2EC-4.2 .. 4NC(S)-20.2 2EE-4 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2 4J-13.2 .. 6F-50.2 4JE-13 .. 6FE-50
		327 301 22	4FC-3.2 .. 4CC-9.2		
		327 301 22	4FE-3 .. 4CE-9		
F392T	327 301 05	327 301 24	4VC(S)-6.2 .. 4NC(S)-20.2	2x 320 366 02	22EC-4.2 .. 44CC-18.2 22EE-4 .. 44CE-18
		327 301 24	4VE(S)-6 .. 4NE(S)-20		
		327 301 10	4Z-5.2 .. 4N-20.2		
F402H	327 301 05	327 301 10	4J-13.2 .. 6F-50.2	320 366 02 <sup>⊙</sup>	4FC-3.2 .. 4NC(S)-20.2 4FE-3 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2 4J-13.2 .. 6F-50.2 4JE-13 .. 6FE-50 44VCS-12.2 .. 44NCS-40 44VES-12 .. 44NES-40 44J-26.2 .. 66F-100.2 44JE-26 .. 66FE-100
		327 301 10	4JE-13 .. 6FE-50		
		327 301 24	4VC(S)-6.2 .. 4NC(S)-20.2		
F552T	327 301 06	327 301 24	4VE(S)-6 .. 4NE(S)-20	320 366 02 <sup>⊙</sup>	4VC(S)-6.2 .. 4NC(S)-20.2 4VE(S)-6 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2 4J-13.2 .. 6F-50.2 4JE-13 .. 6FE-50 44VCS-12.2 .. 44NCS-40.2 44VES-12 .. 44NES-40 44J-26.2 .. 44G-60.2 44JE-26 .. 44GE-60 66J-44.2 .. 66F-100.2 66JE-44 .. 66FE-100
		327 301 10	4Z-5.2 .. 4N-20.2		
		327 301 10	4J-13.2 .. 6F-50.2		
F562N	327 301 05	-	-	-	-
F732N	327 301 05	-	-	-	-
F902N	327 301 05	-	-	-	-
F1052T	327 301 06	327 301 24	4VC(S)-6.2 .. 4NC(S)-20.2	320 366 02 <sup>⊙</sup>	4VC(S)-6.2 .. 4NC(S)-20.2 4VE(S)-6 .. 4NE(S)-20 4Z-5.2 .. 4N-20.2 4J-13.2 .. 6F-50.2 4JE-13 .. 6FE-50 44VCS-12.2 .. 44NCS-40.2 44VES-12 .. 44NES-40 44J-26.2 .. 44G-60.2 44JE-26 .. 44GE-60 66J-44.2 .. 66F-100.2 66JE-44 .. 66FE-100
		327 301 24	4VE(S)-6 .. 4NE(S)-20		
		327 301 10	4Z-5.2 .. 4N-20.2		
F1202N	-	327 301 10	4J-13.2 .. 6F-50.2	-	-
		327 301 10	4JE-13 .. 6FE-50		
		327 301 25	44VCS-12.2 .. 44NCS-40.2		
F1602N	-	327 301 25	44VES-12 .. 44NES-40	-	-
		2x 327 301 10	44J-26.2 .. 44G-60.2		
		2x 327 301 10	44JE-26 .. 44GE-60		
F2202N	-	2x 327 301 10	66J-44.2 .. 66F-100.2	-	-
		2x 327 301 10	66JE-44 .. 66FE-100		
		2x 327 301 10	66JE-44 .. 66FE-100		
F3102N	-	2x 327 301 10	66JE-44 .. 66FE-100	-	-
		2x 327 301 10	66JE-44 .. 66FE-100		
		2x 327 301 10	66JE-44 .. 66FE-100		

⊙ Obere Befestigungsschienen doppelt bestellen bei Tandemverdichtern 22EC-4.2 .. 44CC-18.2, 44VCS-12.2 .. 44NCS-40.2 und 44J-26.2 .. 66F-100.2, bzw. 22EE-4 .. 66FE-100.

⊙ Order the upper fixing rails twice in the case of tandem compressors 22EC-4.2 .. 44CC-18.2, 44VCS-12.2 .. 44NCS-40.2 and 44J-26.2 .. 66F-100.2, resp. 22EE-4 .. 66FE-100.

⊙ Commander les rails de fixation doublement au cas de compresseurs tandem 22EC-4.2 .. 44CC-18.2, 44VCS-12.2 .. 44NCS-40.2 et 44J-26.2 .. 66F-100.2, resp. 22EE-4 .. 66FE-100.

Maßzeichnungen  
Stehende Flüssigkeitssammler

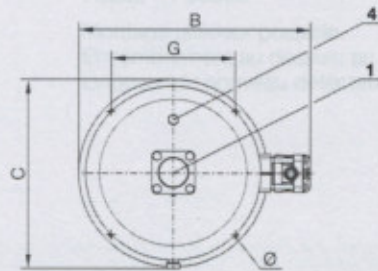
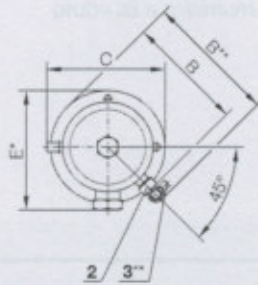
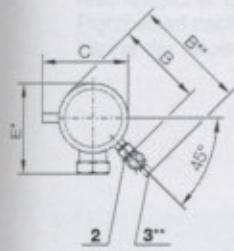
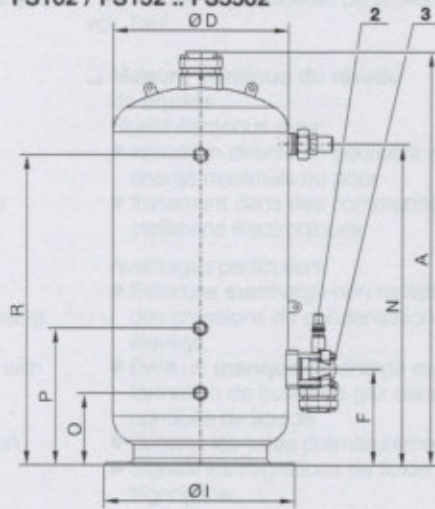
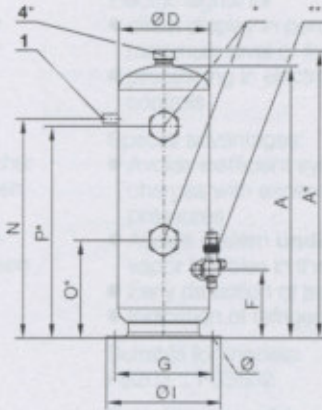
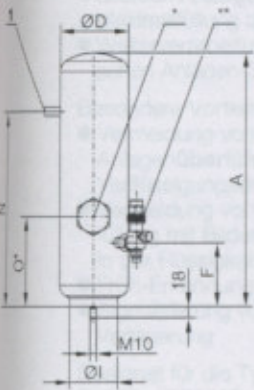
Dimensional drawings  
Vertical liquid receivers

Croquis cotés  
Réservoirs de liquide verticaux

FS36

FS56 / FS76 / FS126

FS102 / FS152 .. FS5502



Abmessungen  
Stehende Flüssigkeitssammler

Dimensions  
Vertical liquid receivers

Dimensions  
Réservoirs de liquide verticaux

Typ Type Type	Abmessungen in mm Dimensions in mm Dimensions en mm																
	A	A*	B	B**	C	ØD	E*	F	G	ØI	N	O	O*	P	P*	R	Ø
FS36	389	-	133	176	135	108	135	98	-	75	299	-	138	-	-	-	(M10)
FS56	353	379	203	246	206	159	212	120	170	200	260	-	127	-	260	-	13
FS76	478	504	203	232	206	159	212	120	170	200	385	-	172	-	372	-	13
FS126	440	466	258	286	260	216	265	124	220	250	325	-	183	-	325	-	13
FS102	666	-	231	-	210	159	-	110	170	200	510	145	-	-	-	475	13
FS152	924	-	233	-	210	159	-	110	170	200	760	175	-	-	-	695	13
FS202	710	-	296	-	264	216	-	124	156	250	-	139	-	-	-	484	13
FS252	870	-	296	-	264	216	-	124	156	250	-	164	-	274	-	644	13
FS302	994	-	296	-	264	216	-	124	156	250	-	179	-	324	-	749	13
FS402	1264	-	296	-	264	216	-	124	156	250	-	209	-	424	-	989	13
FS562	1021	-	379	-	340	298	-	154	205	320	-	179	-	324	-	759	13
FS732	1271	-	360	-	340	298	-	154	205	320	-	204	-	414	-	984	13
FS902	1526	-	380	-	340	298	-	154	205	320	-	234	-	494	-	1204	13
FS1122	1290	-	473	-	415	368	-	198	255	400	-	213	-	418	-	1003	13
FS1602	1790	-	472	-	415	368	-	198	255	400	-	258	-	578	-	1458	13
FS2202	1440	-	659	-	541	500	-	263	340	520	-	248	-	473	-	1098	14
FS3102	1940	-	659	-	541	500	-	263	340	520	-	293	-	633	-	1553	14
FS4002	1528	-	858	-	706	650	-	357	460	700	-	267	-	507	-	1147	18
FS4752	1778	-	858	-	706	650	-	357	460	700	-	285	-	587	-	1395	18
FS5502	2028	-	858	-	706	650	-	357	460	700	-	317	-	667	-	1647	18

\* Optionenset vgl. Seite 2 unten  
\*\* Absperrventil ist Option

\* Option set see page 2 bottom  
\*\* Shut-of valve is option

\* Paquet d'options voir en bas de la page 2  
\*\* vanne d'arrêt est option

Abmessungen der Anschlüsse siehe Seiten 4 und 5  
Legende zu den Maßzeichnungen siehe Seite 6 und 7

Dimensions of connections see pages 4 and 5  
Legend to the dimensional drawings see page 6 and 7

Dimensions des raccords voir pages 4 et 5  
Légende des croquis cotés voir page 6 et 7



**Zubehörteile**
**Accessories**
**Accessoires**
**Stufenlose Flüssigkeitsniveau-Überwachung**

Mehrpreise und Liefer-Möglichkeiten siehe Preisliste

**Stufenlose Messung des Flüssigkeitsniveaus**

- Elektrisches Signal zur
- direkten Anzeige in Prozent der Maximalfüllung oder zur
  - Weiterverarbeitung in elektronischen Anlagen-Steuerungen.

Besondere Vorteile:

- Vermeidung von unwirtschaftlicher Anlagen**über**füllung mit zu hohen Verflüssigungsdrücken
- Vermeidung von Anlagen**unter**füllung mit Bildung von Gasblasen in der Flüssigkeitsleitung
- Früh-Erkennung von Leckage
- Signalisierung von Kältemittel-Verlagerung

Geeignet für die Typen:  
FS202 .. FS5502

Nachträglicher Einbau möglich.  
Platzbedarf nach oben: mindestens Länge der neuen Mess-Sonde.

**Electric liquid level control**

Refer to Price List for additional charges and delivery options

**Stepless liquid level measurement**

- Electric signal for
- direct display in percent of maximum level or for
  - processing in electronic system controls.

Special advantages:

- Avoids inefficient system **over**-charges with excessive condensing pressures
- Avoids system **under**-charges with vapor bubbles in the liquid line
- Early detection of leakages
- Indication of refrigerant migration

Suitable for models:  
FS202 .. FS5502

Retrofitting possible. Upper space requirement: the height of the new probe as a minimum.

**Contrôle électrique du niveau de liquide**

Plus-values et possibilités de livraison, voir Tarif.

**Mesure continue du niveau de liquide**

- Signal électrique pour
- indication directe en pourcent de la charge maximale ou pour
  - traitement dans des commandes d'installations électroniques.

Avantages particuliers:

- Evite une **surcharge** non rentable avec des pressions de condensation trop élevées
- Evite un **manque** de charge avec formation de bulles de gaz dans la conduite de liquide
- Détecte les fuites prématurément
- Signale les migrations de fluide frigorigène

Système adapté pour les types:  
FS202 .. FS5502

Montage ultérieur possible.  
Encombrement au dessus: au moins longueur du nouveau détecteur.

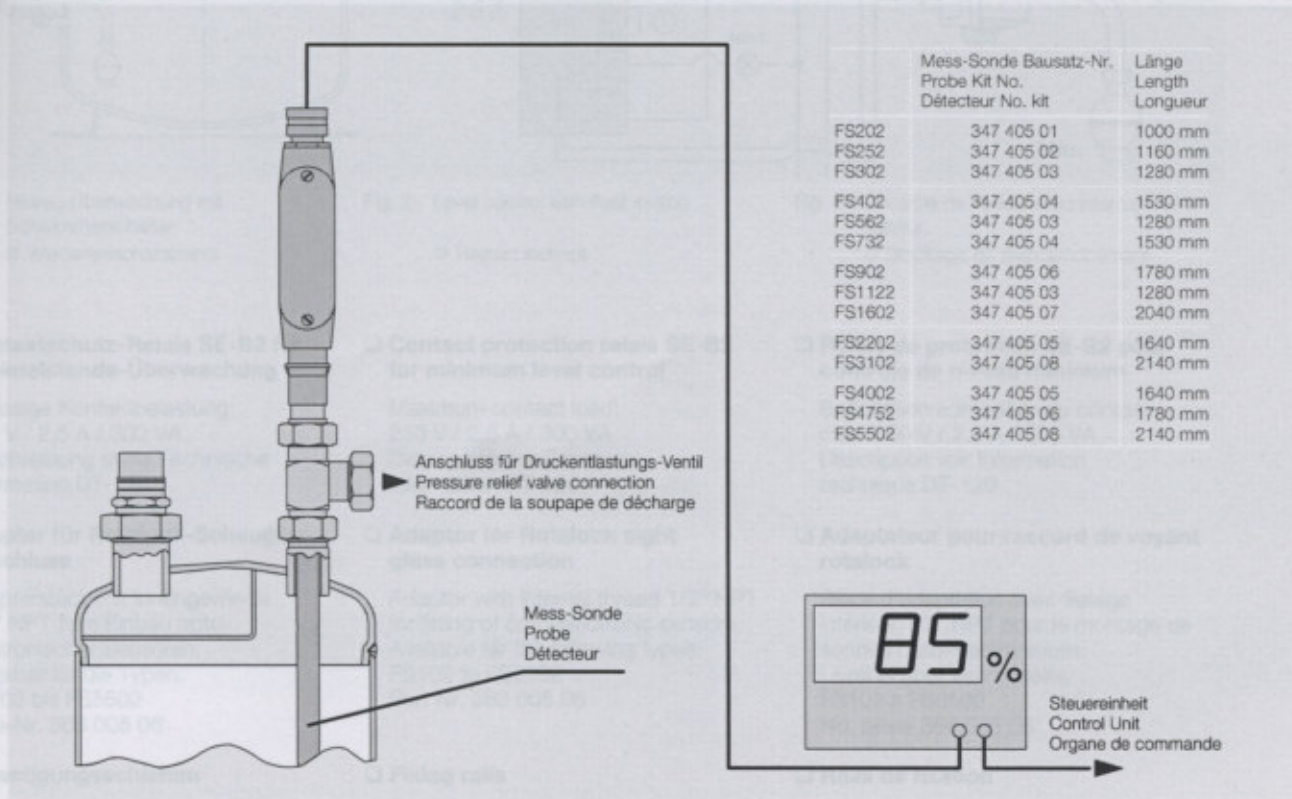


Abb. 1 Stufenlose Messung des Flüssigkeitsniveaus

Fig. 1 Stepless liquid level measurement

Fig. 1 Mesure continue du niveau de liquide



Zubehörteile

**Elektrische Niveau-Überwachung**  
Überwachung durch Schwimmerschalter Bausatz-Nr. 347 403 02 maximal zulässiger Druck 28 bar

**Minimalstands-Überwachung**  
FS152 .. FS5502  
F562N .. F3102N  
im unteren Schauglas-Anschluss montieren

**Maximalstands-Überwachung**  
FS152 .. FS5502  
im oberen Schauglas-Anschluss montieren

Nachträglicher Einbau anstelle der Schaugläser möglich.

Accessories

**Electric liquid level control**  
Monitoring by float switch  
Kit No. 347 403 02  
maximum allowable pressure 28 bar

**Minimum level control**  
FS152 .. FS5502  
F562N .. F3102N  
mount into the lower sight glass connection

**Maximum level control**  
FS152 .. FS5502  
mount into the upper sight glass connection

Retrofitting in place of the sight glasses is possible.

Accessoires

**Contrôle électrique du niveau de liquide**  
Surveillance par interrupteur à flotteur  
No. kit 347 403 02  
Pression maximale admissible 28 bar

**Contrôle de niveau minimum**  
FS152 .. FS5502  
F562N .. F3102N  
monter dans le raccord du voyant inférieur

**Contrôle de niveau maximum**  
FS152 .. FS5502  
monter dans le raccord du voyant supérieur

Montage ultérieur au lieu des voyants est possible.

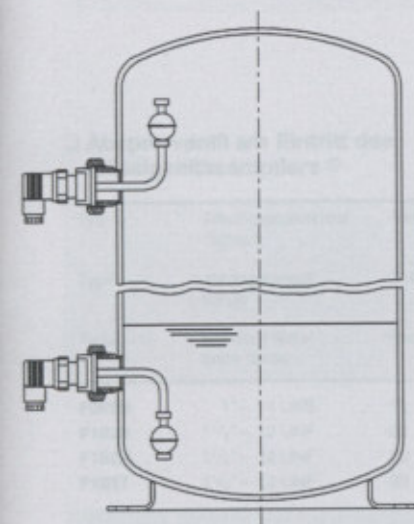


Abb. 2 Niveau-Überwachung mit Schwimmerschalter  
⊙ Wiedereinschaltsperr

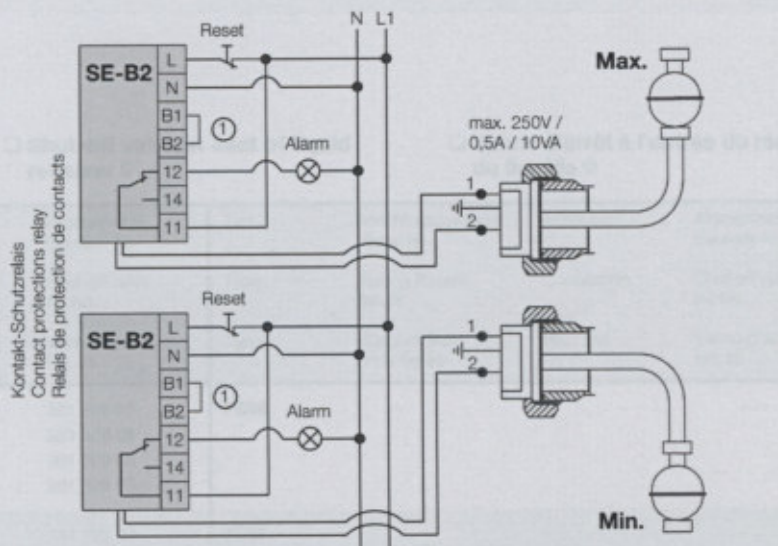


Fig. 2 Level control with float switch  
⊙ Restart lockout

Fig. 2 Contrôle de niveau avec interrupteur à flotteur  
⊙ Blocage de réenclenchement

**Kontaktschutz-Relais SE-B2 für Minimalstands-Überwachung**

Zulässige Kontaktbelastung:  
250 V / 2,5 A / 300 VA  
Beschreibung siehe Technische Information DT-120

**Adapter für Rotalock-Schauglas-Anschluss**

Adapterstück mit Innengewinde 1/2" NPT zum Einbau optoelektronischer Sensoren. Lieferbar für die Typen: FS102 bis FS5502  
Teile-Nr. 366 005 06

**Befestigungsschienen**

unten und oben bei liegenden Flüssigkeitssammlern Zuordnung siehe Seite 9

**Contact protection relais SE-B2 for minimum level control**

Maximum contact load:  
250 V / 2,5 A / 300 VA  
Description see Technical Information DT-120

**Adaptor for Rotalock sight glass connection**

Adaptor with internal thread 1/2" NPT for fitting of opto-electronic sensors. Available for the following types: FS102 to FS5502  
Part Nr. 366 005 06

**Fixing rails**

top and bottom for horizontal liquid receivers. For arrangement see page 9

**Relais de protection SE-B2 pour contrôle de niveau minimum**

Sollicitation admissible du contact:  
max. 250 V / 2,5 A / 300 VA  
Description voir Information technique DT-120

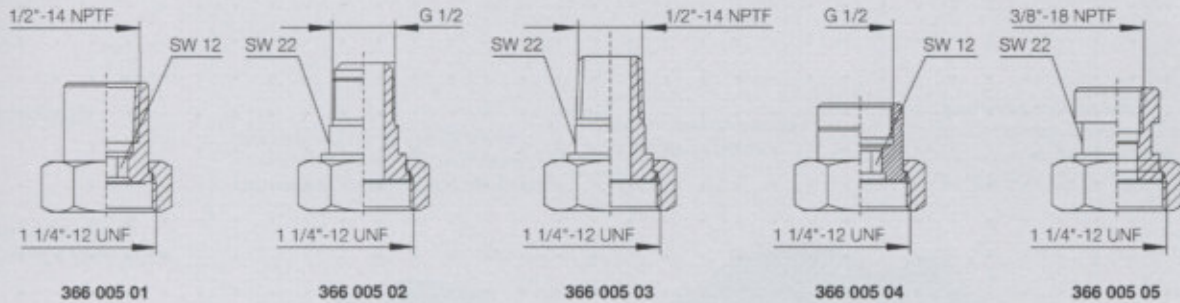
**Adaptateur pour raccord de voyant rotalock**

Pièce d'adaptation avec filetage intérieur 1/2" NPT pour le montage de sondes opto-électroniques. Livrable pour les modèles: FS102 à FS5502  
No. pièce 366 005 06

**Rails de fixation**

en dessous et au dessus pour les condenseurs horizontaux arrangement voir page 9



**Zubehörteile**
**Accessories**
**Accessoires**
**□ Adapter zum Anschließen des Druckentlastungs-Ventils**
**□ Adaptor for pressure relief valve connection**
**□ Adapteur pour raccorder la soupape de décharge**

**□ Absperrventil am Eintritt des Flüssigkeitssammlers ①**
**□ Shut-off valve at inlet of liquid receiver ①**
**□ Vanne d'arrêt à l'entrée du réservoir de liquide ①**

Typ	Anschlussgewinde/ -flansch	Anschluss	Absperrventil Bausatz-Nr.	Typ	Anschlussgewinde/ -flansch	Anschluss	Absperrventil Bausatz-Nr.	
Type	Joining thread/ flange	Connection	Shut-off valve Kit No.	Type	Joining thread/ flange	Connection	Shut-off valve Kit No.	
Type	Raccord fileté/ bride filetée	Raccord	Vanne d'arrêt No. kit	Type	Raccord fileté/ bride filetée	Raccord	Vanne d'arrêt No. kit	
F062H	1" - 14 UNS	12	1/2"	361 329 03	<b>FS36</b>	-	-	-
F102H	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS56</b>	-	-	-
F152H	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS76</b>	-	-	-
F192T	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS102</b>	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"
F202H	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS152</b>	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"
F252H	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS126</b>	-	-	-
F302H	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS202</b>	1 3/4" - 12 UNF	28	1 1/8"
F392T	1 1/4" - 12 UNF	22	7/8"	361 329 08	<b>FS252</b>	1 3/4" - 12 UNF	28	1 1/8"
F402H	1 3/4" - 12 UNF	28	1 1/8"	361 359 09	<b>FS302</b>	1 3/4" - 12 UNF	28	1 1/8"
F552T	1 3/4" - 12 UNF	28	1 1/8"	361 359 09	<b>FS402</b>	1 3/4" - 12 UNF	28	1 1/8"
F562N	2 1/4" - 12 UN	35	1 5/8"	361 329 15	<b>FS562</b>	2 1/4" - 12 UN	35	1 5/8"
F732N	2 1/4" - 12 UN	35	1 5/8"	361 329 15	<b>FS732</b>	2 1/4" - 12 UN	35	1 5/8"
F902N	2 1/4" - 12 UN	42	1 5/8"	361 359 14	<b>FS902</b>	2 1/4" - 12 UN	42	1 5/8"
F1052T	2 1/4" - 12 UN	42	1 5/8"	361 359 14	<b>FS1122</b>	112 x 112	54	2 1/8"
F1202N	112 x 112	54	2 1/8"	361 352 02	<b>FS1602</b>	112 x 112	54	2 1/8"
F1602N	112 x 112	54	2 1/8"	361 352 02	<b>FS2202</b>	140 x 140	76	3 1/8"
F2202N	140 x 140	76	3 1/8"	361 352 03	<b>FS3102</b>	140 x 140	76	3 1/8"
F3102N	140 x 140	76	3 1/8"	361 352 03	<b>FS4002</b>	160 x 160	DN100	361 352 07
					<b>FS4752</b>	160 x 160	DN100	361 352 07
					<b>FS5502</b>	160 x 160	DN100	361 352 07

① Bei beidseitig absperbarem Behälter kann abhängig von der Kältemittelmenge im Kältekreislauf und Behälterinhalt ein Druckentlastungs-Ventil erforderlich werden.

① A pressure relief valve may be required, if both sides of the liquid receiver can be shut off, depending upon the quantity of refrigerant in the system and the receiver volume of the vessel.

① Pour les réservoirs devant être isolés des deux côtés, une soupape de décharge peut s'avérer nécessaire en fonction de la quantité du frigorigène dans le circuit frigorifique et de la contenance du réservoir.

## DCR – Filtro secador con núcleo intercambiable

Los filtros secadores DCR protegen los sistemas de refrigeración y aire acondicionado de la humedad, de ácidos y partículas sólidas. Están equipados con núcleos intercambiables y se pueden utilizar tanto en la línea de líquido como en la de aspiración en instalaciones de tipo o varios compresores. El núcleo rígido garantiza una alta capacidad de secado y evita la formación de hielo en el sistema.

Notes

### Características

Acabado con pintura pulverizada  
resistente a la corrosión que protege al  
contenedor cuando está libre de aceite

Separador de núcleo para  
fácil mantenimiento

Alargamiento de la vida útil  
gracias a la gran capacidad de  
líquido con tapabombas de  
líquido y válvulas de drenaje

Dimensiones de montaje  
para tuberías de 1/2" a 1"

Una ventana o parte alta porción  
de la parte exterior para permitir de  
inspección y limpieza a 10 bar  
presión de alta presión para  
mantenimiento hasta 40 bar

Una ventana superior  
para inspección

Una o más  
salidas de drenaje

### Aplicaciones

Instalaciones comerciales con refri-  
gerantes hidrotermos o CO<sub>2</sub>  
Instalaciones industriales con refri-  
gerantes fluorados o CO<sub>2</sub>

Alta capacidad de eliminación de humedad en líquidos de aspiración y de líquido

Puede utilizarse en cualquier sistema  
incluyendo las aplicaciones marítimas.  
El núcleo superior para núcleos reemplazables  
en cualquier momento para el servicio  
de los ácidos.

Aunque los sellos que impiden la fuga de los  
líquidos de la tapa, se falta una  
parte de la junta hace la colocación  
de la tapa superior y fija el filtro.

Puede instalarse en cualquier posición.

### Modelos

40 - 100 litros para líneas de líquido  
100 - 150 litros para líneas de líquido  
Previamente una alta capacidad de la  
humedad a temperatura de condensación  
suficiente y 20% filtro de alta calidad  
de alta capacidad.

44 - 100 litros para líneas de líquido  
90% alcohol de agua y 10% alcohol  
adivado para CFC y HCFC. Admite  
alargamiento de la humedad y el ácido de  
sistema.

48 - 150 litros para líneas de aspiración  
después de la combustión en  
el compresor para industrias marítimas  
y 70% alcohol de agua para CFC,  
HCFC / HFO

Filtro 48 - F para tubería de aspiración

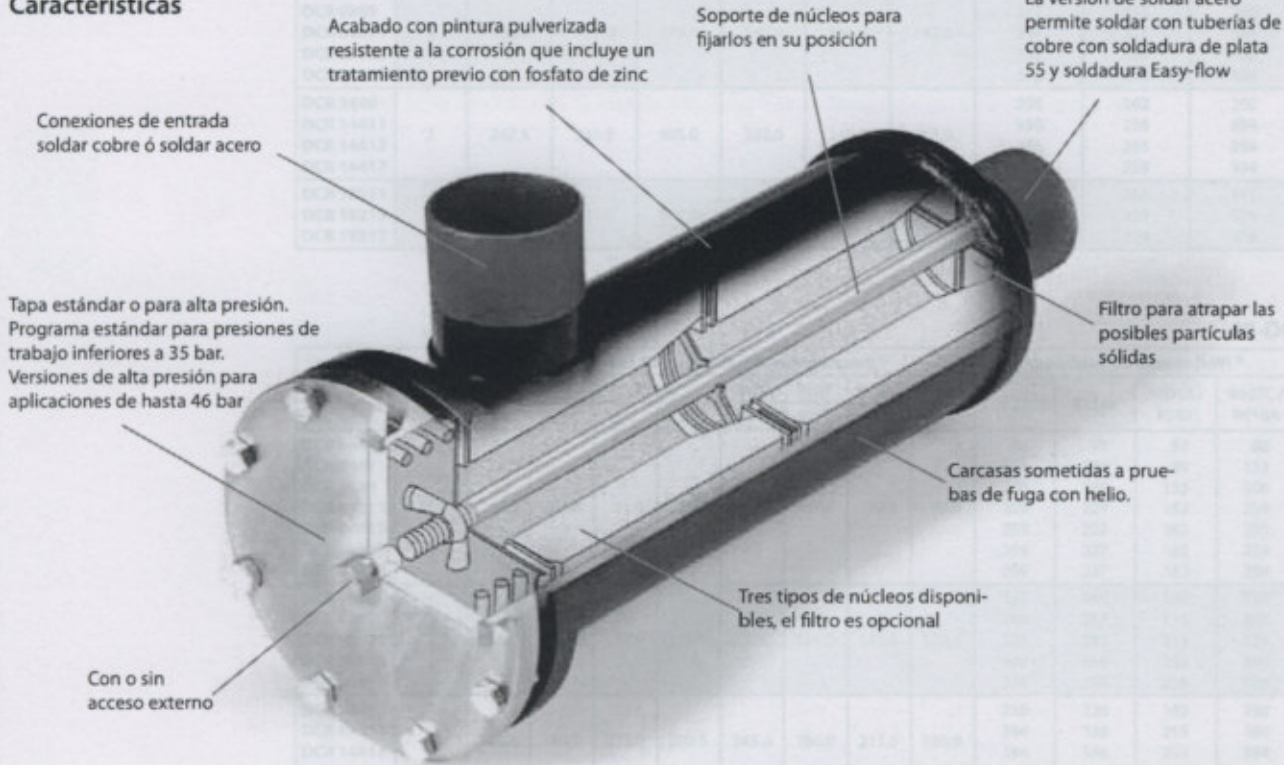




## DCR – Filtro secador con núcleo intercambiable

Los filtros secadores DCR protegen los sistemas de refrigeración y aire acondicionado de la humedad, de ácidos y partículas sólidas. Están equipados con núcleo(s) sólido(s) intercambiables y se pueden utilizar tanto en la línea de líquido como en la de aspiración en instalaciones de uno o varios compresores. El núcleo sólido garantiza una alta capacidad de secado y evita la formación de ácido en el sistema.

### Características



Aplicaciones	Ventajas	Datos técnicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalaciones comerciales con refrigerantes fluorados o CO<sub>2</sub>.</li> <li>Instalaciones industriales con refrigerantes fluorados o CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta capacidad de retención de suciedad en las líneas de aspiración y de líquido</li> <li>Puede utilizarse en cualquier entorno, incluidas las aplicaciones marítimas.</li> <li>El nuevo soporte para núcleos requiere un espacio mínimo para el cambio de los núcleos.</li> <li>A uno de los ocho agujeros de fijación de los tornillos de la tapa, le falta una parte de la rosca (facilita la colocación de la tapa a su posición y fija el tornillo).</li> <li>Puede montarse en cualquier posición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>48 - DM</b> núcleo para líneas de líquido (100% molecular sieve para HFC). Proporciona una alta adsorción de la humedad a temperaturas de condensación altas y bajas. Protección eficaz contra las impurezas.</li> <li><b>48 - DC</b> núcleo para líneas de líquido (80% molecular sieve y 20% alúmina activada para CFC y HCFC). Adsorbe eficazmente la humedad y el ácido del sistema.</li> <li><b>48 - DA</b> núcleo para líneas de aspiración después de combustión en el compresor (30% molecular sieves y 70% alúmina activada para CFC / HCFC / HFC)</li> <li>Filtro <b>48 - F</b> para tubería de aspiración</li> </ul>

Tipo	Número de núcleos	Capacidad de secado [kg de refrigerante] <sup>1)</sup>						Capacidad de líquido [kW] <sup>2)</sup>		
		R134a		R404A / R507		R407C / R410A		R134a	R404A / R507	R407C / R410A
		24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C			
DCR 0485	1							79	57	88
DCR 0487								139	99	153
DCR 0489								186	133	206
DCR 04811		82.5	78.5	135.0	74.0	83.0	71.0	227	162	259
DCR 04813								227	162	259
DCR 04817								227	162	259
DCR 04821							227	162	259	
DCR 0967	2							140	100	155
DCR 0969								217	155	240
DCR 09611		165.0	157.0	270.0	148.0	166.0	142.0	295	211	326
DCR 09613								358	256	396
DCR 09617								358	256	396
DCR 1449	3							226	162	250
DCR 14411		247.5	235.5	405.0	222.0	249.0	213.0	356	255	394
DCR 14413								356	255	394
DCR 14417								356	255	394
DCR 19211	4							372	266	411
DCR 19213		330.0	314.0	540.0	296.0	332.0	284.0	460	329	509
DCR 19217								460	329	509

Tipo	Número de núcleos	Capacidad de secado [kg de refrigerante] <sup>1)</sup>								Capacidad de líquido [kW] <sup>2)</sup>			
		R22		R134a		R404A / R507		R407C / R410A		R22	R134a	R404A / R507	R407C / R410A
		24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C	24°C	52°C				
DCR 0485	1									88	79	57	88
DCR 0487										153	139	99	153
DCR 0489										206	186	133	206
DCR 04811		67.0	62.0	71.0	67.5	115.0	62.0	70.5	60.0	259	227	162	259
DCR 04813										259	227	162	259
DCR 04817										259	227	162	259
DCR 04821									259	227	162	259	
DCR 0967	2									155	140	100	155
DCR 0969										240	217	155	240
DCR 09611		134.0	124.0	142.0	135.0	230.0	124.0	141.0	120.0	326	295	211	326
DCR 09613										396	358	256	396
DCR 09617										396	358	256	396
DCR 1449	3									250	226	162	250
DCR 14411		201.0	186.0	213.0	202.5	345.0	186.0	211.5	180.0	394	356	255	394
DCR 14413										394	356	255	394
DCR 14417										394	356	255	394
DCR 19211	4									411	372	266	411
DCR 19213		268.0	248.0	284.0	270.0	460.0	248.0	282.0	240.0	509	460	329	509
DCR 19217										509	460	329	509
DCR 19221										509	460	329	509

- <sup>1)</sup> La capacidad de secado se basa en la siguiente prueba de contenido de humedad del refrigerante antes y después de la deshidratación:  
 R22: de 1050 ppm W a 60 ppm W de conformidad con ARI 710-86  
 R134a: de 1050 ppm W a 75 ppm W. Si se requiere secar hasta 50 ppm W, reducir las capacidades indicadas en un 15%  
 R404A, R407C y R507: de 1020 ppm W a 30 ppm W  
 R410A: de 1050 ppm W a 60 ppm W
- <sup>2)</sup> La capacidad de líquido se indica de conformidad con la norma ARI 710-2002 a una temperatura de evaporación  $t_e = -15^\circ\text{C}$ , una temperatura de condensación  $t_c = +30^\circ\text{C}$  y una pérdida de carga a través del filtro de  $\Delta p = 0,07 \text{ bar}$ .

Refrigerante	R22	R134a	R404A / R507	R407C / R410A
Temperatura de evaporación (°C)	-20	-20	-20	-20
Temperatura de condensación (°C)	30	30	30	30
Pérdida de carga (kPa bar)	0,07	0,07	0,07	0,07
Capacidad recomendada para la instalación (kW)	15	47	115	19

### Filtro instalado en la línea de líquido<sup>3)</sup>

Refrigerante	R22	R134a	R404A / R507	R407C / R410A
Capacidad recomendada para la instalación (kW)	200	400	200	200

- <sup>3)</sup> La capacidad recomendada para la instalación se indica de conformidad con la norma ARI 710-2002 a:  
 Temperatura de evaporación  $t_e = -15^\circ\text{C}$   
 Temperatura de condensación  $t_c = +30^\circ\text{C}$   
 Pérdida de carga a través del filtro  $\Delta p = 0,07 \text{ bar}$

Los datos técnicos se refieren a DCR 09611 con núcleo 48-F.





Filtro de DCR con tapa superior rosada



Núcleo sólido compatible

Filtro

## Capacidad de secado [g de agua]<sup>3)</sup>

48-DA

Tipo	Número de núcleos	Temperatura de evaporación t <sub>e</sub> [°C]												Capacidad de ácido <sup>4)</sup> [g]						
		-40			-20			4.4			-30				-20			4.4		
		R22			R134a			R404A / R507			R407C / R410A									
DCR 048	1	28	19	12	45	38	27	47	30	19	42	35	25	26.6						
DCR 096	2	56	37	24	90	77	54	94	60	37	84	70	50	53.3						
DCR 144	3	84	56	36	135	115	81	142	90	56	126	105	75	79.9						
DCR 192	4	112	74	48	180	153	108	189	120	75	168	140	100	106.5						

<sup>3)</sup> La capacidad de secado se expresa durante el secado en:

R22: EPD = 10 ppm W, correspondiente a una temperatura del punto de condensación = -50°C

R134a: EPD = 50 ppm W, correspondiente a una temperatura del punto de condensación = -37°C

R404A: EPD = 10 ppm W, correspondiente a una temperatura del punto de condensación = -40°C

R407C: EPD = 10 ppm W, correspondiente a una temperatura del punto de condensación = -40°C

<sup>4)</sup> Capacidad de adsorción del ácido oleico a 0,05 TAN (Total Acid Number, número ácido total)

## Capacidad recomendada de la instalación [kW]<sup>5)</sup> en la línea de aspiración; después de combustión en el compresor

48-DA

Tipo	Temperatura de evaporación t <sub>e</sub> [°C]																	
	-40			-20			4.4			-30			-20			4.4		
	Pérdida de carga [Δp bar]																	
	0.04			0.10			0.21			0.04			0.10			0.21		
R22			R134a			R404A / R507			R407C / R410A									
DCR 0485	3.1	8.9	21.0	3.0	5.4	13.0	2.4	7.1	17.5	3.1	8.9	21.0						
DCR 0487	5.8	16.1	37.8	5.6	9.9	23.4	4.5	12.9	31.2	5.8	16.1	37.8						
DCR 0489	7.8	21.6	50.7	7.5	13.3	31.5	6.0	17.2	41.8	7.8	21.6	50.7						
DCR 04811	10.0	27.3	63.3	9.6	16.8	39.5	7.7	21.8	51.9	10.0	27.3	63.3						
DCR 04813	10.0	27.3	63.3	9.6	16.8	39.5	7.7	21.8	51.9	10.0	27.3	63.3						
DCR 04817	10.0	27.3	63.3	9.6	16.8	39.5	7.7	21.8	51.9	10.0	27.3	63.3						
DCR 04821	10.0	27.3	63.3	9.6	16.8	39.5	7.7	21.8	51.9	10.0	27.3	63.3						
DCR 0965	3.3	9.1	21.4	3.2	5.7	13.4	2.5	7.4	18.0	3.3	9.2	21.6						
DCR 0967	5.8	16.2	38.1	5.6	9.9	23.6	4.5	12.9	31.4	5.8	16.2	38.1						
DCR 0969	8.7	24.6	58.3	8.4	15.0	35.9	6.8	19.7	48.1	8.7	24.6	58.3						
DCR 09611	11.9	33.4	79.3	11.4	20.4	48.9	9.3	26.8	65.4	11.9	33.4	79.3						
DCR 09613	14.1	39.9	95.2	13.6	24.3	58.5	11.0	32.0	78.7	14.1	39.9	95.2						
DCR 09617	14.1	39.9	95.2	13.6	24.3	58.5	11.0	32.0	78.7	14.1	39.9	95.2						
DCR 09621	14.1	39.9	95.2	13.6	24.3	58.5	11.0	32.0	78.7	14.1	39.9	95.2						
DCR 1445	3.5	10.0	22.8	3.4	6.0	14.0	2.7	7.7	18.9	3.5	10.0	22.8						
DCR 1447	6.6	18.9	42.9	6.3	11.2	26.4	5.1	14.5	35.6	6.6	18.9	42.9						
DCR 1449	8.8	25.1	57.2	8.4	15.0	35.2	6.8	19.4	47.5	8.8	25.1	57.2						
DCR 14411	13.2	38.1	92.2	12.7	23.0	56.2	10.3	30.7	76.6	13.2	38.1	92.2						
DCR 14413	13.2	38.1	92.2	12.7	23.0	56.2	10.3	30.7	76.6	13.2	38.1	92.2						
DCR 14417	13.2	38.1	92.2	12.7	23.0	56.2	10.3	30.7	76.6	13.2	38.1	92.2						
DCR 14421	13.2	38.1	92.2	12.7	23.0	56.2	10.3	30.7	76.6	13.2	38.1	92.2						
DCR 1925	4.2	11.5	27.3	4.0	7.1	16.8	3.2	9.2	22.7	4.2	11.5	27.3						
DCR 1927	7.9	21.6	51.4	7.6	13.4	31.6	6.1	17.4	42.7	7.9	21.6	51.4						
DCR 1929	10.6	28.9	68.9	10.2	18.0	42.1	8.2	23.3	57.2	10.6	28.9	68.9						
DCR 19211	14.8	41.8	99.4	14.3	25.5	61.2	11.6	33.6	82.2	14.8	41.8	99.4						
DCR 19213	18.0	51.1	122.1	17.4	31.1	75.0	14.1	41.1	101.0	18.0	51.1	122.1						
DCR 19217	18.0	51.1	122.1	17.4	31.1	75.0	14.1	41.1	101.0	18.0	51.1	122.1						
DCR 19221	18.0	51.1	122.1	17.4	31.1	75.0	14.1	41.1	101.0	18.0	51.1	122.1						

<sup>5)</sup> La capacidad recomendada para la instalación se indica de conformidad con la norma ARI 710-2002 a:

Temperatura de evaporación t<sub>e</sub> = 4.4°C

Temperatura de condensación t<sub>c</sub> = 32.2°C

## Filtro instalado en la línea de aspiración

48-F

Refrigerante	R22			R134a			R404A / R507			R407C / R410A		
Temperatura de evaporación [°C]	-40	-20	4.4	-30	-20	4.4	-40	-20	4.4	-40	-20	4.4
Pérdida de carga [Δp bar]	0.04	0.10	0.21	0.04	0.07	0.14	0.04	0.10	0.21	0.04	0.10	0.21
Capacidad recomendada para la instalación [kW]	15	47	113	15	28	69	12	38	93	15	47	113

## Filtro instalado en la línea de líquido<sup>6)</sup>

Refrigerante	R22	R134a	R404A / R507	R407C / R410A
Capacidad recomendada para la instalación [kW]	390	350	260	390

<sup>6)</sup> La capacidad recomendada para la instalación se indica de conformidad con la norma ARI 710-2002 a:

Temperatura de evaporación t<sub>e</sub> = -15°C

Temperatura de condensación t<sub>c</sub> = +30°C

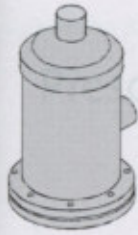
Pérdida de carga a través del filtro Δp = 0,07 bar

Los datos indicados se refieren a DCR 04811 con núcleo 48-F.



# Datos técnicos y pedidos

Especificación técnica



Carcasas de DCR con tapa superior incluida

## Conectores de acero

Tipo	Número de núcleos	Soldar cobre		Soldar acero a tope	Código	Presión de trabajo máx. (PS / MWP)
		ODF in. (pulg.)	ODF mm	in. (pulg.)		
DCR 0485	1	3/8	16	1/2	023U7050	35 bar
DCR 0487		7/8	22	3/4	023U7051	
DCR 0489		1 1/8	-	1	023U7053	
DCR 04811		1 3/8	35	1 1/4	023U7054	
DCR 04813		1 5/8	-	1 1/2	023U7055	
DCR 04817		2 1/8	54	2	023U7057	
DCR 04821		2 3/8	-	2 1/2	023U7076	
DCR 0969	2	-	28	1	023U7059	
DCR 0969		1 1/8	-	1	023U7060	
DCR 09611		1 3/8	35	1 1/4	023U7061	
DCR 09613		1 5/8	-	1 1/2	023U7062	
DCR 09613		-	42	1 1/2	023U7063	
DCR 09617		2 1/8	54	2	023U7064	
DCR 1449		3	-	28	1	
DCR 1449	1 1/8		-	1	023U7066	
DCR 14413	1 3/8		35	1 1/4	023U7068	
DCR 14413	-		42	1 1/2	023U7069	
DCR 14417	2 1/8		54	2	023U7070	
DCR 19211	4		1 3/8	35	1 1/4	023U7071
DCR 19213			1 5/8	-	1 1/2	023U7072
DCR 19213		-	42	1 1/2	023U7073	

## Conectores de cobre

DCR 0485s	1	3/8	16	-	023U7250	35 bar
DCR 0487s		7/8	22	-	023U7251	
DCR 0489s		-	28	-	023U7252	
DCR 0489s		1 1/8	-	-	023U7253	
DCR 04811s		1 3/8	35	-	023U7254	
DCR 04813s		1 5/8	-	-	023U7255	
DCR 04813s		-	42	-	023U7256	
DCR 04817s	2 1/8	54	-	023U7257		
DCR 04821s	2 3/8	-	-	023U7276		
DCR 0969s	2	-	28	-	023U7259	
DCR 09611s		1 3/8	35	-	023U7261	
DCR 09613s		-	42	-	023U7263	
DCR 09617s		2 1/8	54	-	023U7264	
DCR 1449s	3	-	28	-	023U7265	
DCR 14413s		-	42	-	023U7269	
DCR 14417s		1 3/8	54	-	023U7270	
DCR 19213s	4	-	42	-	023U7273	28 bar

## Conectores de acero de alta presión

DCR 0487	1	7/8	22	3/4	023U7451	46 bar
DCR 0489		-	28	1	023U7452	
DCR0489		1 1/8	-	1	023U7453	
DCR 04811		1 3/8	35	1 1/4	023U7454	
DCR 04813		1 5/8	-	1 1/2	023U7455	
DCR 04817		2 1/8	54	2	023U7457	
DCR 0967	2	7/8	22	3/4	023U7458	46 bar
DCR 0969		1 1/8	-	1	023U7459	
DCR 09611		1 3/8	35	1 1/4	023U7461	
DCR 09613		1 5/8	-	1 1/2	023U7462	
DCR 09617		2 1/8	54	2	023U7464	

## Núcleos recargables para filtro DCR incluye junta

Tipo	Material	Código 8 uds.
Núcleo sólido 48-DM	100% molecular sieves	023U1392
Núcleo sólido 48-DM	100% molecular sieves (con kit de junta especial)	023U1496
Núcleo sólido 48-DC	80% molecular sieves y 20% alúmina activada	023U4381
Núcleo sólido 48-DA	30% molecular sieves y 70% alúmina activada	023U5381
Filtro 48-F		023U1921



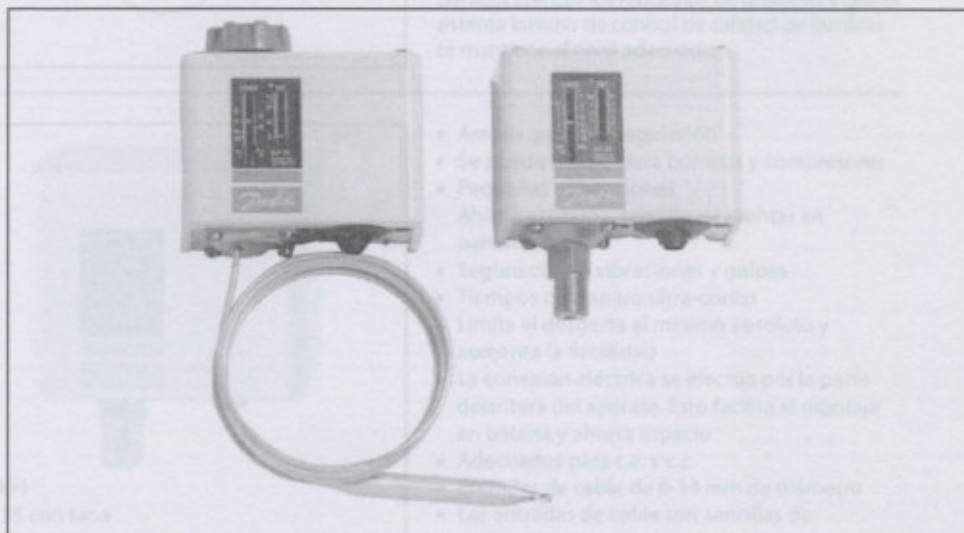
Núcleo sólido recargable



Filtro



# Presostatos y termostatos KP y KPI

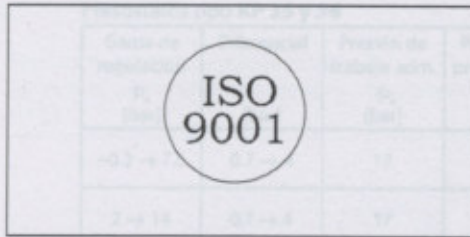


Página

Índice

<b>Presostatos KP 35, KP 36, KPI 35, KPI 36 y KPI 38</b>	
Ventajas .....	2
Descripción .....	2
Definiciones .....	2
Pedidos .....	3
Datos técnicos .....	3
Ajuste .....	4
Contactos dorados .....	4
Diseño y funcionamiento .....	5
Ventajas del KP .....	5
Ventajas del KPI .....	5
Dimensiones y peso .....	6
Accesorios para los presostatos KP/KPI .....	6
<b>Presostatos KP 44 protector de bombas</b>	
Ventajas .....	7
Descripción .....	7
Definiciones .....	7
Pedidos .....	7
Datos técnicos .....	8
Diseño y funcionamiento .....	9
Ajuste de presión .....	10
Dimensiones y peso .....	10
Accesorios para los presostatos KP 44 .....	10
<b>Termostatos KP 75, KP 78, KP 79 y KP 81</b>	
Ventajas .....	11
Descripción .....	11
Definiciones .....	11
Pedidos .....	12
Datos técnicos .....	12
Diseño y funcionamiento .....	13
Ajuste .....	13
Cargas de bulbo .....	14
Contactos dorados .....	14
Dimensiones y peso .....	15
Accesorios para termostatos KP .....	16
<b>Grados de protección</b>	
Grados de protección IP 33/44 .....	17
Ensayos de grados de protección IP .....	17

**Homologación de calidad**



El Instituto de Normas Británico (BSI) certifica que Danfoss A/S se ajusta a la norma internacional ISO 9001, lo que significa que Danfoss cumple las normas internacionales de desarrollo, diseño, producción y venta de productos. BSI realiza continuas inspecciones para asegurarse de que Danfoss cumple los requisitos de la norma y que el sistema interno de control de calidad de Danfoss se mantiene al nivel adecuado.

**Ventajas**



KP/KPI  
KPI 35 con tapa

- Amplia gama de regulación
- Se puede utilizar para bombas y compresores
- Pequeñas dimensiones  
Ahorra espacio - sencillo de montar en paneles
- Seguro contra vibraciones y golpes
- Tiempos de disparo ultra-cortos  
Limita el desgaste al mínimo absoluto y aumenta la fiabilidad
- La conexión eléctrica se efectúa por la parte delantera del aparato. Esto facilita el montaje en batería y ahorra espacio
- Adecuados para c.a. y c.c.
- Entradas de cable de 6-14 mm de diámetro
- Las entradas de cable son sencillas de cambiar por entradas estándar roscadas  
Pg 13,5 y Pg 16

**Descripción**

Los presostatos KP/KPI Danfoss se utilizan para sistemas de regulación, monitorización y alarma en la industria.  
Los presostatos KP son para medios gaseosos y aire.  
Los presostatos KPI son idóneos para instalaciones en contacto con medios líquidos, medios

gaseosos y aire.  
Los presostatos están provistos de un conmutador inversor unipolar (SPDT). El conmutador funciona de acuerdo con el ajuste del presostato y de la presión existente en la conexión de entrada.

**Definiciones**

**Rango de ajuste**  
Es el margen de presión en el cual la unidad proporcionará una señal (conmutación de los contactos).  
**Diferencial**  
Es la diferencia entre la conmutación de los contactos al aumentar o disminuir la presión. El diferencial es un requisito indispensable para un funcionamiento automático estable del sistema.

**Rearme automático**  
Los aparatos con rearme automático se ponen de nuevo en marcha automáticamente después de una parada.  
Los aparatos con valor mínimo de rearme pueden reactivarse cuando la presión ha **aumentado** con un valor mayor que el diferencial fijado.  
Los aparatos con valor máximo de rearme pueden reactivarse cuando la presión ha **disminuido** con un valor mayor que el diferencial fijado.

**Presión de trabajo admisible**  
Es el mayor valor de presión admisible, constante o variable, al que se puede someter el aparato.



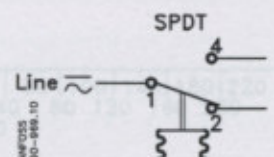
**Pedidos**
**Presostatos tipo KP 35 y 36**

Gama de regulación $P_e$ [bar]	Diferencial [bar]	Presión de trabajo adm. $P_e$ [bar]	Presión de prueba máx. [bar]	Toma de presión	Material de los contactos	Nº de código	Tipo
-0.2 → 7.5	0.7 → 4	17	22	G ¼ A	Ag	060-113366	KP 35
					Au	060-504766	
2 → 14	0.7 → 4	17	22	G ¼ A	Ag	060-110866	KP 36
					Au	060-113766	
4 → 12	0.5 → 1.6	17	22	G ¼ A	Ag	060-122166	KP 36
					Au	060-114466	

**Presostatos tipo KPI 35 - 38**

Gama de regulación $P_e$ [bar]	Diferencial [bar]	Presión de trabajo adm. $P_e$ [bar]	Presión de prueba máx. [bar]	Toma de presión	Material de los contactos	Nº de código	Tipo
-0.2 → 8	0.4 → 1.5	18	18	G ¼ A	Ag	060-121766	KPI 35
					Au	060-316466	
-0.2 → 8	0.5 → 2	18	18	G ¼ A	Ag	060-121966	KPI 35
					Au	060-118966	
4 → 12	0.5 → 1.6	18	18	G ¼ A	Ag	060-118966	KPI 36
					Au	060-113866	
2 → 12	0.5 → 1.6	18	18	G ¼ A	Ag	060-316966	KPI 36
					Au	060-508166	
8 → 28	1.8 → 6	30	30	G ¼ A	Ag	060-508166	KPI 38

**Datos técnicos**

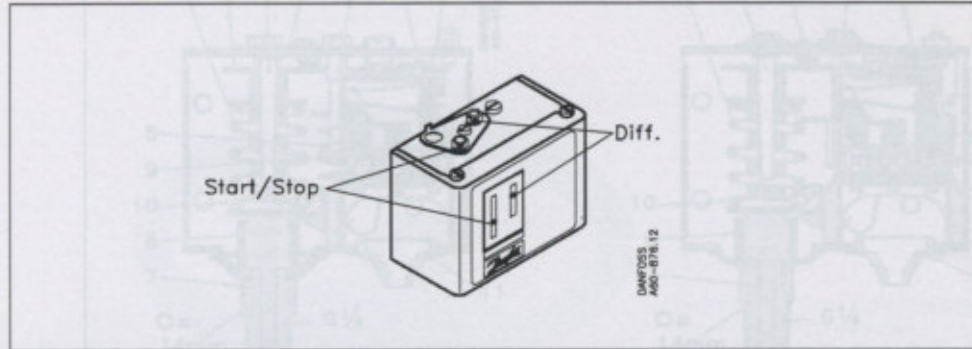
Característica	KP 35, 36	KPI 35, 36	KPI 38
Temperaturas ambientes °C	-40 °C - +65 °C (durante cortos periodos hasta +80 °C)		
Temperatura del fluido °C	-40 °C - +100 °C		
Tipo de fluido	Medios gaseosos (también agua, pero sólo con conexión directa en la tubería - no usar montaje capilar)	Medios gaseosos	
Partes en contacto con el fluido	Elemento de fuelle	Bronce al estaño W.no. 2.1020 según DIN 17662	
	Toma de presión	Acero mecanizable (niquelado) W. no. 1.0737 según EN 10277-3	Látón W. no. 2.0401 según DIN 17660
Sistema de contactos	Contacto unipolar tipo inversor (SPDT) 		
Carga de los contactos, Ag	<b>Corriente alterna:</b> AC-1: 16 A, 400 V AC-3: 16 A, 400 V AC-15: 10 A, 400 V	<b>Corriente alterna:</b> AC-1: 10 A, 440 V AC-3: 6 A, 440 V AC-15: 4 A, 440 V	
Material de los contactos AgCdO	<b>Corriente continua:</b> DC-13 12 W, 220 V	<b>Corriente continua:</b> DC-13 12 W, 220 V	
Carga de los contactos, Au	Véanse detalles página 4		
Protección, IP 33	Este grado de protección se obtiene cuando la unidad está en una superficie plana o un soporte. El soporte debe estar sujeto en la unidad de tal manera que todos los agujeros no utilizados estén cubiertos		
Protección, IP 44	Montado como IP 33 más placa superior, núm. de código <b>060-109766</b>		
Conexión por cable	Entrada para cables de 6 a 14 mm de diámetro		
Montado con placa trasera/soporte de pared	A prueba de vibraciones en la escala de 0 a 1000 Hz según 1000 Hz, 4 g (1 g = 9.81 m/s <sup>2</sup> )		
Montado en soporte angular	No recomendable donde haya vibraciones		
Homologaciones	EN 60 947-4,5 RINA, Registro Italiano Navale RMRS, Maritime Reg. of Shipping, Russia Homologación UL suministrable CCC, China Compulsory Certificate	EN 60 947-4,5	

Disaño y funcionamiento

Ajuste

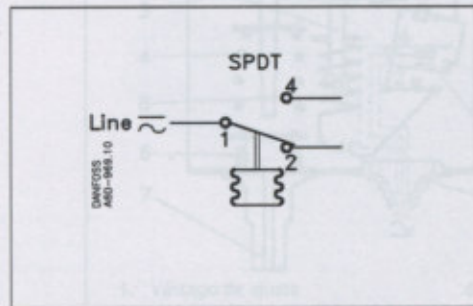
Presostatos KP/KPI con rearme automático:  
Ajustese el valor más alto de presión en la escala de rango.

Ajústese seguidamente el valor más bajo de presión en la escala diferencial (DIFF.). El valor más bajo de presión es el valor más alto de presión menos la diferencial.

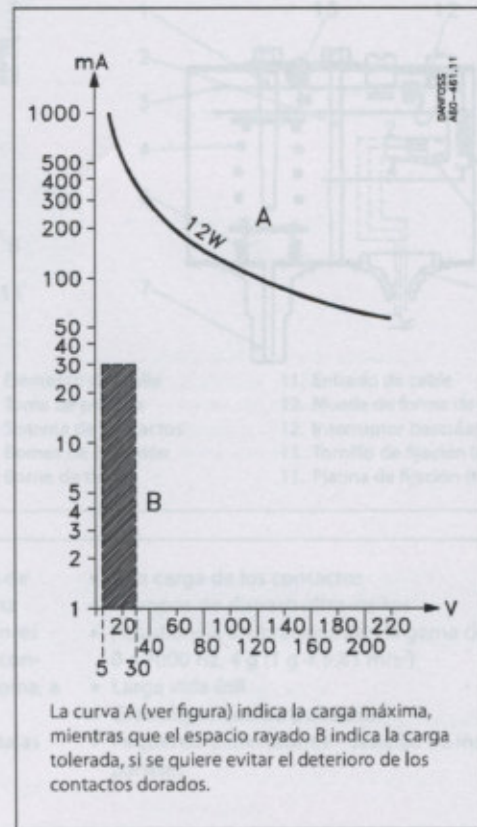


Contactos dorados

Sistema de contactos  
Contactos de tipo inversor unipolar (SPDT)  
Material de los contactos: Plata chapada en oro



- Carga del contacto (cuando la cubierta de Au se ha consumido)
- Corriente alterna:
  - Carga óhmica: AC-1: 10 A, 440 V
  - Carga inductiva: AC-3: 6 A, 440 V
  - AC-15: 4 A, 440 V
  - Corriente continua: DC-13 12 W, 220 V,



Ventajas del KP

El sistema de contactos KP dispone de un mecanismo de reacción instantánea que evita los daños causados por las variaciones de presión del sistema a través de la toma de presión (7). La construcción del KP proporciona las ventajas siguientes:

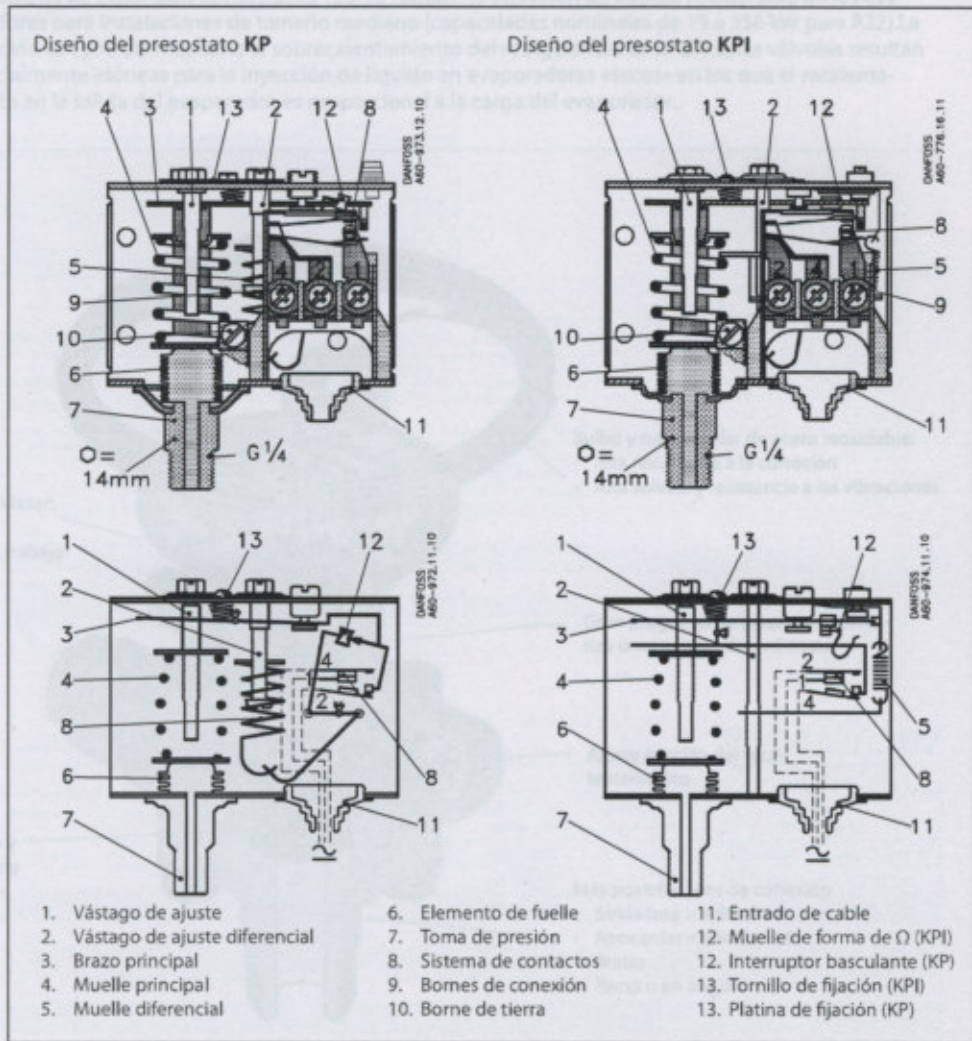
Ventajas del KPI

El fluido del KPI se mueve a medida que la presión va variando. Para conseguir la función de ruptura brusca en el momento de la conmutación de los contactos hay un muelle en forma de W entre el fluido y el sistema de contactos. La construcción del KPI proporciona las ventajas siguientes:

- Alta carga de los contactos
- Tiempos de respuesta ultra-rápidos
- Resistencia a vibraciones en la gama de 0 a 1000 Hz: 4 g (1 g = 9.81 m/s<sup>2</sup>)
- Larga vida útil
- Aplicables para fluidos y medios gaseosos
- Pequeñas dimensiones - sencillo de instalar en paneles



Diseño y funcionamiento



Ventajas del KP

El sistema de contactos del tipo KP dispone de función de ruptura brusca. El fuelle reacciona solamente cuando se han alcanzado los valores de conexión/desconexión. El fuelle está en contacto con las variaciones de presión del sistema, a través de la toma de presión (7). La construcción del KP proporciona las ventajas siguientes:

- Alta carga de los contactos
- Tiempos de disparo ultra-cortos
- Resistencia a vibraciones en la gama de 0 a 1000 Hz, 4 g (1 g = 9.81 m/s<sup>2</sup>)
- Larga vida útil
- Gran seguridad de pulsación
- Pequeñas dimensiones – sencillo de instalar en paneles

Ventajas del KPI

El fuelle del KPI se mueve a medida que la presión va variando. Para conseguir la función de ruptura brusca en el momento de la conmutación de los contactos hay un muelle en forma de W entre el fuelle y el sistema de contactos.

La construcción del KPI proporciona las ventajas siguientes:

- Alta carga de los contactos
- Tiempos de disparo ultra-cortos
- Resistencia a vibraciones en la gama de 0 a 1000 Hz, 4 g (1 g = 9.81 m/s<sup>2</sup>)
- Larga vida útil
- Aplicable para fluidos y medios gaseosos
- Pequeñas dimensiones – sencillo de instalar en paneles





## TE55 – Válvulas de expansión termostática

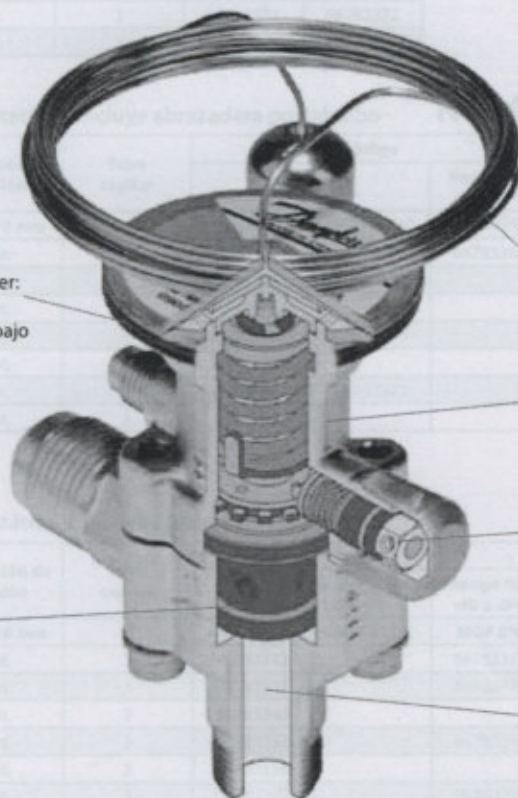
Las válvulas de expansión termostática TE55 regulan la inyección de líquido refrigerante en los evaporadores para instalaciones de tamaño mediano (capacidades nominales de 19 a 356 kW para R22). La inyección se controla mediante el sobrecalentamiento del refrigerante. Por lo tanto, las válvulas resultan especialmente idóneas para la inyección de líquido en evaporadores «secos» en los que el recalentamiento en la salida del evaporador es proporcional a la carga del evaporador.

### Características

Elemento de acero inoxidable soldado con láser:

- Mayor vida útil del diafragma
- Alta tolerancia a la presión y presión de trabajo
- Alta resistencia a la corrosión

Para garantizar una vida útil larga, el cono y el asiento de la válvula están hechos de una aleación especial con cualidades especialmente buenas frente al desgaste.



Bulbo y tubo capilar de acero inoxidable:

- Alta resistencia a la corrosión
- Alta solidez y resistencia a las vibraciones

Gran programa de piezas que garantiza unas existencias mínimas

Ajuste sencillo del recalentamiento

Más posibilidades de conexión

- Soldadura x soldadura
- Abocardar x abocardada
- Bridas
- Recta o en ángulo

### Aplicaciones

- Refrigeración tradicional
- Unidades de aire acondicionado
- Máquinas de cubitos de hielo
- Enfriadores de agua

### Ventajas

- Conjunto de orificio intercambiable diseñado para:
  - Montaje e instalación sencillos
  - Correspondencia de la capacidad optimizada
  - Cuerpo equilibrado (solamente TE55)
- rango de temperatura amplio -60 a +10 °C

### Datos técnicos

- Disponible con MOP (presión de trabajo máxima) Protege el motor del compresor frente a una presión de evaporación excesiva.
- Refrigerantes: R134a, R404A/R507, R407C y R22
- Presión de trabajo máxima: 28 bar

Abrazaderas del bulbo (administrada con la válvula)

Tipo	Longitud	Dimensiones de la boca de conexión	Código
TE5 y TE12	125 mm	2 1/8" Ø externo	0071347
TE26 y TE35	150 mm	2 1/2" Ø externo	0071348



## Datos técnicos y pedidos:

Elemento termostático – incluye abrazadera portabulbo

### R407C

Tipo de válvula	Igualación de Presión	Tubo capilar	Código	
			Rango N -40 a +10°C	
			Sin MOP	MOP+15°C
TEZ 5	Ext.	3	067B3278	067B3277
TEZ 12	Ext.	3	067B3366	067B3367
TEZ 20	Ext.	3	067B3371	067B3372
TEZ 55	Ext.	3	067G3240	067G3241

Elemento termostático – incluye abrazadera portabulbo

### R134a

Tipo de válvula	Igualación de Presión	Tubo capilar	Código		
			Rango N -40 a +10°C		Rango NM -40 a -5°C
			Sin MOP	MOP+15°C	MOP 0°C
TEN 5	Ext.	3	067B3297	067B3298	067B3360
TEN 12	Ext.	3	067B3232	067B3233	
TEN 12	Ext.	5	067B3363		
TEN 20	Ext.	3	067B3292	067B3293	
TEN 20	Ext.	5	067B3370		
TEN 55	Ext.	3	067G3222	067G3223	
TEN 55	Ext.	5	067G3230		

Cuerpo de la válvula

Elemento termostático – incluye abrazadera portabulbo

### R404A/R507

Tipo de válvula	Igualación de Presión	Tubo capilar	Código					
			Rango N -40 a +10°C		Rango NM -40 a -5°C	Rango NL -40 a -15°C	Rango B -60 a -25°C	
			Sin MOP	MOP+15°C	MOP 0°C	MOP -10°C	Sin MOP	MOP -20°C
TES 5	Ext.	3	067B3342		067B3357	067B3358	067B3344	067B3343
TES 12	Ext.	3	067B3347		067B3345	067B3348		067B3349
TES 12	Ext.	5	067B3346					067B3350
TES 20	Ext.	3	067B3352		067B3351	067B3353		067B3354
TES 20	Ext.	5	067B3356					067B3355
TES 55	Ext.	3	067G3302		067G3303	067G3304		067G3305
TES 55	Ext.	5	067G3301					067G3306

Elemento termostático – incluye abrazadera portabulbo

### R22/R407C

Tipo de válvula	Igualación de Presión	Tubo capilar	Código					
			Rango N -40 a +10°C		Rango NM -40 a -5°C	Rango NL -40 a -15°C	Rango B -60 a -25°C	
			Sin MOP	MOP+15°C	MOP 0°C	MOP -10°C	Sin MOP	MOP -20°C
TEX 5	Ext.	3	067B3250	067B3267	067B3249	067B3253	067B3263	067B3251
TEX 12	Ext.	3	067B3210	067B3227	067B3207	067B3213		067B3211
TEX 12	Ext.	5	067B3209					067B3212
TEX 20	Ext.	3	067B3274	067B3286	067B3273	067B3275		067B3276
TEX 20	Ext.	5	067B3290					067B3287
TEX 55	Ext.	3	067G3205	067G3220	067G3206			067G3207
TEX 55	Ext.	5	067G3209					067G3217

Abrazadera portabulbo

Abrazadera del bulbo (suministrada con la válvula)

Tipo	Longitud	Diámetro máx. de la línea de aspiración	Código
TES y TE12	225 mm	2 1/8" (54 mm)	068U1347
TE20 y TE55	350 mm	3 1/2" (89 mm)	067N0555

1. 10 kW / 1.41 a 1.81 kW → TES, TE12 y TE20

Elemento termostático - Código - Cuerpo de la válvula

Válvulas de expansión termostática – TE5-55



# Datos técnicos y pedidos: superior por diseño y función

## Conjunto de orificio



Tipo de válvula	R22/R407C	R22/R407C	R407C	R134a	R404A/507	R404A/507	Orificio no.	Código
	Capacidad nominal Rango N: -40°C a 10°C kW	Capacidad nominal Rango B: -60°C a -25°C kW	Capacidad nominal Rango N: -40°C a 10°C kW	Capacidad nominal Rango N: -40°C a 10°C kW	Capacidad nominal Rango N: -40°C a 10°C kW	Capacidad nominal Rango B: -60°C a -25°C kW		
TE 5	11.1	6.4	10.8	7.0	8.7	5.7	0.5	067B2788
TE 5	18.8	11.0	18.3	12.0	14.6	9.9	1	067B2789
TE 5	26.1	15.8	25.6	16.9	20.1	14.4	2	067B2790
TE 5	33.9	19.5	33.0	21.7	26.3	17.3	3	067B2791
TE 5	44.8	25.9	43.9	29.0	34.6	22.9	4	067B2792
TE 12	60.0	35.6	58.8	39.0	50.6	24.2	5	067B2708
TE 12	72.7	42.0	71.2	47.5	61.0	28.4	6	067B2709
TE 12	84.5	46.4	81.4	55.8	70.6	31.0	7	067B2710
TE 20	113.6	55.0	104.0	69.5	77.6	43.8	8	067B2771
TE 20	131.5	57.5	113.5	78.4	84.5	44.0	9	067B2773
TE 55	156.3	68.2	148.4	102.8	118.4	52.3	10	067G2701
TE 55	190.0	77.8	177.4	124.7	143.2	58.9	11	067G2704
TE 55	228.8	95.3	215.3	154.7	170.3	71.0	12	067G2707
TE 55	281.0	131.4	273.6	190.8	209.8	100.2	13	067G2710

La capacidad nominal está basada en:

Temperatura de evaporación

te = +4°C para rango N y te = -30°C para rango B

Temperatura de condensación

tc = +38°C

Temperatura del refrigerante delante de la válvula

tl = +37°C

## Cuerpo de la válvula

Tipo	Conexión Entrada x Salida		Código			
	in.	mm	Abocardar Paso en ángulo	Soldar paso en ángulo	Soldar Paso recto	Soldar bridas
TE 5	1/2 x 1/8		067B4013	067B4009 <sup>1)</sup>	067B4007 <sup>1)</sup>	
	1/2 x 1/8			067B4010 <sup>1)</sup>	067B4008 <sup>1)</sup>	
	3/8 x 1/8			067B4011 <sup>1)</sup>	067B4032 <sup>2)</sup>	
	3/8 x 1/8			067B4034 <sup>2)</sup>	067B4033 <sup>2)</sup>	
TE 5		12 x 16	067B4013	067B4004 <sup>1)</sup>	067B4002 <sup>1)</sup>	
		12 x 22		067B4005 <sup>1)</sup>	067B4003 <sup>1)</sup>	
		16 x 22		067B4012 <sup>1)</sup>	067B4035 <sup>1)</sup>	
		22 x 28		067B4037 <sup>2)</sup>	067B4036 <sup>2)</sup>	
TE 12	3/8 x 7/8			067B4023 <sup>2)</sup>	067B4021 <sup>2)</sup>	067B4025 <sup>1)</sup> 067B4026 <sup>1)</sup>
	7/8 x 1					
TE 12		16 x 22		067B4017 <sup>2)</sup>	067B4016 <sup>2)</sup>	067B4027 <sup>1)</sup> 067B4015 <sup>1)</sup>
		22 x 25				
		22 x 28				
TE 20		22 x 28		067B4023 <sup>2)</sup> 067B4017 <sup>2)</sup>	067B4021 <sup>2)</sup> 067B4016 <sup>2)</sup>	
		22 x 28				
TE 55		28 x 35		067G4004 <sup>1)</sup> 067G4002 <sup>2)</sup>	067G4003 <sup>2)</sup> 067G4001 <sup>2)</sup>	
		28 x 35				

<sup>1)</sup> ODF x ODF

<sup>2)</sup> ODF x ODM

<sup>3)</sup> ODM x ODM

ODF = Diámetro interno

ODM = Diámetro externo

### Cuando el subenfriamiento ≠ 4 K entonces:

1. Capacidad de la planta : Factor = Valor de tabla

### Ejemplo:

Refrigerante = R404A

Q<sub>nom</sub> = 10 kW

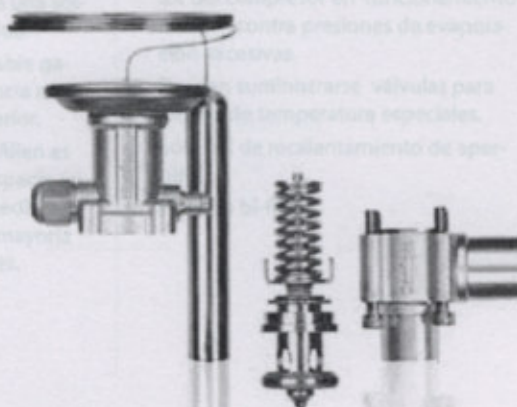
te = -10 °C

tc = 45 °C

Δt<sub>sub</sub> = 25 K

### Selección:

1. 10 kW / 1,46 = 6,85 kW → TE5, orificio 01



Elemento termostático - Orificio - Cuerpo de la válvula

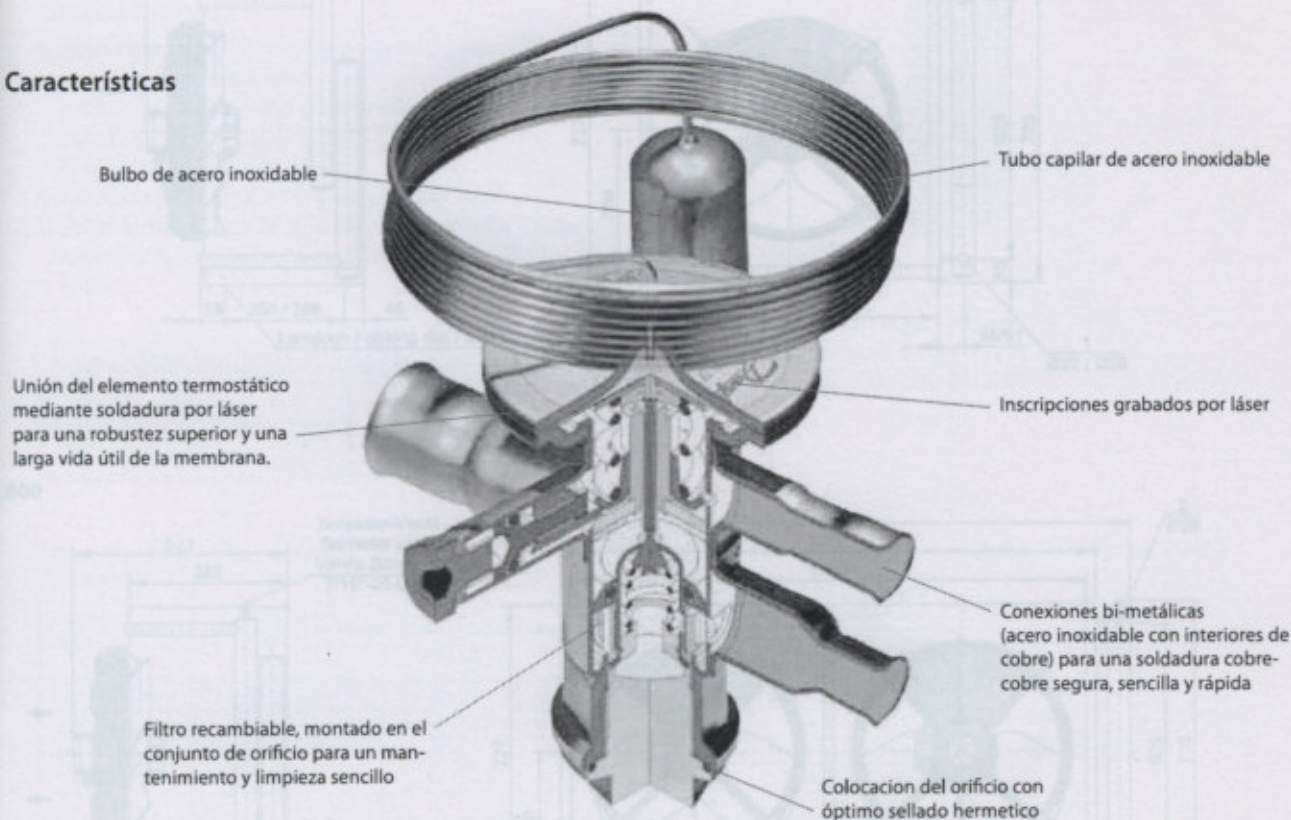




## TU/TC: superior por diseño y función

La función de una válvula de expansión termostática se determina por tres presiones fundamentales: La presión del bulbo, la presión de evaporación y la presión del muelle. Cuando la válvula de expansión regula, se crea un equilibrio entre la presión de bulbo en un lado del diafragma y la presión de evaporación junto con la fuerza del muelle en el otro lado. El muelle se utiliza para ajustar el recalentamiento.

### Características



### Aplicaciones

- Refrigeración tradicional
- Bombas de calor
- Unidades de Aire Acondicionado
- Enfriadores de líquidos
- Maquinas de cubitos de hielo
- Transporte refrigerado

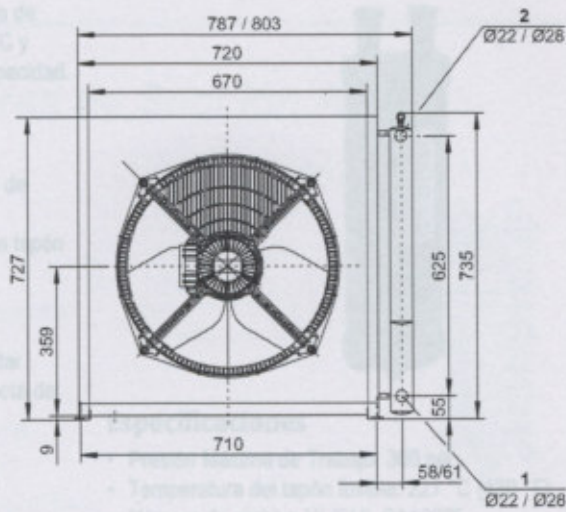
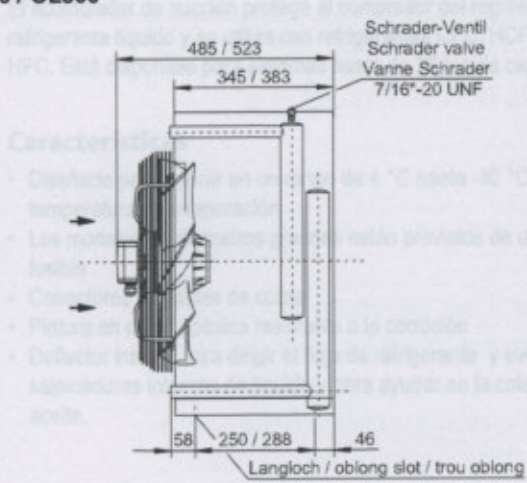
### Ventajas

- El uso del acero, hace a las válvulas ligeras y robustas.
- Conexiones bi-metálicas para una soldadura segura, sencilla y rápida.
- Tubo capilar de acero inoxidable garantiza una robustez, resistencia a las vibraciones y ductilidad superior.
- El ajuste mediante una llave Allen es más cómodo y ahorra más espacio en comparación con el ajuste mediante atornillador empleado en la mayoría de las válvulas convencionales.

### Datos técnicos

- Pueden suministrarse con MOP (Máx. Presión de Operación) Protege el motor del compresor en funcionamiento normal, contra presiones de evaporación excesivas.
- Pueden suministrarse válvulas para rangos de temperatura especiales.
- Sólo 4 K de recalentamiento de apertura.
- Función bi-flow.

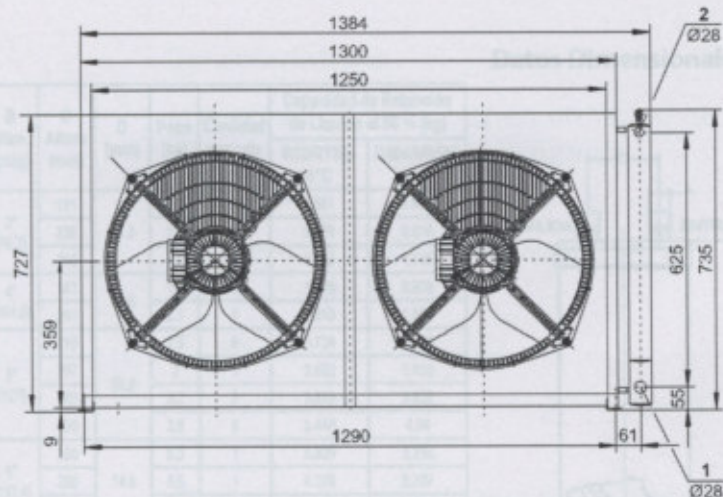
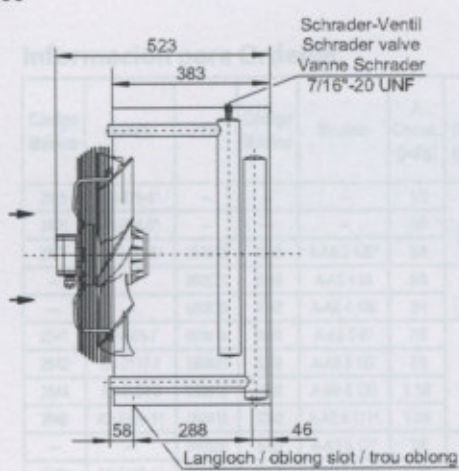
OL200 / OL300



Nomenclature des pièces

A	AS	3	12	5
100	100	100	100	100

OL600



Anschluss-Positionen

Connection positions

Position des raccords

- 1 Öl-Eintritt
- 2 Öl-Austritt

- 1 Oil inlet
- 2 Oil outlet

- 1 Entrée d'huile
- 2 Sortie d'huile



## A-AS Acumuladores de Succión

Protectores del Sistema

El acumulador de succión protege al compresor del regreso de refrigerante líquido y se utiliza con refrigerantes CFC, HCFC y HFC. Está disponible para sistemas hasta de 28 ton de capacidad.

### Características

- Diseñado para operar en un rango de 4 °C hasta -40 °C de temperatura de evaporación
- Los modelos de diámetros grandes están provistos de un tapón fusible
- Conectores soldables de cobre
- Pintura en polvo epóxica resistente a la corrosión
- Deflector interno para dirigir el flujo de refrigerante y evitar salpicaduras internas de líquido y para ayudar en la colecta de aceite.



### Especificaciones

- Presión Máxima de Trabajo: 300 psi
- Temperatura del tapón fusible: 221 °C (430 °F)
- Número de archivo UL/CUL SA10225

### Nomenclatura ejemplo: A-AS 3 125

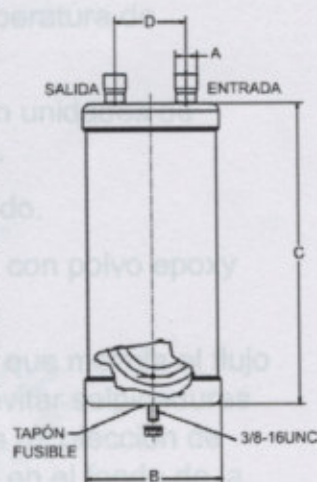
A	AS	3	12	5
Serie	Acumulador de Succión	Diámetro (pulg)	Altura (pulg)	Tamaño de Conexión (1/8")

### Información para Ordenar

Código México	Modelo	PCN	Código México	Modelo	A Conex. (pulg)	B Diám. (pulg)	C Altura (mm)	D (mm)	Peso (kg)	Cantidad por caja	Capacidad de Retención de Líquido al 50 % (kg)	
											R22/R134a 4°C	R404A/R507 4°C
2825	AS-375-4*	—	—	—	1/2	3" (76.2)	191	41.3	0.9	6	0.881	0.881
2826	AS-394-5*	—	—	—	5/8		238		1.1	8	0.908	0.908
2827	AS-3115-5*	060812	3245	A-AS 3 125*	5/8	4" (101.6)	292	63.5	1.3	8	1.362	1.135
—	—	060821	3250	A-AS 4 65	5/8		143		1.3	6	1.135	0.908
—	—	060820	3252	A-AS 4 106	3/4	5" (127)	251	69.9	2.1	6	1.816	1.589
2841	AS-585-7	060818	3255	A-AS 5 97	7/8		216		2.3	6	2.724	2.457
2842	AS-5117-7	060823	3256	A-AS 5 127	7/8	6" (152.4)	297	74.6	3	6	3.632	3.405
2844	AS-5134-9	060815	3258	A-AS 5 139	1 1/8		340		3.2	6	3.859	3.632
2846	AS-5169-11	060816	3260	A-AS 5 1711	1 3/8	6" (152.4)	430	74.6	3.8	6	5.448	4.54
—	—	060826	3262	A-AS 6 137	7/8		320		5.3	1	5.829	5.216
2850	AS-6138-11	060827	3264	A-AS 6 1411	1 3/8	6" (152.4)	350	74.6	5.5	1	6.379	5.707
2851	AS-6202-13	060828	3265	A-AS 6 2013	1 5/8		514		8.2	1	9.361	8.372

\* No se suministran con tapón fusible.

### Datos Dimensionales



**Acumuladores de Succión A-AS****Aplicación**

• Los acumuladores de línea de succión A-AS de Emerson Climate Technologies se encuentran disponibles para sistemas de una capacidad nominal de hasta 28,5 toneladas.

Acumulador de línea de succión para refrigerantes CFC, HCFC, HFC

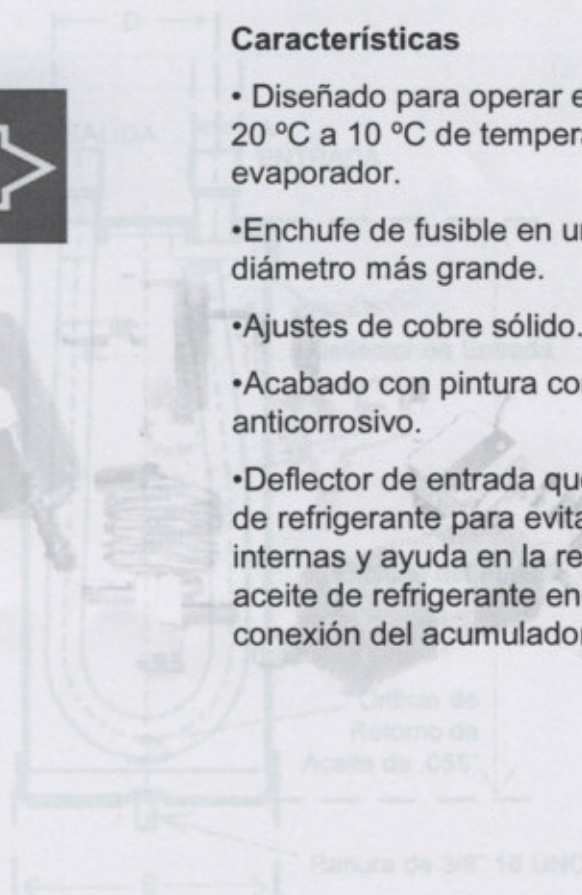
**Características**

- Diseñado para operar en un rango de -20 °C a 10 °C de temperatura de evaporador.
- Enchufe de fusible en unidades de diámetro más grande.
- Ajustes de cobre sólido.
- Acabado con pintura con polvo epoxy anticorrosivo.
- Deflector de entrada que mezcla el flujo de refrigerante para evitar salpicaduras internas y ayuda en la recolección de aceite de refrigerante en el fondo de la conexión del acumulador.



A	AS	S	S
Series	Succión de Acumulador	Diámetro (en pulgadas)	Alto de Acumulador (inches)

Ejemplo: Acumulador A-AS 1/2 18





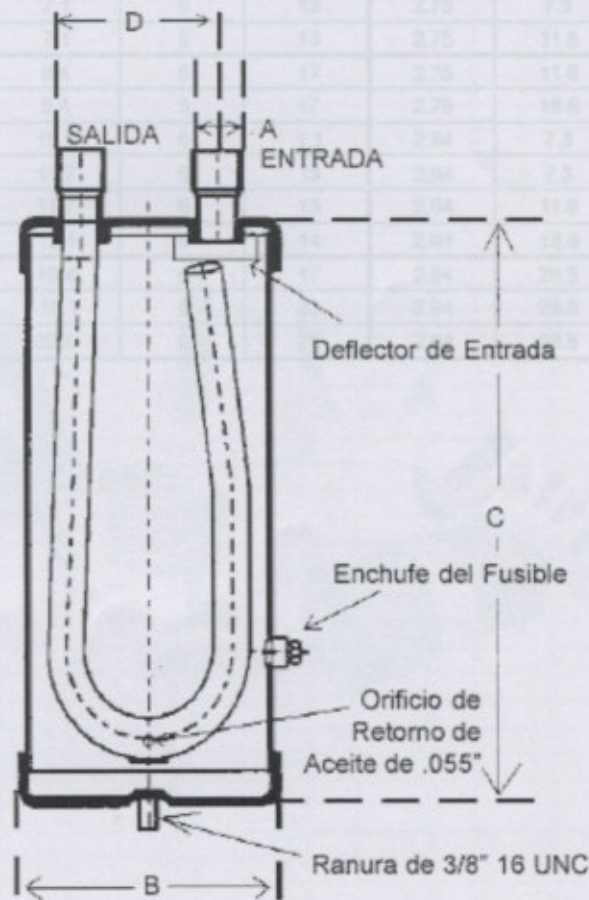
### Especificaciones

- Presión máxima operativa:  
 3-4" Diámetro: 300 psig  
 5-6" Diámetro: 575 psig
- Enchufe del Fusible 220 °C

### Nomenclatura

A	AS	3	12	5
Serie	Succión del Acumulador	Diámetro (en pulg)	Altura (en pulg)	Medida de Ajuste en 1/8"
Ejemplo Anterior: A-AS 3 125				

### Dimensiones



**TOTALINE®**

## Acumuladores y Receptores Flow Control

NCP	Número Modelo	A Medida de ajuste nominal	Peso por unidad (lbs)	B Diámetro (en pulg)	C Altura (en pulg)	D Separación de ajuste	Ton. R-22 (+40oF)	Capacidad de Soporte (lbs) 50% lleno	
								40°F líquido R22/R134a	40°F líquido R404A/R507
060819	A-AS 3 84	1/2	2.0	3	8	1.63	2	1.5	1.5
060963	A-AS 3 105	5/8	2.4	3	10	1.63	3	2	2
060812	A-AS 3 125	5/8	2.9	3	12	1.63	3	3	2.5
060813	A-AS 3 126	3/4	2.9	3	12	1.63	4	3	2.5
060964	A-AS 3 145	5/8	3.3	3	15	1.63	3	3.5	3
060965	A-AS 3 146	3/4	3.3	3	14	1.63	4	3.5	2.75
060967	A-AS 4 64	1/2	2.8	4	6	2.5	2	2.5	2
060821	A-AS 4 65	5/8	2.8	4	6	2.5	3	2.5	2
060966	A-AS 4 105	5/8	4.6	4	10	2.5	3	4	3.5
060820	A-AS 4 106	3/4	4.6	4	10	2.5	4	4	3.5
060824	A-AS 5 96	3/4	5.1	5	9	2.75	4	6	5.5
060818	A-AS 5 97	7/8	5.1	5	9	2.75	7.3	6	5.5
060822	A-AS 5 126	3/4	6.6	5	12	2.75	4	8	7.5
060823	A-AS 5 127	7/8	6.6	5	12	2.75	7.3	8	7.5
060815	A-AS 5 137	7/8	7.1	5	13	2.75	7.3	8.5	8
060814	A-AS 5 139	1 1/8	7.1	5	13	2.75	11.8	8.5	8
060817	A-AS 5 179	1 1/8	8.4	5	17	2.75	11.8	12	10
060816	A-AS 5 1711	1 3/8	8.4	5	17	2.75	18.8	12	10
060825	A-AS 6 117	7/8	10.0	6	11	2.94	7.3	10	9
060826	A-AS 6 137	7/8	11.7	6	13	2.94	7.3	12	11
060968	A-AS 6 139	1 1/8	11.7	6	13	2.94	11.8	12	11
060827	A-AS 6 1411	1 3/8	12.1	6	14	2.94	18.8	15	12
060969	A-AS 6 1713	1 5/8	15.4	6	17	2.94	28.5	16	15
060828	A-AS 6 2013	1 5/8	18.1	6	20	2.94	28.5	20	16
060970	A-AS 6 2513	1 5/8	22.6	6	25	2.94	28.5	25	20





**Capacidad del Acumulador (en toneladas de Refrigeración)**

N° DE MODELO	R-134a					R-404A/R-507				
	-40°F	-20°F	0°F	+20°F	+40°F	-40°F	-20°F	0°F	+20°F	+40°F
A-AS 3 84	.2	.3	0.6	0.8	1.2	.2	.4	0.8	1.0	1.3
A-AS 3 105	.3	.5	0.8	1.2	1.7	.4	.6	1.2	1.6	2.0
A-AS 3 125	.3	.5	0.8	1.2	1.7	.4	.6	1.2	1.6	2.0
A-AS 3 126	.4	.6	1.0	1.6	2.3	.4	.7	1.5	2.0	2.6
A-AS 3 145	.3	.5	0.8	1.2	1.7	.4	.6	1.2	1.6	2.0
A-AS 3 146	.4	.6	1.0	1.6	2.3	.4	.7	1.5	2.0	2.6
A-AS 4 64	.2	.3	0.6	0.8	1.2	.2	.4	0.8	1.0	1.3
A-AS 4 65	.3	.5	0.8	1.2	1.7	.4	.6	1.2	1.6	2.0
A-AS 4 105	.3	.5	0.8	1.2	1.7	.4	.6	1.2	1.6	2.0
A-AS 4 106	.4	.6	1.0	1.6	2.3	.4	.7	1.5	2.0	2.6
A-AS 5 96	.4	.6	1.0	1.6	2.3	.4	.7	1.5	2.0	2.6
A-AS 5 97	.7	1.1	1.8	2.8	4.0	.8	1.3	2.7	3.6	4.6
A-AS 5 126	.4	.6	1.0	1.6	2.3	.4	.7	1.5	2.0	2.6
A-AS 5 127	.7	1.1	1.8	2.8	4.0	.8	1.3	2.7	3.6	4.6
A-AS 5 137	.7	1.1	1.8	2.8	4.0	.8	1.3	2.7	3.6	4.6
A-AS 5 139	1.3	2.0	3.1	5.0	7.2	1.4	2.1	4.4	5.9	7.6
A-AS 5 179	1.9	3.0	3.1	5.0	7.2	1.4	2.1	4.4	5.9	7.6
A-AS 5 1711	1.9	3.0	4.6	7.3	10.7	2.2	3.4	7.2	9.6	12.2
A-AS 6 117	.7	1.1	1.8	2.8	4.0	.8	1.3	2.7	3.6	4.6
A-AS 6 137	.7	1.1	1.8	2.8	4.0	.8	1.3	2.7	3.6	4.6
A-AS 6 139	1.3	2.0	3.1	5.0	7.2	1.4	2.1	4.4	5.9	7.6
A-AS 6 1411	1.9	3.0	4.6	7.3	10.7	2.2	3.4	7.2	9.6	12.2
A-AS 6 1713	3.0	4.8	7.3	11.7	17.0	3.3	5.1	10.7	14.2	18.2
A-AS 6 2013	3.0	4.8	7.3	11.7	17.0	3.3	5.1	10.7	14.2	18.2
A-AS 6 2513	3.0	4.8	7.3	11.7	17.0	3.3	5.1	10.7	14.2	18.2

N° DE MODELO	R-22					R-502				
	-40°F	-20°F	0°F	+20°F	+40°F	-40°F	-20°F	0°F	+20°F	+40°F
A-AS 3 84	.4	.6	0.9	1.4	2.0	.3	.5	0.8	1.3	1.8
A-AS 3 105	.5	.8	1.4	2.1	3.0	.5	.8	1.2	1.9	2.7
A-AS 3 125	.5	.8	1.4	2.1	3.0	.5	.8	1.2	1.9	2.7
A-AS 3 126	.72	1.1	1.8	2.8	4.0	.6	1.0	1.6	2.5	3.5
A-AS 3 145	.5	.8	1.4	2.1	3.0	.6	.8	1.2	1.9	2.7
A-AS 3 146	.72	1.1	1.8	2.8	4.0	.6	1.0	1.6	2.5	3.5
A-AS 4 64	.4	.6	0.9	1.4	2.0	.3	.5	0.8	1.3	1.8
A-AS 4 65	.5	.8	1.4	2.1	3.0	.5	.8	1.2	1.9	2.7
A-AS 4 105	.5	.8	1.4	2.1	3.0	.5	.8	1.2	1.9	2.7
A-AS 4 106	.72	1.1	1.8	2.8	4.0	.6	1.0	1.6	2.5	3.5
A-AS 5 96	.72	1.1	1.8	2.8	4.0	.6	1.0	1.6	2.5	3.5
A-AS 5 97	1.3	2.0	3.3	5.1	7.3	1.1	1.7	2.8	4.3	6.2
A-AS 5 126	.72	1.1	1.8	2.8	4.0	.6	1.0	1.6	2.5	3.5
A-AS 5 127	1.3	2.0	3.3	5.1	7.3	1.1	1.7	2.8	4.3	6.2
A-AS 5 137	1.3	2.0	3.3	5.1	7.3	1.1	1.7	2.8	4.3	6.2
A-AS 5 139	2.1	3.3	5.3	8.3	11.8	1.9	2.9	4.6	7.1	10.2
A-AS 5 179	2.1	3.3	5.3	8.3	11.8	1.9	2.9	4.6	7.1	10.2
A-AS 5 1711	3.4	5.3	8.5	13.2	18.8	3.0	4.6	7.4	11.6	16.5
A-AS 6 117	1.3	2.0	3.3	5.1	7.3	1.1	1.7	2.8	4.3	6.2
A-AS 6 137	1.3	2.0	3.3	5.1	7.3	1.1	1.7	2.8	4.3	6.2
A-AS 6 139	2.1	3.3	5.3	8.3	11.8	1.9	2.9	4.6	7.1	10.2
A-AS 6 1411	3.4	5.3	8.5	13.2	18.8	3.0	4.6	7.4	11.6	16.5
A-AS 6 1713	5.1	8.0	12.8	20.0	28.5	4.4	6.9	11.0	17.2	24.5
A-AS 6 2013	5.1	8.0	12.8	20.0	28.5	4.4	6.9	11.0	17.2	24.5
A-AS 6 2513			12.8	20.8	28.5	4.4	6.9	11.0	17.2	24.5



# Planchas de Poliuretano D/35

## DESCRIPCIÓN

- Planchas de espuma rígida de poliuretano cortadas y mecanizadas a partir de un bloque del material.

## APLICACIONES

- Aislamiento térmico para la construcción de camiones frigoríficos.
- Aislamiento térmico de suelos de cámaras frigoríficas y de túneles de congelación.
- Aislamiento térmico en paneles sándwich con chapa metálica, poliéster, madera, fibrocemento, etc.
- Intervalo de temperatura de trabajo: 70°C hasta temperaturas negativas.

## VENTAJAS

- Menor espesor de aislamiento gracias al bajo coeficiente de conductividad térmica de la espuma de poliuretano.
- Prácticamente nula absorción de agua gracias a la estructura de celda cerrada del polímero
- Paneles de gran rigidez y poco peso.
- Facilidad de mecanizado y corte.

## PRESENTACIÓN

- Planchas de 2500 x 1000 mm y 2000 x 1000 mm, en cualquier espesor.
- Otras dimensiones consultar.

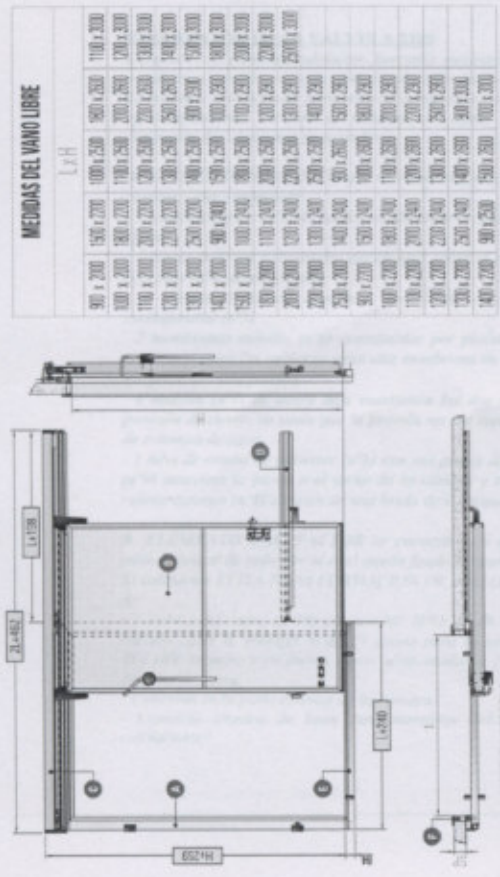
## CARACTERÍSTICAS

	NORMA ENSAYO	UNIDADES	VALORES ESPECIFICADOS
Densidad	UNE-EN 1602	kg/m <sup>3</sup>	35 ± 2
Coefficiente conductividad térmica, $\lambda_{45d 10^{\circ}C}$	UNE-EN 12667	W/m K	0,023
Resistencia a la compresión	UNE-EN 826	kPa	→ 180 ± 50 ⊥ → 100 ± 30
Reacción al fuego	UNE 53 127	-	AE

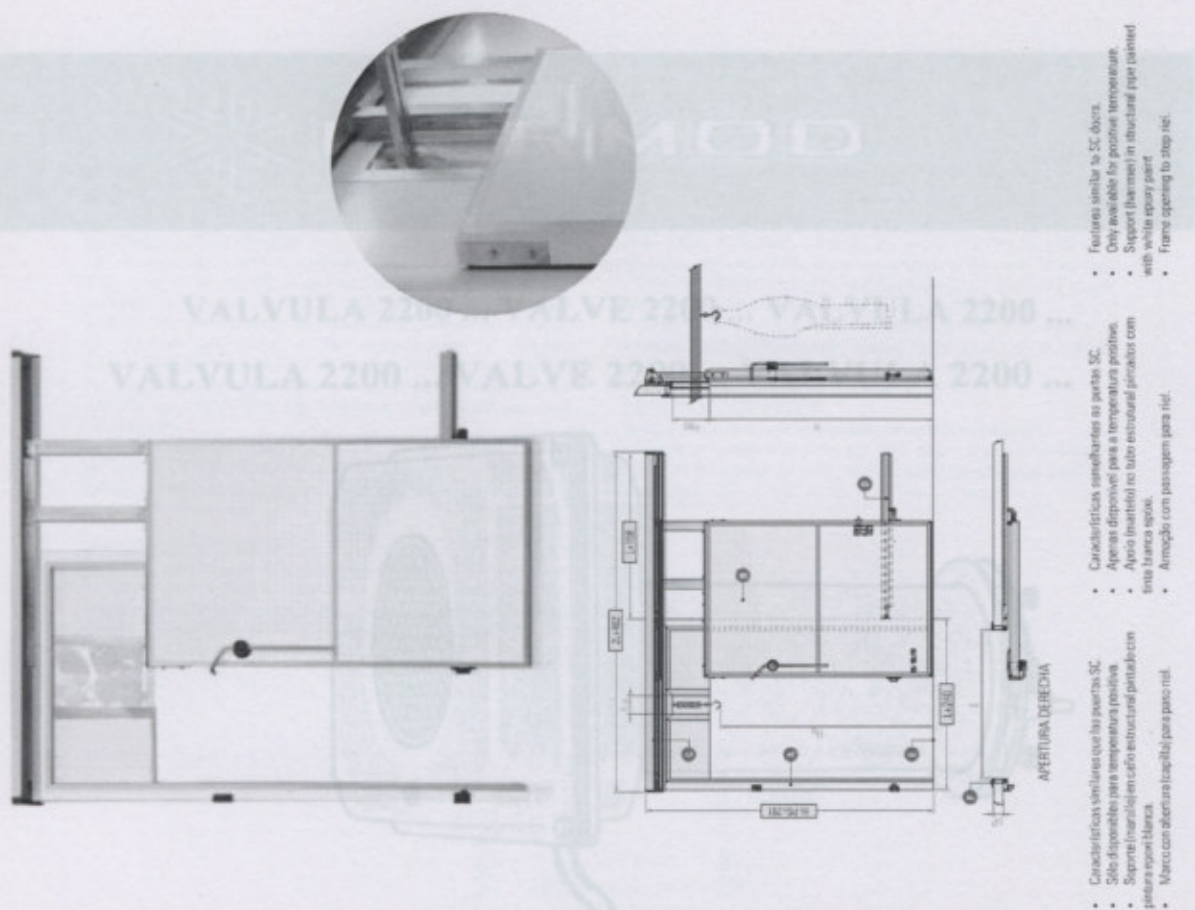






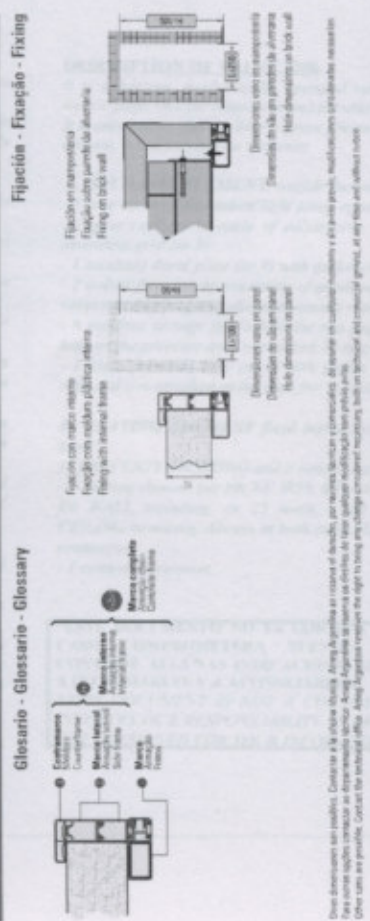


**Puertas corredizas isotérmicas con paso riel**  
 Portas de correr isotérmicas com passagem para riel  
 Isothermal sliding doors with rail passage

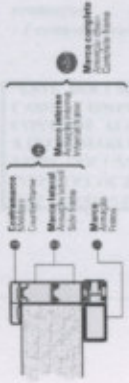


- Características similares a las puertas SC.
- S66 disponible para temperatura positiva.
- Soporte (marco) en caso estructura puerta-in con pintura epoxi blanca.
- Marco con aberturas (capilla) para paso riel.
- Características similares a las puertas SC.
- Aperturas disponibles para a temperatura positiva.
- Apoio (marco) no tubo estrutura porta-in com tinta branca epoxi.
- Armazón com passagem para riel.
- Feixes similares a SC doors.
- Only available for positive temperature.
- Support (frame) in structural type painted with white epoxy paint.
- Frame opening to stop rail.

**DIMENSIONES STANDARD / STANDARD MEASUREMENTS**



**Glosario - Glossary**



Para dimensiones con llaves, consultar P14. Alza de llaves. Along do eixo com chave, consultar especificações. All options are available on request. For key dimensions, consult P14. Key lift. Para as dimensões com chaves, consultar especificações. All options are available on request. For key dimensions, consult P14. Key lift. Other cases are possible. Contact for technical advice. Any other dimensions are possible, both in technical and commercial general, at any time and without notice.

**OPCIONALES / OPTIONS**

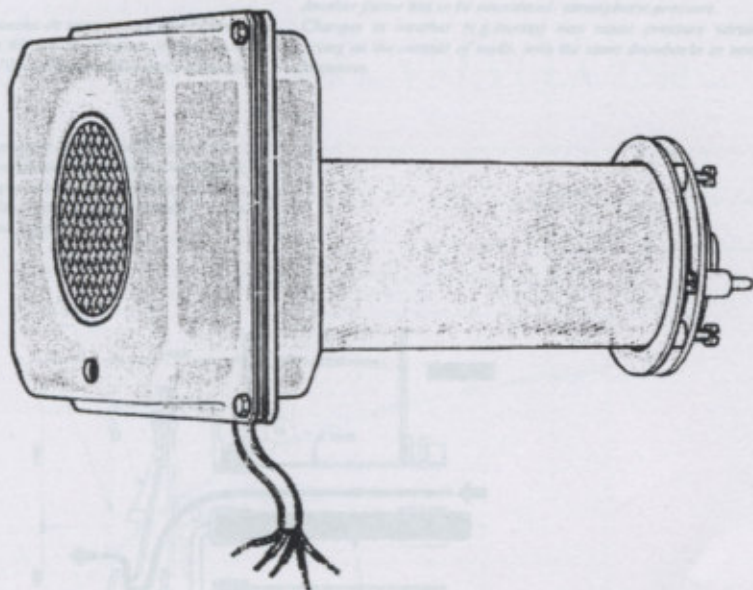
- **Revestimiento**  
 Cladding  
 Front finishing
- **Cerradura con llave**  
 Fechadura com chave  
 Key lock
- **STANDARD - Chapa Profundizada Blanca (PP)**  
 STANDARD - Chapa profunda branca (PP)
- **OPCIÓN - Chapa Profundizada (PL)**  
 OPÇÃO - Chapa profunda (PL)
- **OPCIÓN - Chapa Inoxidable (OX)**  
 OPÇÃO - Chapa inox (OX)





# FERMOD

## VALVULA 2200 ... VALVE 2200 ... VALVULA 2200 ... VALVULA 2200 ... VALVE 2200 ... VALVULA 2200 ...



### DESCRIPCION DE LA VALVULA 2200

Equipada con elemento calefactor, funciona mecánicamente por dos membranas móviles estancas: una de admisión, la otra de escape.

La válvula está tarada para actuar a partir de una presión de aproximadamente 10 mm de columna de agua. La válvula la componen dos elementos principales:

**A. ELEMENTO MECANICO** que se encuentra en el exterior de la cámara y que comprende:

- 1 carcán exterior (n°1) de fundición aluminio recubierto de pintura epoxi.
- 1 cárter (n°2) en poliestireno antichoque sobre el cual se fija una rejilla inox (n°3) de protección.
- 1 pluma (n°4) en duralinox anodizado con su punta de estanqueidad (n°5).
- 2 membranas móviles (n°6) constituidas por placas en duralinox anodizado entre las cuales se sitúa una membrana en neopreno para asegurar la estanqueidad.
- 6 muelles (n°7) de acero inox mantienen las dos membranas en posición de cierre, en tanto que la presión no sea superior a 10 mm de columna de agua.
- 1 tubo de cristal de poliéster (n°8) con sus juntas de estanqueidad (n°9) atraviesa la pared o el techo de la cámara y se fija sobre el carcán exterior (n°1) a través de una brida de estanqueidad.

**B. ELEMENTO CALEFACTOR** se encuentra en el interior del tubo de cristal de poliéster al cual queda fijado mediante una brida. El calefactor EVITA TODA FORMACION DE HIELO y se compone de:

- 1 caña calefactora (n°10) estanco NF IP55 de 40 vatios para la válvula 2230 de PARED, o de 25 vatios para la válvula 2231 de TECHO. Siempre, y en ambos casos, alimentados a 220 voltios con su toma de tierra.
- Conexión en la parte exterior de la cámara.
- Contacto térmico de buen funcionamiento del tubo o caña calefactora.

### DESCRIPTION OF VALVE 2200

It is a heating, mechanically operated valve, with two watertight mobile flaps, one for admission and the other for exhaust.

It is adjusted to operate over a given pressure of about 10 mm water column. It consists of two elements:

**A. MECHANIC ELEMENT**, outside the room. It is composed of:

- 1 case made of aluminium light alloy, epoxy coated (nr.1).
- 1 gear case (nr.2) made of polystyrene, equipped with stainless protective grid (nr.3).
- 1 anodized dural plate (nr.4) with gasket (nr.5).
- 2 mobile flaps (nr.6) consisting of anodized plates between which a neoprene diaphragm is placed to ensure watertightness.
- 6 stainless springs (nr.7) hold the two flaps in closed position as long as the pressure does not exceed 10 mm water column.
- 1 glass polyester tube (nr.8) with gasket (nr.9) goes through the wall and it is attached to the case (nr.1) by a watertight fixture.

**B. HEATING ELEMENT** fixed inside the tube with a tightening band.

IT PREVENTS FROSTING and it consists of:

- 1 heating element (nr.10) NF IP55, 40 watts / 220 V for valve 2230 for WALL mounting, or 25 watts / 220 V for valve 2231 for CEILING mounting. Always in both cases, 220 V supply with ground connection.
- 1 control thermostat.

**\*ESTE DOCUMENTO NO ES CONTRACTUAL Y EN NINGUN CASO COMPROMETERA NUESTRA RESPONSABILIDAD. CONTIENE ALGUNAS INDICACIONES DE BASE DESTINADAS A INFORMARLES Y A CONSEJARLES.**  
**\*THIS DOCUMENT IS NOT A CONTRACT AND IN NO WAY INVOLVES OUR RESPONSABILITY. IT PROVIDES SOME BASIC DATA DESIGNED FOR YOUR INFORMATION.**

### FUNCION DE LA VALVULA

Las paredes de una cámara frigorífica están sometidas periódicamente a grandes esfuerzos como consecuencia de las diferencias de presión del aire, sea por la parte interna de la cámara, sea por la parte externa de la cámara. A fin de dominar estas presiones, hemos creado las VALVULAS SERIE 2200.

### PRESIONES INTERIORES

La descongelación de los evaporadores, la entrada de las mercancías en la cámara, la apertura prolongada de las puertas, todo ello provoca un RECALENTAMIENTO del aire, o bien una SOBREPRESION con riesgo de brutales e inesperadas aperturas de las puertas isotérmicas o de deformaciones y posibles derrumbamientos de paredes o techos. Así mismo, el enfriamiento del aire, la puesta en marcha de una cámara, pueden ambos provocar una DEPRESION con las mismas consecuencias que en el caso precedente.

EJEMPLO: una caída o una elevación de temperatura de 1° C crea una presión de aproximadamente 40 mm de columna de agua o 40 Kg/m<sup>2</sup>, esto es para un techo de 100 m<sup>2</sup> una presión uniformemente repartida de 4 toneladas.

### PRESIONES EXTERIORES

Otro fenómeno a tomar en consideración: la presión atmosférica. En efecto, los cambios de temperatura, tormentas, huracanes, provocan variaciones de presión que actúan sobre el exterior de las paredes y pueden llevarnos a los mismos inconvenientes y sus consecuencias que con las presiones interiores.

### FUNCTION OF VALVE

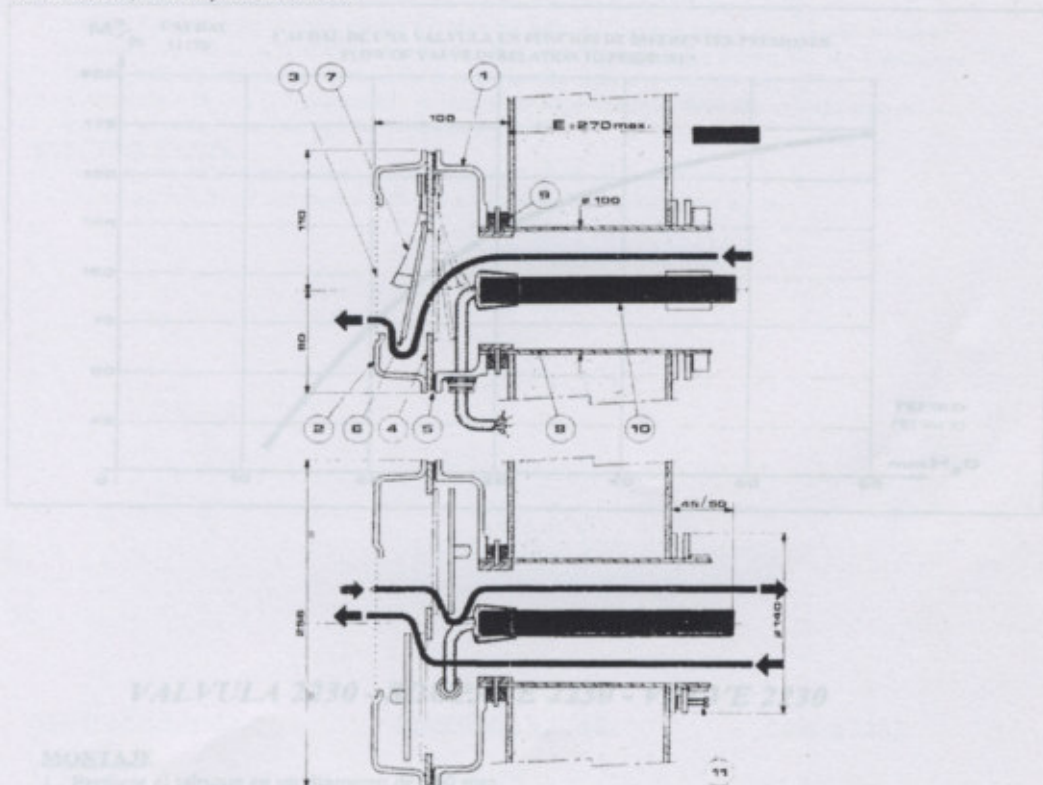
The walls of a cold room are constantly subjected to strains caused by pressure variations, either from inside or from outside. In order to control said pressures, we have created VALVES 2200 RANGE.

### INTERNAL PRESSURES

Defrosting of evaporators, loading of goods, extended opening of doors entail WARMING UP of the air, hence OVERPRESSURE risk of violent opening of the doors or yielding of the walls. Likewise, COOLING DOWN of the air and consequently of the room, will result in UNDERPRESSURE and possibly collapse of the walls. FOR EXAMPLE: a rise or fall of temperature by 1° C, creates a pressure of about 40 mm water column i.e. 40 Kg/m<sup>2</sup>, for a 100 m<sup>2</sup> ceiling, an evenly distributed load of 4 metric tons.

### EXTERNAL PRESSURES

Another factor has to be considered: atmospheric pressure. Changes in weather (e.g. storms) may cause pressure variations acting on the outside of walls, with the same drawbacks as internal pressures.



1. Preparar el taladro en un momento de apoyo.
2. Colocar el tubo (2) sobre un soporte a una longitud correspondiente al espesor del taladro.
3. Pasar el cable (11) a través del tubo (10), de las paredes (1) y de la puerta (3) en el caso de la puerta.

Seguidamente les someteremos a consideración la fórmula que permite determinar la cantidad de válvulas que se precisan en función de los datos que conocemos.

$$\text{Cantidad de válvulas} = \frac{1,3 V}{T(273 - t)}$$

V = volumen de la cámara  
 T = variación de tiempo en minutos por cada 1° C.  
 t = temperatura de la cámara en grados centígrados.  
 273 & 1,3 = constantes.

#### Ejemplo:

V = 5000 m<sup>3</sup>  
 T = 15 minutos por cada 1° C.  
 t = -30° C.

Cantidad de válvulas =

The following formula determines the number of valves needed for a given case.

$$\text{Number of valves} = \frac{1,3 V}{T(273 - t)}$$

V = volume of the room.  
 T = time variation in minutes for 1° C.  
 t = temperature of the room in °C.  
 273 & 1,3 = constant values.

#### Example:

V = 5000 m<sup>3</sup>.  
 T = 15 minutes for 1° C.  
 t = -30° C.

Number of valves =



1 - 30°C

Cantidad de válvulas

$$\frac{1,3 \times 5000}{6500} = 1,78$$

$$15 (273-30) = 3645$$

es decir 2 válvulas

Si los datos aportados más arriba se respetan exactamente, las 2 válvulas garantizarán que una presión uniformemente repartida de 30 Kg/m<sup>2</sup> no será rebasada.

#### VALVULAS EXISTENTES

N° 2230 (PARED) 220V 40W  
N° 2231 (TECHO) 220V 25W

1 - 30°C

Number of valves:

$$\frac{1,3 \times 5000}{6500} = 1,78$$

$$15 (273-30) = 3645$$

i.e. 2 valves

If above data are exactly observed, the two valves will ensure that an evenly distributed pressure of 30 Kg/m<sup>2</sup> is not exceeded

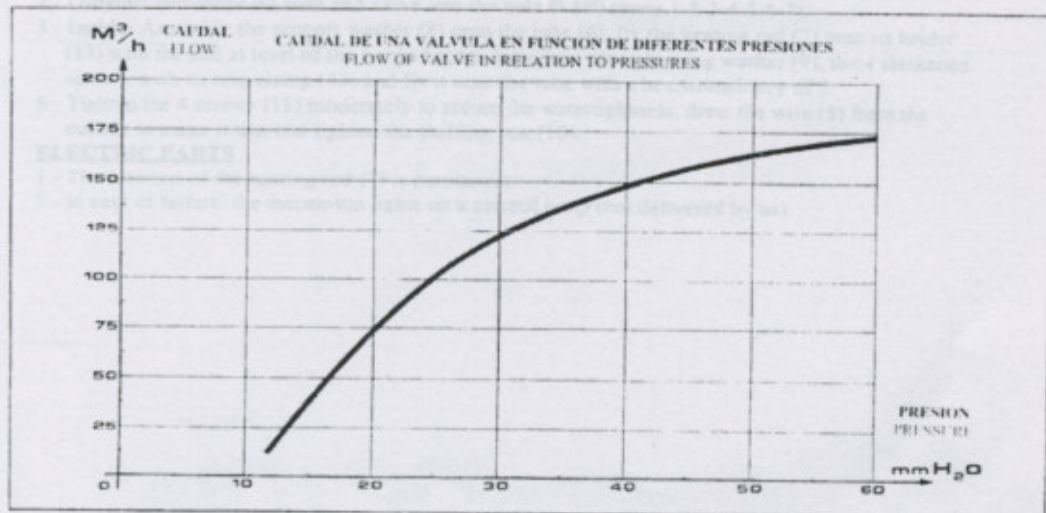
#### REFERENCES OF VALVES

N° 2230 (WALL) 220V 40W  
N° 2231 (CEILING) 220V 25W

## VALVULA 2200 ... VALVE 2200 ... VALVULA 2200 ...

ESTA CURVA HA SIDO ESTABLECIDA DESPUES DE LOS ENSAYOS EFECTUADOS SOBRE LA VALVULA 2200 POR EL CENTRO TECNICO DE INDUSTRIAS MECANICAS BAJO EL N° 2425-6-1554 EN FECHA 8.10.1976.

THIS DIAGRAM HAS BEEN DRAWN UP ON THE BASIS OF THE TESTS CARRIED OUT WITH VALVE 2200 AT THE TECHNICAL CENTER OF MECHANICAL INDUSTRIES UNDER NR 2425-6-1554 ON 8.10.1976.



## VALVULA 2230 - SOUPAPE 2230 - VALVE 2230

### MONTAJE

- 1 - Perforar el tabique en un diámetro de 100 mm.
- 2 - Cortar el tubo (6) lado sin muesca a una longitud correspondiente al espesor del tabique + 60 mm.
- 3 - Pasar el cable (5) a través del tubo (6), de las juntas (2) y (4) y de la prensa estopa (10). Unir el tubo (6) a la válvula con las abrazaderas (3) y los 4 tornillos M8.
- 4 - **Parte exterior:** introducir el conjunto montado, tubo y válvula, en el orificio Ø 100 (piezas 1-2-3-4-5-6-7).
- 5 - **Parte interior:** montar la arandela de apoyo (8) sobre el tubo (6), fijar la caña calefactora (7) sobre su soporte (13), la punta de la caña calefactora a la altura de las aletas del soporte. Introducir la arandela de apriete (9), los 4 tornillos (11) aflojados, con su collarín (14) y fijar este último sobre el tubo con una llave hexagonal de 5.
- 6 - Apretar moderadamente los 4 tornillos (11) con el fin de asegurar la estanquidad, tensar el cable (5) del exterior para estirarlo y apretar la prensa estopa (10).

### FUNCIONES ELÉCTRICAS

- 1 - La caña calefactora (7) está alimentada permanentemente.
- 2 - En caso de avería de la caña calefactora, el termostato de seguridad pone en funcionamiento un piloto de control, un timbre o sirena de alarma (no proporcionado por nosotros).

### MONTAGE

- 1 - Percer la cloison à un diamètre de 100 mm.

## MONTAGE

- 1 - Percer la cloison à un diamètre de 100 mm.
- 2 - Couper le tube (6) côté sans encoche à une longueur correspondant à l'épaisseur de la cloison + 60 mm.
- 3 - Passer le câble (5) dans le tube (6), dans les joints (2) et (4) et dans le presse étoupe (10).  
Assembler le tube (6) et la soupape avec les brides (3) et les 4 vis M8.
- 4 - **Côté extérieur:** introduire l'ensemble monté, tube et soupape, dans le trou  $\varnothing$  100 (pièces 1-2-3-4-5-6-7).
- 5 - **Côté intérieur:** monter la rondelle d'appui (8) sur le tube (6), fixer la cartouche chauffante (7) sur son support (13), le bout de la cartouche à la hauteur des ailettes du support.  
Introduire la rondelle de bridage (9), les 4 vis desserrées, avec son collier (14) et fixer ce dernier sur le tube avec une clé hexagonale de 5.
- 6 - Serrer modérément les 4 vis (11) afin d'assurer l'étanchéité, tirer le câble (5) de l'extérieur pour le tendre et serrer le presse étoupe (10).

## FONCTIONS ÉLECTRIQUES

- 1 - La cartouche chauffante (7) est alimentée en permanence.
- 2 - En cas de détérioration de la cartouche chauffante, le thermostat de sécurité met sous tension le voyant de contrôle (non fourni par nous).

## ASSEMBLY INSTRUCTIONS

- 1 - Drill a hole 100 mm diameter through the wall.
- 2 - Cut the tube (6) side without notch according to wall thickness + 60 mm.
- 3 - Introduce the wire (5) into the tube (6), seals (2) and (4) and stuffing box (10). Assemble the tube (6) and valve with the clamp (3) and the 4 screws M8.
- 4 - **Outside:** Introduce the tube and valve into the hole  $\varnothing$  100 (parts 1-2-3-4-5-6-7).
- 5 - **Inside:** Assemble the support washer (8) onto the tube (6). fix the heating rod (7) onto its holder (13) with the end at level of the wings holder. Introduce the tightening washer (9), the 4 slackened screws, with its ring clamp (14) and fix it onto the tube with a hex. wrench key of 5.
- 6 - Tighten the 4 screws (11) moderately to secure the watertightness. draw the wire (5) from the outside to make it taut and tighten the stuffing box (10).

## ELECTRIC PARTS

- 1 - The function of the heating rod (7) is permanent.
- 2 - In case of failure, the thermostat lights up a control lamp (not delivered by us).

## NOMENCLATURA

- 1 - VALVULA
- 2 - JUNTA DE CÁRTER
- 3 - BRIDA DE CÁRTER
- 4 - JUNTA DE TUBO
- 5 - CABLE ELECTRICO
- 6 - TUBO
- 7 - CAÑA CALEFACTORA
- 8 - ARANDELA DE APOYO
- 9 - ARANDELA DE APRIETE
- 10 - PRENSA ESTOPA
- 11 - TORNILLO PRESIÓN CM6x25
- 12 - TORNILLO FIJACIÓN  
COLLARIN CHC M6x25
- 13 - SOPORTE CAÑA  
CALEFACTORA
- 14 - COLLARIN

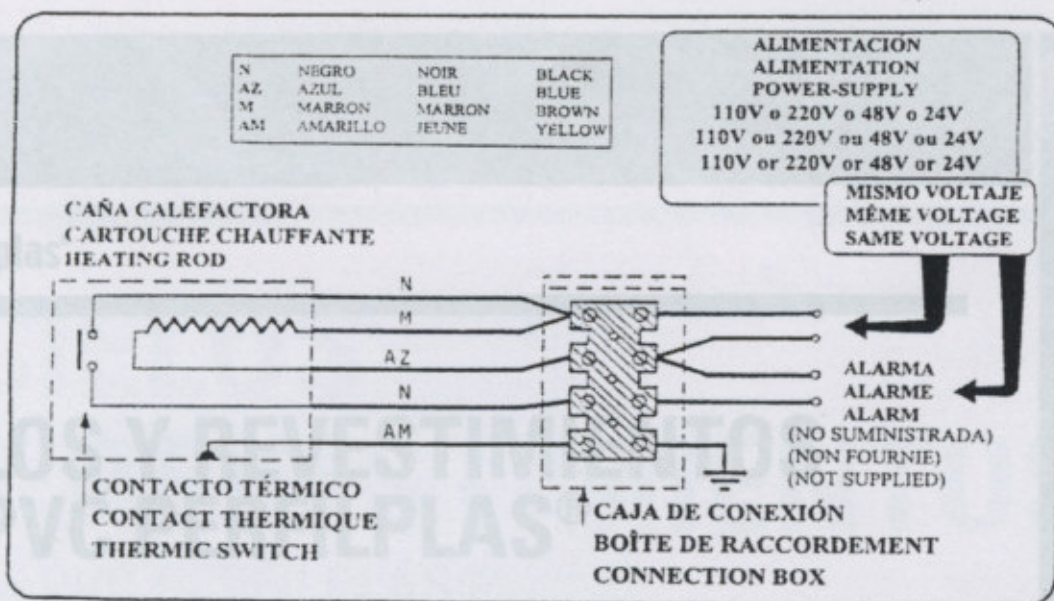
## NOMENCLATURE

- 1 - SOUPE
- 2 - JOINT DE CARTER
- 3 - BRIDE DE CARTER
- 4 - JOINT DE TUBE
- 5 - CABLE ÉLECTRIQUE
- 6 - TUBE
- 7 - CARTOUCHE CHAUFFANTE
- 8 - RONDELLE D'APPUI
- 9 - RONDELLE DE BRIDAGE
- 10 - PRESSE ÉTOUPE
- 11 - VIS PRESSION CM6x25
- 12 - VIS FIXATION COLLIER  
CHC M6x25
- 13 - SUPPORT CARTOUCHE  
CHAUFFANTE
- 14 - COLLIER

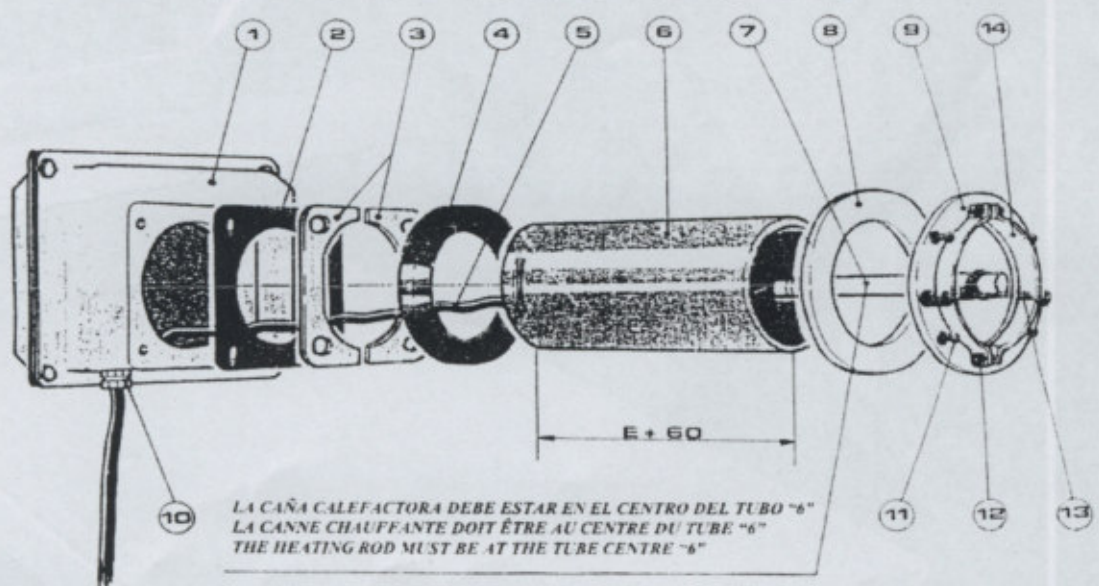
## PARTS LIST

- 1 - VALVE
- 2 - GEAR CASE
- 3 - CLAMP
- 4 - SEAL
- 5 - ELECTRIC WIRE
- 6 - TUBE
- 7 - HEATING ROD
- 8 - SUPPORT WASHER
- 9 - TIGHTENING WASHER
- 10 - STUFFING BOX
- 11 - PRESSURE SCREW CM6x25
- 12 - RING CLAMP FIXING  
SCREW CHC M6x25
- 13 - HEATING ROD HOLDER
- 14 - RING CLAMP





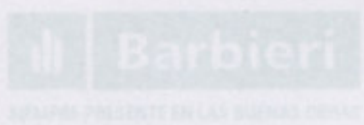
**VALVULA-SOUPAPE-VALVE**  
**2 2 3 0**



220V - 50Hz - 40W



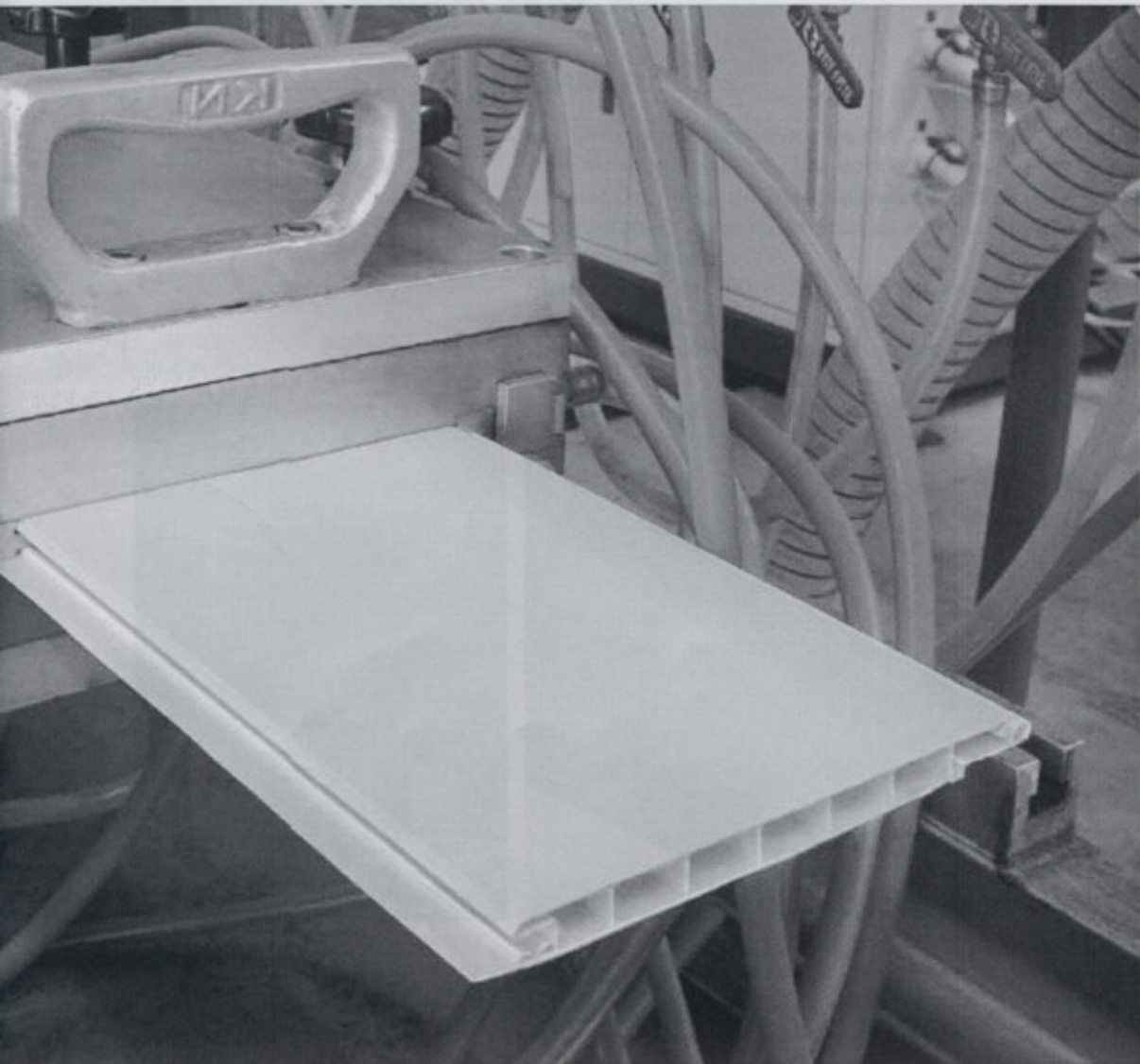
**FERMOD S.A.C.I.F.e I. - Donado 1034 / 36 (C1427CZF) - Ciudad Autonoma de Buenos Aires - Argentina**  
Tel: (+54-11) 4521-4099 - Fax: (+54-11) 4523-8995 - Nextel 502\*2005 - ventas@fermod.com.ar - www.fermod.com.ar





**Perfilplas®**

# CIELOS Y REVESTIMIENTOS DE PVC PERFILPLAS®



**Barbieri**

SIEMPRE PRESENTE EN LAS BUENAS OBRAS



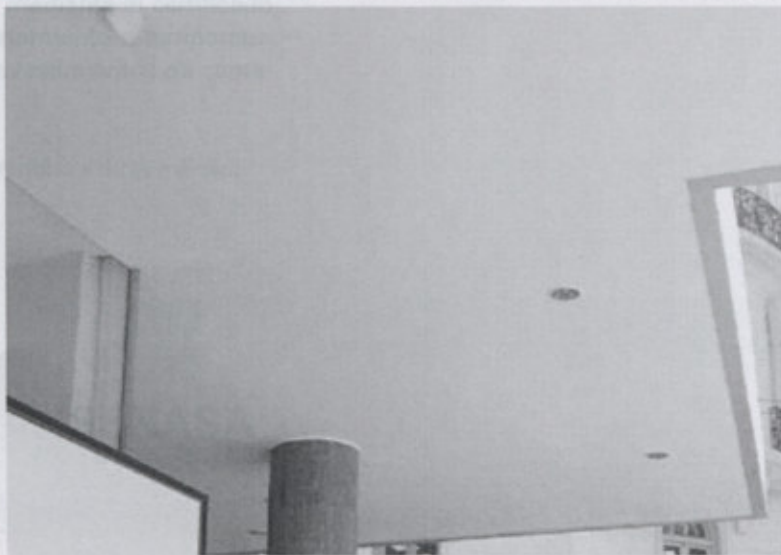
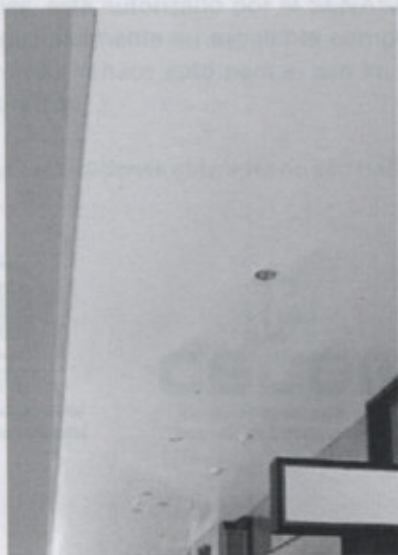
# CIELOS Y REVESTIMIENTOS

de PVC PERFILPLAS®

## CARACTERÍSTICAS

Los cielos y revestimientos de PVC Perfilplas® de Barbieri constituyen una ventajosa solución donde se requiera un material de fácil instalación, libre de mantenimiento, impermeable, resistente a innumerables agentes químicos, autoextinguible y de agradable aspecto estético.

Sus tablillas de 150 ó 200 mm de ancho y de 13 y 11 mm de profundidad se encastran de forma tal que ocultan los tornillos de sujeción, formando una superficie lisa y brillante.



## ACCESORIOS

Los Cielos y Revestimientos Perfilplas® poseen una gran variedad de accesorios tales como Perimetral, Zócalo Sanitario, los cuales permiten combinarlos con otros materiales y obtener juntas prolijas.

El Cielo y Revestimiento Perfilplas® es la solución ideal para la realización de cielorrasos y revestimiento de paredes en hogares, escuelas, locales comerciales, variedad de industrias (incluyendo las relacionadas con la alimentación) y otros diversos ambientes.

- FÁCIL INSTALACIÓN: NO REQUIERE DE MANDO DE OBRA ESPECIALIZADA.
- FÁCIL LIMPIEZA: SE LIMPIA CON AGUA Y DETERGENTE.
- AUSENCIA DE MANTENIMIENTO
- EXCELENTE ASPECTO ESTÉTICO.
- IMPERMEABLE.
- AUTOEXTINGUIBLE, NO PROPAGA LA LLAMA (1)
- RESISTENCIA A VARIADOS AGENTES QUÍMICOS (2)
- ES AISLANTE ELÉCTRICO, ACÚSTICO Y TÉRMICO.
- COMPATIBLE CON CUALQUIER ARTEFACTO DE ILUMINACIÓN.

(1) La clasificación del producto como "Autoextinguible-clasificación de acuerdo a Norma IRAM 11910-1: "Clase RE 2: material de muy baja propagación de llama" obtenida mediante ensayos realizados en el Laboratorio del INTI-Cecon, revalidados nuevamente en abril de 2004, hacen además de este producto la solución ideal para cielorrasos de estaciones de servicio de combustibles líquidos y GNC, habiendo sido aprobados por las principales empresas del sector (únicamente en espesor 13 mm).

(2) El uso de cielos y revestimientos Perfilplas® de Barbieri en establecimientos que requieren condiciones extremas de higiene como plantas procesadoras de alimentos, frutas, laboratorios y hospitales, está autorizado por el SENASA mediante el certificado C-91. Adicionalmente su excelente comportamiento a temperaturas extremas lo hace apto para el uso en revestimientos de cámaras frigoríficas.

Nota: Las certificaciones obtenidas no son transferibles a otras marcas.



**INTI**  
Instituto Nacional de  
Tecnología Industrial



**CECON**  
Centro de Investigación y  
Desarrollo de Construcciones



**SENASA**

ATORNILLADO



UNIÓN DEL SISTEMA MACHIMBRE



## ACCESORIOS

Los Cielos y Revestimientos Perfilplas® poseen una amplia variedad de accesorios tales como Perimetral, Unión H, Unión Flexible y Zócalo Sanitario, los cuales permiten realizar transiciones con otros materiales y obtener juntas prolijas.



MONTAJE DE CIELOS DE PVC



INSTALACIÓN

Este producto se instala fácilmente sobre una estructura de perfiles de acero galvanizado liviano en el caso de cielorrasos o sobre listones de madera o perfiles Omega metálicos en el caso de revestimiento de paredes existentes. No requiere selladores, ya que sus piezas encajan simplemente a presión –similar a un machimbre tradicional- y los tornillos de fijación quedan ocultos a la vista. La amplia variedad de accesorios: perimetrales y diversos tipos de uniones le permiten lograr una perfecta terminación y transición con las paredes existentes y con otros materiales, así también como materializar con excelente terminación esquinas de cualquier ángulo, encuentros, etc. La instalación es además limpia y rápida, no requiere de herramientas especiales y puede ser realizada por personal que no posea especiales habilidades.

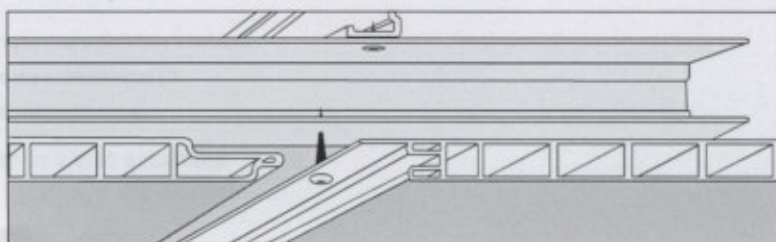
Consultar la Publicación "Sistema de colocación de cielos y revestimientos Perfilplas" para mayor detalle a cerca de la instalación del producto.

ESQUEMAS INSTALACIÓN

VALOR DE A      ESPESOR      USO RECOMENDADO

VALOR DE A	ESPESOR	USO RECOMENDADO
160	13mm	Cielo
180	13	Cielo
200	11	Cielo
230	11	Cielo

ATORNILLADO



[\*] Verificar la estructura de apoyo en las presiones.

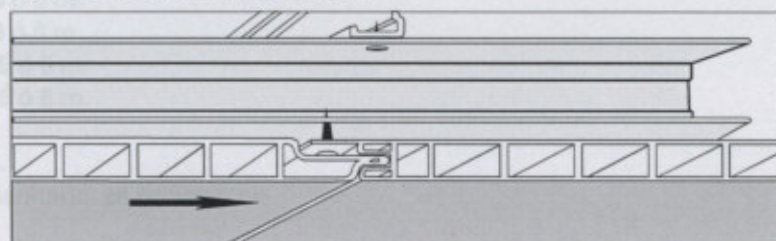
INSTALACIÓN

El cielo y revestimiento Perfilplas se provee en las siguientes dimensiones:

- 200 mm x 13 mm, en largos estándar de 4, 5 y 6 m.
- 180 mm x 13 mm, en largos estándar de 4, 5 y 6 m.
- 200 mm x 11 mm, en largos estándar de 4, 5 y 6 m.
- 150 mm x 11 mm, en largos estándar de 4, 5 y 6 m.

A pedido se pueden fabricar en otros largos: Perimetral, Unión H, Unión flexible, zócalo y tras de 4 m de largo.

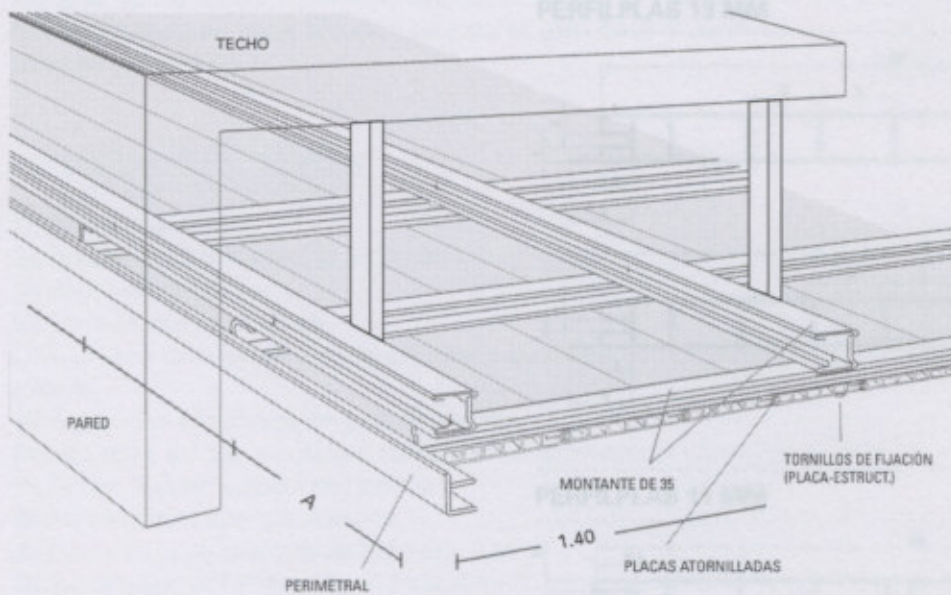
UNIÓN DEL SISTEMA MACHIMBRE



MONTAJE DE CIELOS DE PVC

ESQUEMAS DE LAS SECCIONES

PERFILPLAS 13 MM



VALOR DE A	ESPESOR	USO RECOMENDADO
(M)	(MM)	
0.70	13	Cielorrasos y revestimientos interiores
0.50	13	Cielorrasos semicubiertos (*)
0.50	11	Revestimientos interiores

(\*) Verificar la estructura de acuerdo a las presiones de viento actuantes.

INSTALACIÓN

El cielo y revestimiento Perfilplas se provee en las siguientes dimensiones:

200 mm x 13 mm, en largos estándar de 4, 5 ó 6 m.

150 mm x 13 mm, en largos estándar de 4, 5 ó 6 m.

200 mm x 11 mm, en largos estándar de 4, 5 ó 6 m.

150 mm x 11 mm, en largos estándar de 4, 5 ó 6 m.

A pedido se pueden fabricar en otros largos.

Perimetral, Unión H, Unión flexible, zócalo sanitario: se proveen en tiras de 4 m de largo.

Los cielos y revestimientos de PVC Perfilplas® de 13 y 11 mm se proveen en largos estándar de 4, 5 y 6 metros. Por pedido se pueden suministrar en otros largos. Los accesorios Perimetral, Unión H, Unión Flexible y Zócalo Sanitario se proveen en tiras de 4 m de largo con longitudes comunes a ambos espesores.



**COLORES**

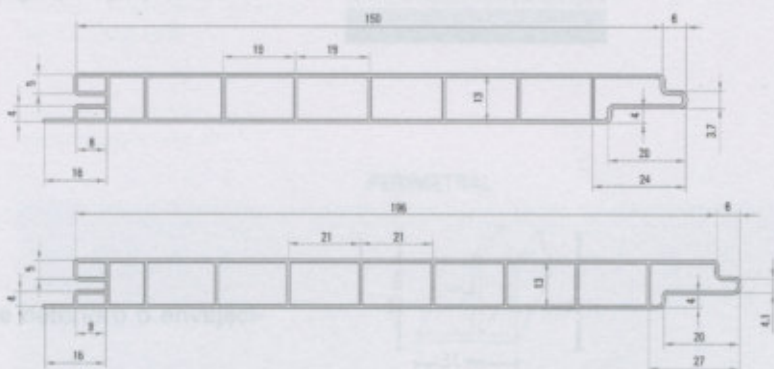
Las tiras de los Cielos y Revestimientos Perifilplas se proveen en color blanco. Los colores se fabrican por pedido.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

- (1) Impermeabilidad. Su resistencia a la humedad es RH 95.
- (2) Baja deformación.
- (3) Libre de mantenimiento. Lavable con detergente y agua sin riesgo de daño.
- (4) Es inmune a la corrosión y no se mancha. Resiste a los ácidos, alcohóles, ceras y al ser un material sintético, no facilita la proliferación de hongos.
- (5) No transmite energía eléctrica.
- (6) Coeficiente de reflectancia lumínica: 0.80
- (7) Transmitancia Térmica:  $K = 0.05 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$
- (8) Aislamiento acústico. Coeficiente de absorción para 500 Hz:  $\alpha = 0.37$ . Atenuación para 5000 Hz:  $i = 30 \text{ db}$ .
- (9) Seguridad contra incendios. No propaga flama, se autoextingue y no conduce la electricidad. Certificación del INTUCECON: Ensayos realizados de acuerdo a la Norma IRAM 11910-3, OT 1018721 (del 25.07.04).
- Valores obtenidos: Factor de propagación de flama  $\alpha = 2.7$ . Índice de evolución del calor  $q = 2.7$ . Índice de flama  $h = 2.7$ .
- Clasificación de acuerdo a la Norma IRAM 11910-3: material de muy baja combustibilidad perteneciente a los materiales B1.
- (10) Higiene y estética. Actualizado desde el punto de vista de la seguridad alimentaria en establecimientos frigoríficos frigoríficos. Certificado N° 31, Inspección 1999, por el SENASA, otorgado al Laboratorio de Servicios Públicos - Dirección de Agricultura, Alimentación, revalidado en abril de 2004.
- (11) Permite la utilización de cualquier artefacto eléctrico.
- Impermeabilidad. Su resistencia a la humedad es RH 95.

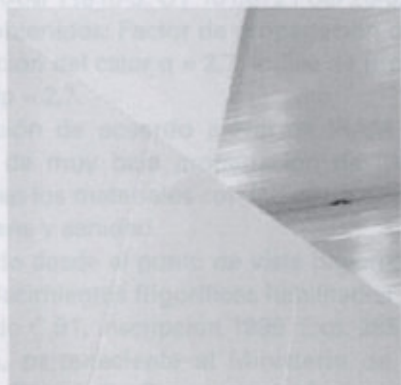
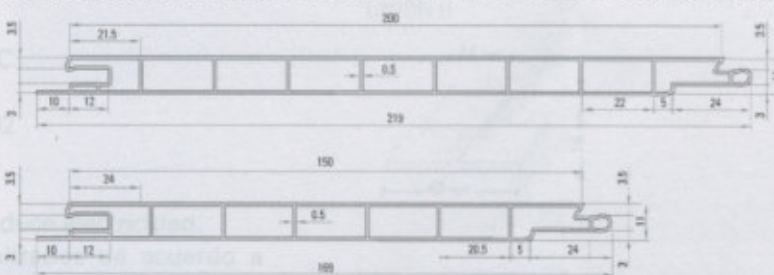
**ESQUEMAS DE LAS SECCIONES**

**PERFILPLAS 13 MM**



ESPEORES ENTRE 0.6 mm y 0.7 mm

**PERFILPLAS 11 MM**



Los cielos y revestimientos de PVC Perfilplas® de 13 y 11 mm se proveen en largos estándar de 4, 5 y 6 metros. Por pedido se pueden fabricar ambos revestimientos en otros largos. Los accesorios Perimetral, Unión H, Unión Flexible y Zócalo Sanitario se proveen en tiras de 4 m de largo y son comunes a ambos espesores.

## COLORES

Las tiras de los Cielos y Revestimientos Perfilplas® y sus accesorios se proveen en color blanco. Los colores gris, haya y cedro se fabrican por pedido.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### (1) Impermeabilidad.

Su resistencia a la humedad es RH 95.

### (2) Baja deformación.

### (3) Libre de mantenimiento.

Lavable con detergente y agua sin riesgo de deterioro o envejecimiento.

### (4) Es inmune a la corrosión y no se mancha.

Resiste a los ácidos, alcoholes, cales y al ser un material sintético, no facilita la proliferación de hongos.

### (5) No transmite energía eléctrica.

### (6) Coeficiente de reflectancia lumínica: 0.80

### (7) Transmitancia Térmica: $K = 0.06 \text{ kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ .

### (8) Aislamiento acústico.

Coeficiente de absorción para 500 Hz:  $x = 0.32$

Atenuación para 5000 Hz:  $i = 30 \text{ db}$ .

### (9) Seguridad contra incendios.

No propaga llama, se autoextingue y no conduce electricidad.

Certificación del INTI/CECON: Ensayos realizados de acuerdo a Norma IRAM 11910-3. OT 101/8721 del 20-02-04

Valores obtenidos: Factor de propagación de llama  $P_c = 1.0$ , Factor de evolución del calor  $q = 2,7$ , Índice de propagación superficial de la llama  $I_p = 2,7$ .

Clasificación de acuerdo a Norma IRAM 11910-1: "Clase RE 2: material de muy baja propagación de llama". A esta categoría pertenecen los materiales con índice de entre 0 y 25.

### (10) Higiene y sanidad.

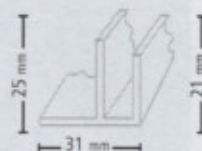
Autorizado desde el punto de vista higienico-sanitario para su uso en establecimientos frigoríficos habilitados por SENASA.

Certificado C 91, inscripción 1999, Exp. 2851/1999, expedido por el SENASA, perteneciente al Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, revalidado en abril de 2004.

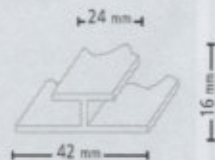
### (11) Permite la utilización de cualquier artefacto de iluminación.(1) Impermeabilidad.

Su resistencia a la humedad es RH 95.

### PERIMETRAL



### UNIÓN H



### UNIÓN FLEXIBLE



### CANTONERA SANITARIA







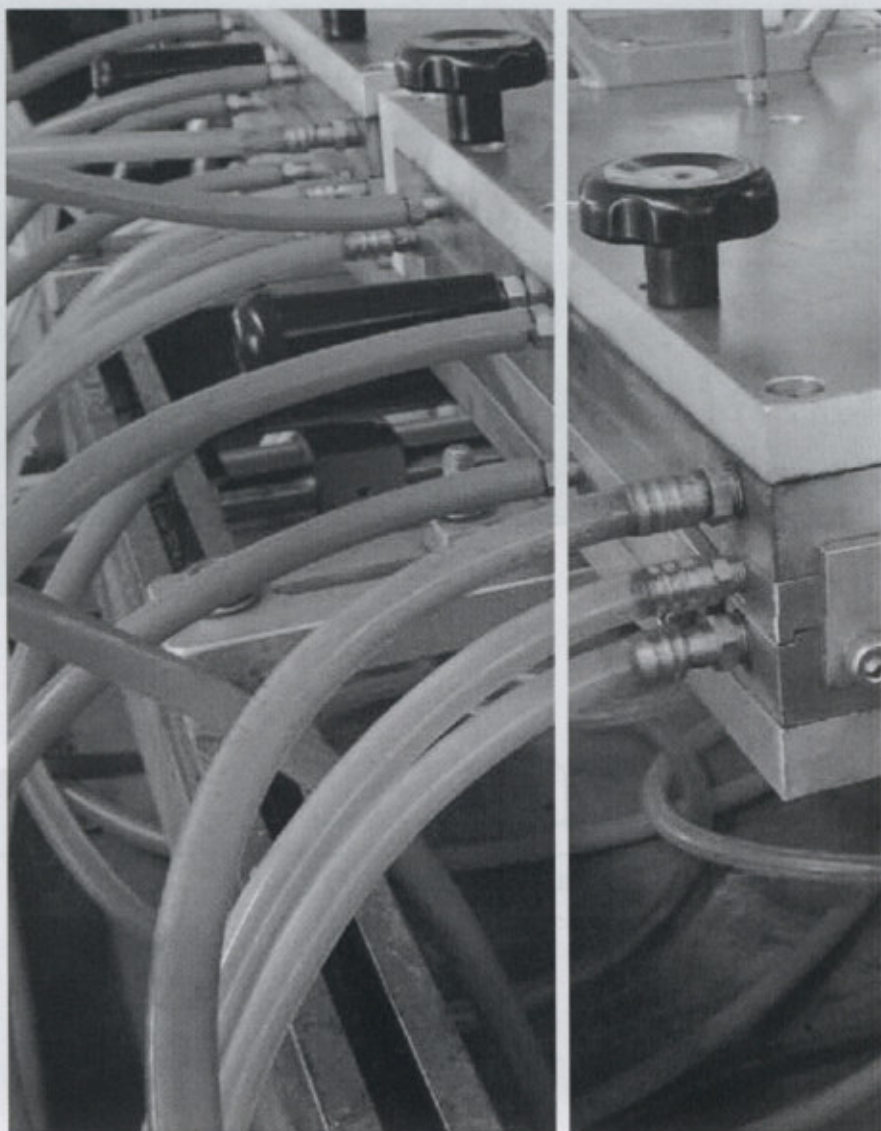
## **Perfilplas®**

**KAEFER SOLVET**  
distribución

Luis M. Drago 1382 - (B1852LGP) Parque Ind.  
Almirante Brown  
Burzaco - Buenos Aires - Argentina  
Tel: (5411)4136-4000

## **Barbieri**

industrias@adbarbieri.com.ar  
www.adbarbieri.com.ar



Aprobado por SENASA.  
Certificado C-91-Año 2004  
Clasificación de resistencia al fuego.  
Autoextinguible.  
Ensayado en el INTI-CECON  
O.T. 101/2882 Año 1999 y O.T. 101-8721 Año 2004.



# Armaflex®



## KAEFER SOUYET

### distribución

Campo de aplicación:

Protección de tuberías y cables en instalaciones de refrigeración tipo industrial y climatización.

Formatos Disponibles:



Tubo Armaflex y Armaflexplan  
Largo de 2 metros, espesor variable  
desde 2 mm hasta 25 mm y 30 mm.

• En el caso de la que se aplica el comportamiento de aislamiento térmico ante el fuego de los Armaflex.

• En el caso de la que se aplica el comportamiento de aislamiento térmico ante la humedad.

La calidad de los tipos de productos Armaflex están garantizados mediante el cumplimiento de los requisitos de la norma UNE EN ISO 9001.

# Armaflex®

## Tubos y Planchas de Espuma Elastomérica

Tubo 2 metros, espesor de 2 a 25 mm.  
Largo según especificar.

KAEFER SOUYET Distribución



# Armaflex®

## AF / Armaflex

### Tubos y Planchas de Espuma Elastomérica

#### Campo de aplicación

Protección de tuberías y válvulas en instalaciones de refrigeración, frío industrial y climatización.

#### Descripción

La espuma elastomérica es un aislamiento térmico a base de caucho sintético y con estructura celular cerrada. Su excelente flexibilidad y características técnicas aseguran un eficaz aislamiento térmico y el control de la condensación.

Las funciones más importantes de un aislamiento térmico en instalaciones de refrigeración, son el control de la condensación y el ahorro de energía durante un largo periodo de tiempo.

Con el paso del tiempo, la humedad se puede acumular dentro del aislamiento, provocando un aumento en la conductividad térmica. Con ello aumentan las pérdidas energéticas y baja la temperatura superficial del aislamiento.

Cuando la temperatura superficial es inferior a la de rocío del ambiente se produce la condensación. El control de la condensación se determina por dos factores:

- Un valor bajo de  $\lambda$ , que implica un menor espesor de aislamiento.
- Un alto valor de  $\mu$  que garantiza el comportamiento del material aislante durante todo el tiempo de uso de la instalación.

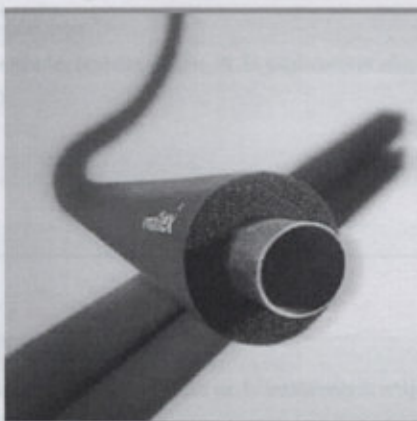
Esta combinación evita los riesgos de penetración y acumulación de la humedad.

La calidad de los tipos de productos Armaflex están garantizadas mediante el cumplimiento estricto de las normas de aseguramiento de la calidad ISO 9002.

## Arma-Chek

Reducción al mínimo el riesgo de corrosión bajo el aislamiento.

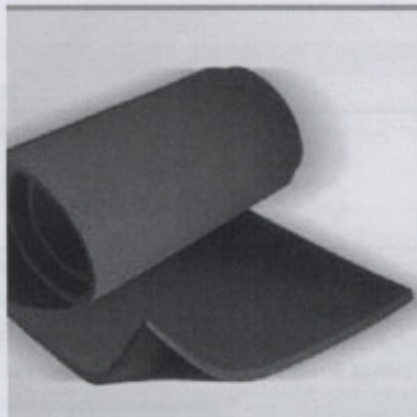
## Formatos Disponibles



**Tubos Standard y Autoadhesivos**  
Largo de 2 metros, espesor nominal desde 6 mm hasta 19 mm y diámetros desde 6 hasta 140 mm.



**Tubos en Rollos**  
Espesor nominal de 6 y 9 mm y diámetros de 6 hasta 28 mm. (Medidas de la caja 600 x 600 x 220 mm).



**Planchas en Rollos**  
Mantas Standard y Autoadhesivas.  
Ancho 1 metro, espesores de 3 a 32 mm.  
Largo según espesor.



## AF / Armaflex

Aislamiento profesional para prevenir la condensación en sistemas de refrigeración y climatización.

Descripción	Espuma elastomérica a base de caucho sintético. Color negro.
Aplicación	Técnicas y sistemas de aislamiento, protección de tuberías, depósitos, válvulas, etc. En instalaciones de refrigeración, frío industrial y climatización.
T° de empleo	desde -50°C a + 105°C (planchas y cintas +85°C)
Conductividad térmica	$\leq 0.038 \text{ W} / (\text{m} \times \text{K})$
Difusión vapor de agua ( $\mu$ )	$\mu \leq 3.000$ ( $\mu$ promedio 5.000)
Reacción al fuego	M-1 (UNE 23727), B-1 (DIN 4102)
Peculiaridades	Libre de gas CFC

## AC / Armaflex

Descripción	Espuma elastomérica a base de caucho sintético. Color negro.
Aplicación	Técnicas y sistemas de aislamiento, protección de tuberías, depósitos, válvulas, etc. En instalaciones de refrigeración, frío industrial y climatización.
T° de empleo	desde -50°C a + 105°C (planchas y cintas +85°C)
Conductividad térmica	$\leq 0.035 \text{ W} / (\text{m} \times \text{K})$
Difusión vapor de agua ( $\mu$ )	$\mu \leq 7.000$ ( $\mu$ promedio 10.000)
Reacción al fuego	M-1 (UNE 23727), B-1 (DIN 4102)
Peculiaridades	Libre de gas CFC. Aislamiento térmico con espesores técnicos crecientes que garantizan la misma temperatura superficial.

Armaflex AC / AF expuesto a la intemperie se protegerá inmediatamente después de pasadas 36 horas, y antes de 4 días, con un recubrimiento resistente a la radiación solar, se recomienda utilizar Pintura Armafinish

Para instalaciones de acero inoxidable recomendamos el aislamiento flexible con NH / Armaflex.

## HT / Armaflex

Los aislamientos tienen un campo de temperaturas de aplicación. HT Armaflex es un nuevo aislamiento que puede ser utilizado hasta una temperatura de + 150 °C, manteniendo su flexibilidad. HT Armaflex es resistente a los rayos ultravioleta y puede ser instalado en el exterior sin necesidad de utilizar pintura de protección.

Descripción	Espuma elastomérica a base de caucho sintético. Color negro.
Aplicación	Aislamiento de tuberías depósitos y conductos de aire que operan a altas temperaturas.
T° de empleo	desde -50°C a + 150 °C *
Conductividad térmica	$0.045 \text{ W} / (\text{m} \times \text{K})$ 40 °C
Difusión vapor de agua ( $\mu$ )	$\mu \leq 3.000$
Peculiaridades	Resistente a los rayos UVA. Libre de gas CFC y HCFC

Para temperaturas mayores solicitar información al departamento técnico.

## Arma-Chek

Reducen al mínimo el riesgo de corrosión bajo el aislamiento.

Descripción	Espuma de aislamiento térmico diseñados para la protección frente a lasa condicones extremas.
Aplicación	Aislamiento de tuberías depósitos y conductos de aire que operan altas temperaturas.
Arma-Chek	Desarrollado para los duros ambientes de las plataformas marinas y de los complejos petroquímicos.
Arma-Chek S	Aislamiento en acabado metálico brillante ideal para entornos de salas limpias, salas interiores de plantas y complejos industriales.
Arma-Chek D	Desarrollado para la industria marítima y las plataformas petrolíferas marinas.



## Accesorios Armaflex

Versátiles y profesionales; simplemente los correctos.

### Cinta Autoadhesiva

Longitud : 15 m  
Ancho : 50 mm  
Espesor : 3 mm



### Otros accesorios

Cuchillo cortador y maletín de accesorios.



### Adhesivo Armaflex 520

El adhesivo Armaflex 520 ha sido especialmente fabricado para el pegado de la espuma elastomérica y garantiza una homogénea y fiable unión en las juntas.

Rendimiento	
Planchas: 3 m <sup>2</sup> por litro (aprox.)	
Tubos de Armaflex abiertos longitudinalmente (metros / litro)	
6-7.5 mm = 120-140	9-12 mm = 110-130
13-16 mm = 75-105	19-26mm = 45-75
25-32 mm = 35-45	32-45 mm = 25-35



### Pintura Armafinish

La pintura Armafinish se recomienda por su flexibilidad en instalaciones exteriores y para edificaciones de líneas en los interiores. Disponible en colores blanco, gris, azul, teja, verde y amarillo.

Rendimiento	Envases	Observaciones
Blanco y Gris 6 m <sup>2</sup> /kg	Standard 1 kg. Envases de 25 kg disponibles contra pedido específicos.	Armafinish no admite cualquier diluyente, pues se precipitaría. Armafinish se recomienda por su flexibilidad en instalaciones interiores y para identificación de líneas o acabado.
Otros colores 8 m <sup>2</sup> /kg		



### Disolvente Armafinish

El disolvente Armafinish es un producto especialmente recomendado para la limpieza de las superficies, de útiles y de posibles manchas.



### Instalación

Si la tubería no está instalada se puede embutir el Armaflex en los tramos rectos y en los codos.

Para tuberías ya instaladas, se puede cortar y pegar con adhesivo Armaflex 520 dada su flexibilidad, hasta las complicadas se pueden resolver fácilmente.

Todos los datos e informaciones técnicas entregadas están basados en resultados obtenidos bajo condiciones normales de uso. Es responsabilidad de los receptores de estos datos e información, por su propio interés consultar con el departamento técnico a la hora de proyectar, a fin que los datos e información suministrados puedan ser aplicados sin alteración en las áreas de uso concebidas.

\* Armaflex es una marca registrada de Armaceliberia, S.L.



**KAEFER SOUYET**  
distribución

KAEFER SOUYET - Distribución  
Boulevard Aeropuerto Sur 9632  
Pudahuel, Santiago Chile.  
Fono: (56-2) 2577 7321 - 7322  
Fax: (56-2) 2557 7340  
www.kaefer.cl

Contacto  
Ventas  
ventas@kaefer.cl

# MICROMASTER 440

Datos para selección y pedidos

## Convertidores MICROMASTER 440 sin filtro (continuación)<sup>3)</sup>

CT (par constante)				VT (par variable)				MICROMASTER 440 sin filtro <sup>3)</sup>		
Potencia		Corriente de entrada asignada	Corriente de salida asignada	Potencia		Corriente de entrada asignada	Corriente de salida asignada	Tamaño de caja	Peso aprox.	Referencia
kW	hp	A	A	kW	hp	A	A	(FS)	kg	
<b>Tensión de red 3 AC 380 V a 480 V</b>										
90	125	169,0 <sup>1)</sup>	178	110	150	200,0 <sup>1)</sup>	205	FX	116	6SE6440-2UD38-8FA1
110	150	200,0 <sup>1)</sup>	205	132	200	245,0 <sup>1)</sup>	250	FX	116	6SE6440-2UD41-1FA1
132	200	245,0 <sup>1)</sup>	250	160	250	297,0 <sup>1)</sup>	302	GX	174	6SE6440-2UD41-3GA1
160	250	297,0 <sup>1)</sup>	302	200	300	354,0 <sup>1)</sup>	370	GX	174	6SE6440-2UD41-6GA1
200	300	354,0 <sup>1)</sup>	370	250	350	442,0 <sup>1)</sup>	477	GX	174	6SE6440-2UD42-0GA1
<b>Tensión de red 3 AC 500 V a 600 V</b>										
0,75	1,0	2,0 <sup>2)</sup>	1,4	1,5	2,0	3,2 <sup>2)</sup>	2,7	C	5,5	6SE6440-2UE17-5CA1
1,5	2,0	3,7 <sup>2)</sup>	2,7	2,2	3,0	4,4 <sup>2)</sup>	3,9	C	5,5	6SE6440-2UE21-5CA1
2,2	3,0	5,3 <sup>2)</sup>	3,9	4,0	5,0	6,9 <sup>2)</sup>	6,1	C	5,5	6SE6440-2UE22-2CA1
4,0	5,0	8,1 <sup>2)</sup>	6,1	5,5	7,5	9,4 <sup>2)</sup>	9	C	5,5	6SE6440-2UE24-0CA1
5,5	7,5	11,1 <sup>2)</sup>	9	7,5	10	12,6 <sup>2)</sup>	11	C	5,5	6SE6440-2UE25-5CA1
7,5	10	14,4 <sup>2)</sup>	11	11,0	15	18,1 <sup>2)</sup>	17	C	5,5	6SE6440-2UE27-5CA1
11,0	15	21,5 <sup>2)</sup>	17	15,0	20	24,9 <sup>2)</sup>	22	C	5,5	6SE6440-2UE31-1CA1
15,0	20	24,9 <sup>2)</sup>	22	18,5	25	30,0 <sup>2)</sup>	27	D	16	6SE6440-2UE31-5DA1
18,5	25	30,0 <sup>2)</sup>	27	22	30	35,0 <sup>2)</sup>	32	D	16	6SE6440-2UE31-8DA1
22	30	35,0 <sup>2)</sup>	32	30	40	48,0 <sup>2)</sup>	41	D	16	6SE6440-2UE32-2DA1
30	40	48,0 <sup>2)</sup>	41	37	50	58,0 <sup>2)</sup>	52	E	20	6SE6440-2UE33-0EA1
37	50	58,0 <sup>2)</sup>	52	45	60	69,0 <sup>2)</sup>	62	E	20	6SE6440-2UE33-7EA1
45	60	69,0 <sup>2)</sup>	62	55	75	83,0 <sup>2)</sup>	77	F	56	6SE6440-2UE34-5FA1
55	75	83,0 <sup>2)</sup>	77	75	100	113,0 <sup>2)</sup>	99	F	56	6SE6440-2UE35-5FA1
75	100	113,0 <sup>2)</sup>	99	90	120	138,0 <sup>2)</sup>	125	F	56	6SE6440-2UE37-5FA1



Indicación para el pedido: véase anexo.

Todos los MICROMASTER 440 se suministran con panel SDP (Status Display Panel). Los paneles BOP, AOP y demás accesorios se deberán pedir por separado (véanse las págs. de 4/16 a 4/22).

### Motores para MICROMASTER 440

Los datos de selección y de pedido de los motores especialmente idóneos para combinar con los convertidores MICROMASTER 440 se pueden ver en el catálogo D 81.1 (véase la sinopsis en el anexo). Éste catálogo se refiere a los motores IEC. Para motores del mercado norteamericano (NEMA) véase el catálogo D 81.2 U.S./Canada (véase la sinopsis en el anexo) y la dirección en Internet: <http://www.sea.siemens.com/motors>

1) Condiciones marginales: Corriente de entrada en el valor nominal, válida para la tensión de cortocircuito de la red  $U_k \geq 2.33\%$  referida a la potencia nominal del convertidor y a la tensión nominal de la red de 400 V.

2) Condiciones marginales: Corriente de entrada en valor nominal, vale para la tensión de cortocircuito de la red de  $U_k = 2\%$ , referida a la potencia nominal del convertidor y la tensión nominal de la red de 500 V, sin bobina de conmutación de red.

3) Según EMC EN 61800-3 adecuado para aplicaciones industriales. Para más información, véase la página A/4 del anexo.

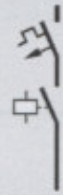


# Interrupedores termomagnéticos

## Programa estándar

### Motor starter protector/circuit breaker + contactor

CLASS 10, coordination type 2,  
Short-circuit breaking capacity  $I_q = 50$  kA



400 V AC

Standard three-phase motor 4-pole at 400 V AC <sup>1)</sup>		Setting range Overload release	Motor starter protec- tor/circuit breaker	Contactor <sup>2)</sup>	Size	Short-circuit breaking capacity $I_q$
Rated power P	Motor current (nominal value) I	Motor starter protector/ circuit breaker	Order No.	Order No.		kA
kW	A	A				
0.06	0.2	0.14 ... 0.20	3RV10 11-0BA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.06	0.2	0.18 ... 0.25	3RV10 11-0CA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.09	0.3	0.22 ... 0.32	3RV10 11-0DA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.09	0.3	0.28 ... 0.40	3RV10 11-0EA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.12	0.4	0.35 ... 0.50	3RV10 11-0FA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.18	0.6	0.45 ... 0.63	3RV10 11-0GA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.25	0.85	0.55 ... 0.80	3RV10 11-0HA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.25	0.85	0.70 ... 1.00	3RV10 11-0JA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.37	1.1	0.90 ... 1.25	3RV10 11-0KA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.55	1.5	1.10 ... 1.60	3RV10 11-1AA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.75	1.9	1.40 ... 2.00	3RV10 11-1BA10	3RT10 15-1AP01	S00/S00	50
0.75	1.9	1.80 ... 2.50	3RV10 21-1CA10	3RT10 24-1AP00	S0/S0	50
1.1	2.7	2.20 ... 3.20	3RV10 21-1DA10	3RT10 24-1AP00	S0/S0	50
1.5	3.6	2.80 ... 4.00	3RV10 21-1EA10	3RT10 24-1AP00	S0/S0	50
1.5	3.6	3.50 ... 5.00	3RV10 21-1FA10	3RT10 24-1AP00	S0/S0	50
2.2	5.0	4.50 ... 6.30	3RV10 21-1GA10	3RT10 24-1AP00	S0/S0	50
3	6.5	5.50 ... 8.00	3RV10 21-1HA10	3RT10 24-1AP00	S0/S0	50
4	8.5	7.00 ... 10.0	3RV10 21-1JA10	3RT10 26-1AP00	S0/S0	50
5.5	11.5	9.00 ... 12.5	3RV10 21-1KA10	3RT10 26-1AP00	S0/S0	50
7.5	15.5	11.0 ... 16.0	3RV10 21-4AA10	3RT10 26-1AP00	S0/S0	50
7.5	15.5	14.0 ... 20.0	3RV10 21-4BA10	3RT10 26-1AP00	S0/S0	50
11	22	18.0 ... 25.0	3RV10 31-4DA10	3RT10 34-1AP00	S2/S2	50
15	29	22.0 ... 32.0	3RV10 31-4EA10	3RT10 34-1AP00	S2/S2	50
18.5	35	28.0 ... 40.0	3RV10 31-4FA10	3RT10 35-1AP00	S2/S2	50
22	41	36.0 ... 45.0	3RV10 31-4GA10	3RT10 36-1AP00	S2/S2	50
22	41	40.0 ... 50.0	3RV10 31-4HA10	3RT10 36-1AP00	S2/S2	50
30	55	45.0 ... 63.0	3RV10 41-4JA10	3RT10 44-1AP00	S3/S3	50
37	66	57.0 ... 75.0	3RV10 41-4KA10	3RT10 45-1AP00	S3/S3	50
45	80	70.0 ... 90.0	3RV10 41-4LA10	3RT10 46-1AP00	S3/S3	50
45	80	80.0 ... 100	3RV10 41-4MA10	3RT10 46-1AP00	S3/S3	50
55	97	40.0 ... 100	3VL27 10-2AP33 <sup>3)</sup>	3RT10 54-1AP36	-/S6	50
75	132	64.0 ... 160	3VL27 16-2AP33	3RT10 55-6AP36	-/S6	50
90	160	80.0 ... 200	3VL37 20-2AP36 <sup>4)</sup>	3RT10 56-6AP36	-/S6	50
110	195	80.0 ... 200	3VL37 20-2AP36 <sup>4)</sup>	3RT10 64-6AP36	-/S10	50
110	195	80.0 ... 200	3VL37 20-2AP36 <sup>4)</sup>	3RT12 64-6AP56	-/S10V	50
132	230	100 ... 250	3VL37 25-2AP36 <sup>5)</sup>	3RT10 65-6AP36	-/S10	50
132	230	100 ... 250	3VL37 25-2AP36 <sup>5)</sup>	3RT12 65-6AP36	-/S10V	50
160	280	125 ... 315	3VL47 31-2AP36	3RT10 66-6AP36	-/S10	50
160	280	125 ... 315	3VL47 31-2AP36	3RT12 66-6AP36	-/S10V	50
200	350	200 ... 500	3VL57 50-2AP36	3RT10 75-6AP36	-/S12	50
200	350	200 ... 500	3VL57 50-2AP36	3RT12 75-6AP36	-/S12V	50
250	430	200 ... 500	3VL57 50-2AP36	3RT10 76-6AP36	-/S12	50
250	430	200 ... 500	3VL57 50-2AP36	3RT12 76-6AP36	-/S12V	50

<sup>1)</sup> Guide value for 4-pole standard motors for 400 V AC, 50 Hz. Selection depends on the concrete startup and rated data of the protected motor.

<sup>2)</sup> Rated control supply voltage 230 V AC, 50 Hz. Other control voltages are also possible.

<sup>3)</sup> Alternatively 3VL27 16-2AP33 also possible.

<sup>4)</sup> Alternatively 3VL37 25-2AP36 also possible.







<sup>5)</sup> Alternatively 3VL47 31-2AP36 also possible.

## STT58 Insta Contactors

Low-pressure sodium-vapor lamps (permissible number of lamps in units per electrical circuit at 230 V AC, 50 Hz)

Lamp type	Capacitor capacitance	W	Uncorrected					Parallel-corrected					
			18	35	55	90	135	180	18	35	55	90	135
STT5 80, 2-pole	20 A NO contact	μF	--	--	--	--	--	5	20	20	26	45	40
STT5 83, 4-pole	25 A NO contact		22	7	7	4	3	3	6	1	1	1	-
STT5 84, 4-pole	40 A NO contact		27	9	9	5	4	4	7	1	1	1	-
STT5 85, 4-pole	63 A NO contact		71	23	23	14	10	10	44	11	11	8	4
			90	30	30	19	13	13	66	16	16	12	7

### Selection and ordering data

Version	$U_e$	$I_e$	$U_c$	MW	Order No.	Weight 1 unit approx.	PS <sup>1)</sup> P. unit
	V AC	A AC	V AC			kg	Unit(s)
<b>Insta contactors</b>							
for alternating current continuous operation, with switch position indication with AC magnetic system							
	2 NO contacts	250	20	230 24	1	STT5 800-0 STT5 800-2	0.132 1
	1 NO contact, 1 NC contact	250	20	230 24	1	STT5 801-0 STT5 801-2	0.132 1
	2 NC contacts	250	20	230 24	1	STT5 802-0 STT5 802-2	0.132 1
	4 NO contacts	440	25	230 115 24	2	STT5 830-0 STT5 830-1 STT5 830-2	0.247 1 1
	3 NO contact, 1 NC contact	440	25	230 115 24	2	STT5 831-0 STT5 831-1 STT5 831-2	0.247 1 1
	2 NO contact, 2 NC contact	440	25	230 24	2	STT5 832-0 STT5 832-2	0.247 1
	4 NC contacts	440	25	230 24	2	STT5 833-0 STT5 833-2	0.247 1
	4 NO contacts	440	40	230 24	3	STT5 840-0 STT5 840-2	0.410 1
	3 NO contact, 1 NC contact	440	40	230 24	3	STT5 841-0 STT5 841-2	0.410 1
	2 NO contact, 2 NC contact	440	40	230 24	3	STT5 842-0 STT5 842-2	0.410 1
	4 NC contacts	440	40	230 24	3	STT5 843-0 STT5 843-2	0.410 1
	4 NO contacts	440	63	230 24	3	STT5 850-0 STT5 850-2	0.410 1
	3 NO contact, 1 NC contact	440	63	230 24	3	STT5 851-0 STT5 851-2	0.410 1
	2 NO contact, 2 NC contact	440	63	230 24	3	STT5 852-0 STT5 852-2	0.410 1
	4 NC contacts	440	63	230 24	3	STT5 853-0 STT5 853-2	0.410 1
<b>Auxiliary switches</b>							
for right-side retrofitting max. one auxiliary switch per Insta contactor							
	2 NO contacts	230, AC-15	6		0.5	STT5 910-0	0.039 1
	1 NO contact, 1 NC contact	230, AC-15	6		0.5	STT5 910-1	0.039 1
<b>Sealable terminal covers</b>							
	for Insta contactors 20 A				2	STT5 910-5	0.010 2
	for Insta contactors 24 A				2	STT5 910-6	0.010 2
	for Insta contactors 40 A and 63 A				2	STT5 910-7	0.010 2

<sup>1)</sup> You can order this quantity or a multiple thereof.



# Interruptores automáticos 3VT2 y 3VT3

LUMINARIAS INDUSTRIALES

## Interruptores automáticos, $I_{cu}$ : 36 kA, hasta 630 A

Descripción	Código	
<b>Base</b>		
Se debe integrar con un disparador o módulo seccionador		
hasta 250 A <sup>1)</sup>	3 polos	3VT2 725-2AA36-0AA0
	4 polos	3VT2 725-2AA46-0AA0
	4 polos (N prot.)	3VT2 725-2AA56-0AA0
hasta 630 A <sup>2)</sup>	3 polos	3VT3 763-2AA36-0AA0
	4 polos	3VT3 763-2AA46-0AA0
	4 polos (N prot.)	3VT3 763-2AA56-0AA0
<b>Disparador ETU LP, función LI, 3 y 4 polos<sup>3)</sup></b>		
Protecciones <u>fijas</u> contra sobrecargas y cortocircuitos		
160 A	640 A	3VT9 216-6AB00
200 A	800 A	3VT9 220-6AB00
250 A	1000 A	3VT9 225-6AB00
315 A	1260 A	3VT9 331-6AB00
400 A	1600 A	3VT9 340-6AB00
500 A	2000 A	3VT9 350-6AB00
630 A	2520 A	3VT9 363-6AB00
<b>Disparador ETU DP, función LI, 3 y 4 polos<sup>3)</sup></b>		
Protecciones <u>regulables</u> contra sobrecargas y cortocircuitos		
40 ... 100 A	160 ... 800 A	3VT9 210-6AC00
63 ... 160 A	252 ... 1280 A	3VT9 216-6AC00
100 ... 250 A	400 ... 2000 A	3VT9 225-6AC00
160 ... 400 A	640 ... 5000 A	3VT9 340-6AC00
250 ... 630 A	1000 ... 7875 A	3VT9 363-6AC00
<b>Disparador ETU DPN, función LIN, 4 polos (N prot.)<sup>4)</sup></b>		
Protecciones <u>regulables</u> contra sobrecargas y cortocircuitos		
40 ... 100 A	80 ... 900 A	3VT9 210-68C00
63 ... 160 A	126 ... 1440 A	3VT9 216-68C00
100 ... 250 A	200 ... 2250 A	3VT9 225-68C00
160 ... 400 A	320 ... 3600 A	3VT9 340-68C00
250 ... 630 A	500 ... 5670 A	3VT9 363-68C00
<b>Módulo seccionador<sup>3)</sup></b>		
Sin protecciones contra sobrecargas o cortocircuitos		
250 A	3 y 4 polos	3VT9 225-6DT00
630 A	3 y 4 polos	3VT9 363-6DT00

<sup>1)</sup> Las bases 3VT2 son compatibles únicamente con los disparadores 3VT9 2

<sup>2)</sup> Las bases 3VT3 son compatibles únicamente con los disparadores 3VT9 3

<sup>3)</sup> Utilizar sólo con bases: 3VT2 725-2AA36-0AA0 ó 3VT2 725-2AA46-0AA0 ó 3VT3 763-2AA36-0AA0 ó 3VT3 763-2AA46-0AA0

<sup>4)</sup> Utilizar sólo con bases: 3VT2 725-2AA56-0AA0 ó 3VT3 763-2AA56-0AA0

**Kit de accionamiento rotativo directo:**

3VT9 .00-3HA20 + 3VT9 300-3HE20

**Kit de accionamiento rotativo para puerta:**

3VT9 .00-3HA20 + 3VT9 300-3HJ.0 + 3VT9 300-3HG10 + 3VT9 300-3HE20

**Kit de enclavamiento mecánico para conexión Bypass:**

3VT9 .00-3HA20 (x2) + 3VT9 300-8LA00 + 3VT9 300-3HE20 (x2)

**Kit de enclavamiento mecánico para conexión en paralelo:**

3VT9 .00-3HA20 (x2) + 3VT9 300-8LB00 + 3VT9 300-3HE20

No se puede utilizar un accionamiento motorizado en conjunto con los enclavamientos mecánicos 3VT9 300-8LA00 ó 3VT9 300-8LB00.

Si usted posee 2 interruptores con accionamiento motorizado y quisiera efectuar un enclavamiento mecánico para conexión Bypass entre ellos, utilice el modelo con cables Bowden (3VT9 300-8LC.0) que corresponda.

## Accesorios internos para 3VT2 ó 3VT3

Descripción	Código
<b>Contactos de señalización de estado y de disparo</b>	
1NA, 60-500 VCA/CC	3VT9 300-2AC10
1NC, 60-500 VCA/CC	3VT9 300-2AD10
2NA, 60-500 VCA/CC	3VT9 300-2AE10
2NC, 60-500 VCA/CC	3VT9 300-2AG10
1NA+1NC, 60-500 VCA/CC	3VT9 300-2AF10
1 inv., 60-250 VCA/CC	3VT9 300-2AH10
<b>Bobinas de apertura</b>	
24/48 VCA/CC	3VT9 300-1SC00
110 VCA/CC	3VT9 300-1SD00
220 VCA/CC	3VT9 300-1SE00
<b>Bobinas de mínima tensión</b>	
24/48 VCA/CC	3VT9 300-1UC00
110 VCA/CC	3VT9 300-1UD00
220 VCA/CC	3VT9 300-1UE00

## Accesorios externos sólo para 3VT2

<b>Accionamiento rotativo directo</b>	
Gris, c/Bloqueo p/candado, sin manija	3VT9 200-3HA20
<b>Enclavamiento mecánico</b>	
c/Cables Bowden entre dos 3VT2	3VT9 200-8LC10
<b>Accionamiento motorizado de montaje frontal</b>	
24 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 200-3MJ00
48 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 200-3ML00
110 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 200-3MN00
220 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 200-3MQ00
<b>Tapa cubrebornes, IP20</b>	
Versión para 3 polos	3VT9 200-8CB30
Versión para 4 polos	3VT9 200-8CB40

## Accesorios externos sólo para 3VT3

<b>Accionamiento rotativo frontal, c/bloqueo p/candado</b>	
Gris, c/Bloqueo p/candado, sin manija	3VT9 300-3HA20
<b>Enclavamiento mecánico</b>	
c/Cables Bowden entre dos 3VT3	3VT9 300-8LC10
<b>Accionamiento motorizado de montaje frontal</b>	
24 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 300-3MJ00
48 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 300-3ML00
110 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 300-3MN00
220 VCA/CC, c/Bloqueo p/candado	3VT9 300-3MQ00
<b>Tapa cubrebornes, IP20</b>	
Versión para 3 polos	3VT9 300-8CB30
Versión para 4 polos	3VT9 300-8CB40

## Accesorios externos para 3VT2 ó 3VT3

<b>Eje de prolongación p/Acc. rot. para puerta</b>	
365 mm (Fijo acortable)	3VT9 300-3HJ10
245-410 mm (Telescópico)	3VT9 300-3HJ20
<b>Accionamiento rotativo para puerta</b>	
Negro, IP40, sin manija	3VT9 300-3HG10
<b>Manija para accionamientos rotativos</b>	
Negra, c/Bloqueo p/candado	3VT9 300-3HE20
<b>Enclavamientos mecánicos</b>	
p/Conexión Bypass, sin manijas	3VT9 300-8LA00
p/Conexión en paralelo, sin manija	3VT9 300-8LB00
c/Cables Bowden entre 3VT2 y 3VT3	3VT9 300-8LC20
<b>Cable alargador para accionamiento motorizado</b>	
12 hilos, longitud 60 cm	3VT9 300-3MF00
<b>Placa separadora de fases</b>	
Una pieza	3VT9 300-8CE00

Encuentre el portfolio completo de accesorios en el catálogo LV 36.

www.legrand.com





## Luminaria estanca FR100 | para cámaras frigoríficas, cámaras de congelación y zonas de altas temperaturas

**Descripción** Luminaria estanca con difusor FR100 haz extensivo, con difusor perlado, de PC o PMMA | con Balasto electrónico con precaldeo o reactancia de bajas pérdidas | carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, gris | opcionalmente con cierres V,A

Índice de protección: IP65  
Clase de aislamiento: I y II  
Homologación: F o FF

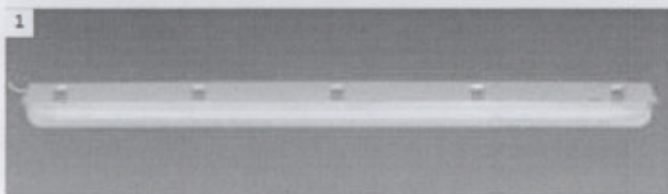
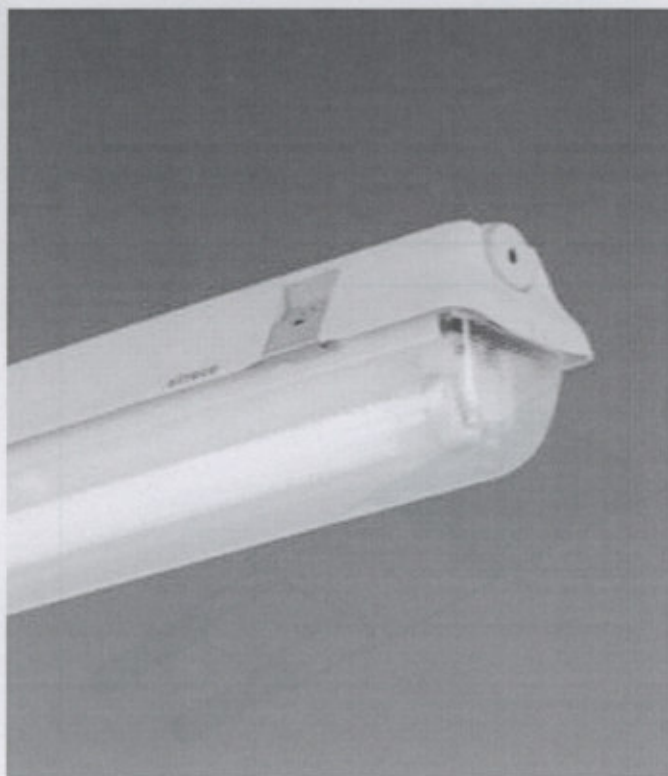
- Características**
- Luminaria estanca con difusor especialmente resistente frente a agresivos entornos industriales
  - Para la utilización en condiciones extremas de humedad, temperatura o polvo
  - Amplia gama de luminarias estancas con difusor para ambientes especiales
  - Para una iluminación correcta y homogénea de la zona de trabajo
  - Rango de temperaturas según modelo:  
- 40 °C a + 10 °C  
- 30 °C a + 25 °C  
- 10 °C a + 25 °C  
hasta máx. + 55 °C  
hasta máx. + 60 °C  
hasta máx. + 70 °C

Referencia	Lámparas (W)	L x B x H (mm)
<b>Luminaria estanca FR100</b>		
Rango de temperaturas: -40 °C a +10 °C (cámaras de congelación) con difusor perlado de PMMA. Clase de aislamiento I. Reactancia de bajas pérdidas, marcado FF, cierres V,A con tubo de protección adicional**		
SLS 329 1-1ET1	1xT26 58W	1577 105 116
SLS 329 1-2ET	2xT26 58W	1577 136 132
Rango de temperaturas: -10 °C a +25 °C (cámaras frigoríficas) con difusor perlado de PMMA. Clase de aislamiento I. Balasto electrónico con precaldeo, cierres V,A con tubo de protección adicional**		
SLS 329 7-1ET1	1xT26 58W	1577 105 116
SLS 329 7-2ET1	2xT26 58W	1577 136 132
Rango de temperaturas: -10 °C a +25 °C (cámaras frigoríficas) con difusor perlado de PMMA. Clase de aislamiento I. Reactancia de bajas pérdidas, cierres V,A*		
SLS 329 1-2ET0	2xT26 58W	1577 136 132
Rango de temperaturas: hasta máx. +70 °C con difusor perlado de PC. Clase de aislamiento I. Reactancia de bajas pérdidas, cierres V,A, marcado F, IP 65.7		
SLS 329 1-1ET7	1xT26 58W	1577 105 116
Rango de temperaturas: hasta máx. +60 °C con difusor perlado de PC. Clase de aislamiento I. Reactancia de bajas pérdidas, marcado FF, IP 65.7		
SLS 329 1-1ET6	1xT26 58W	1577 105 116
SLS 329 1-2ET6	2xT26 58W	1577 136 132
Rango de temperaturas: hasta máx. +55 °C con difusor perlado de PMMA. Clase de aislamiento I. Balasto electrónico con precaldeo, marcado FF		
SLS 329 7-1ET55	1xT26 58W	1577 136 132
Reflector adicional para luminarias de cámaras de congelación SLS 329...T1, haz intensivo, distribución simétrica		
SLS 322 0-1EST1	1xT26 58W	
SLS 322 0-2ES	2xT26 58W	
Reflector adicional, haz intensivo, distribución simétrica		
SLS 322 0-1ES	1xT26 58W	
SLS 322 0-2ES	2xT26 58W	

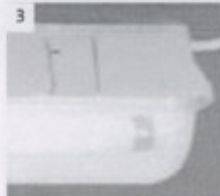
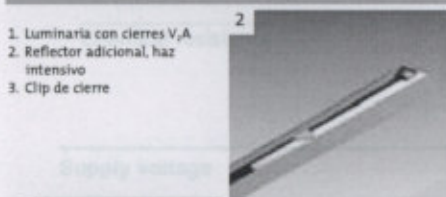
1. Inductivo; no es posible la compensación en serie
2. La temperatura ambiente máx. no debe ser rebasada
3. Con Balasto electrónico especial para bajas temperaturas

### Páginas de Referencias

- Accesorios 8 | 20
- Luminarias con kit de emergencia 9 | 13



1. Luminaria con cierres V,A  
2. Reflector adicional, haz intensivo  
3. Clip de cierre



**Specifications**

Maximum exposure temperature (continuous power on)	65 °C
Maximum exposure temperature (intermittent power on)	80 °C
Temperature classification	T8 in accordance with European Standard EN 50 014
Maximum installation temperature	-60 °C
Minimum bend radius	at 20 °C: 12,7 mm at -60 °C: 38,0 mm

\* Según EN598-2-24, el marcado FF será sustituido por el marcado D antes del 1/8/2005



Thermal output rating

Power output at  
230 Vac on insulated  
steel pipes

- A 10STV2-CT
- 10STV2-CR
- B 8STV2-CT
- 8STV2-CR
- C 6STV2-CT
- 6STV2-CR
- D 3STV2-CT
- 3STV2-CR

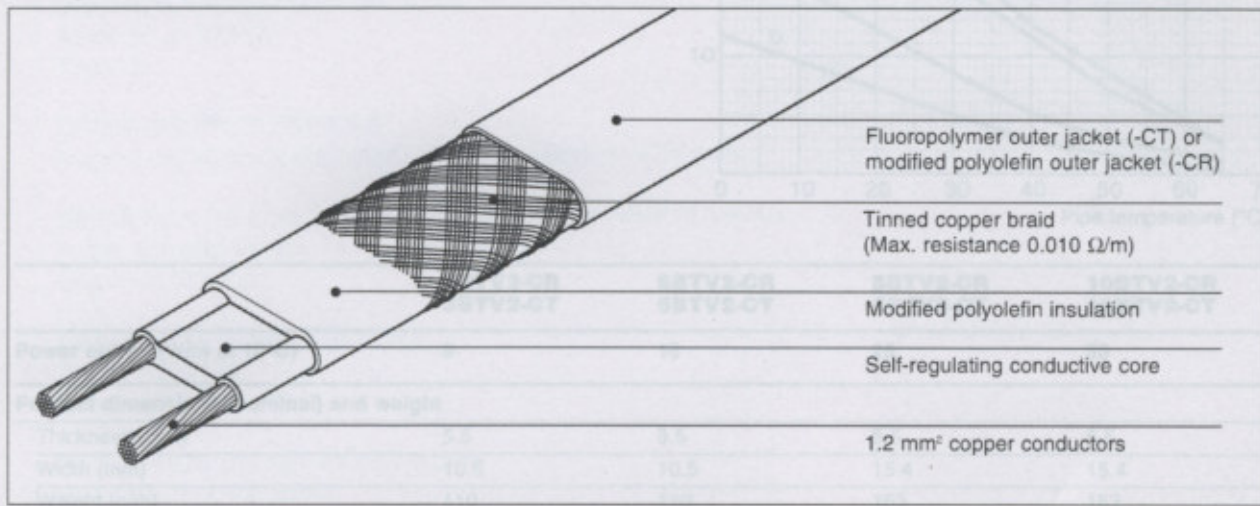
## Ex Self-regulating heating cables

Electrical trace-heating for frost protection without steam cleaning.

The BTV-family of self-regulating, parallel circuit heating cables is used for frost protection of pipes and vessels.

It can also be used for process temperature maintenance up to 65°C.

### Heating cable construction



### Application

Area classification	Hazardous, Zone 1 or Zone 2 Ordinary
Traced surface type	Carbon steel Stainless steel Plastic Painted or unpainted metal
Chemical resistance	For organic corrosives: use -CT (fluoropolymer outer jacket) For mild inorganic solutions: use -CR (modified polyolefin outer jacket) For aggressive organics and corrosives consult your local Tyco Thermal Controls Representative

**Supply voltage** 230 Vac (Contact your local Tyco Thermal Controls Representative for data on other voltages)

### Approvals

The BTV heating cables are approved for use in hazardous areas Zone 1 and Zone 2 by PTB and BASEEFA.

**Ex** II 2 G EEx e(m) II T6  
PTB 98 ATEX 1102 X

**Ex** II 2 G EEx e II T6  
BAS98ATEX2338X

The BTV heating cables are approved by DNV for use on ships and mobile off shore units. DNV Certificate No. E-5121  
They are also VDE approved.

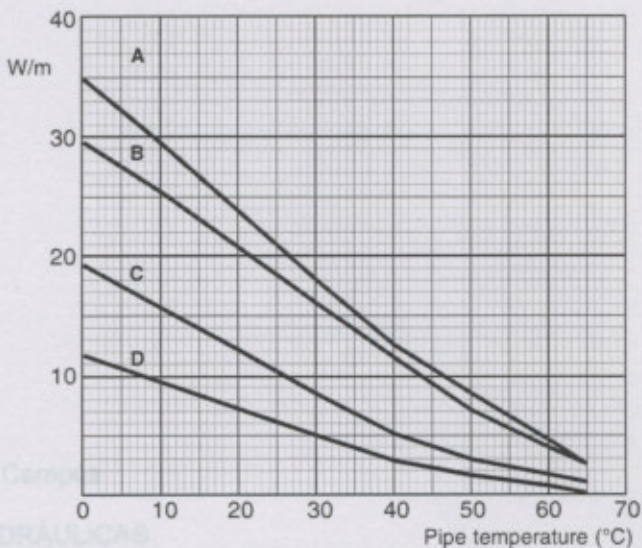
### Specifications

Maximum exposure temperature (Continuous power on)	65°C
Maximum exposure temperature (Intermittent power on)	85°C Maximum cumulative exposure 1000 hours
Temperature classification	T6 in accordance with European Standard EN 50 014
Minimum installation temperature	-60°C
Minimum bend radius	at 20°C: 12.7 mm at -60°C: 35.0 mm

**Thermal output rating**

Power output at  
230 Vac on insulated  
steel pipes

- A 10BTV2-CT  
10BTV2-CR
- B 8BTV2-CT  
8BTV2-CR
- C 5BTV2-CT  
5BTV2-CR
- D 3BTV2-CT  
3BTV2-CR



	<b>3BTV2-CR 3BTV2-CT</b>	<b>5BTV2-CR 5BTV2-CT</b>	<b>8BTV2-CR 8BTV2-CT</b>	<b>10BTV2-CR 10BTV2-CT</b>
<b>Power output (W/m at 10°C)</b>	9	16	25	30

**Product dimensions (nominal) and weight**

Thickness (mm)	5.5	5.5	5.5	5.5
Width (mm)	10.5	10.5	15.4	15.4
Weight (g/m)	110	110	153	153

**Maximum circuit length**

Electrical protection sizing	Start-up temperature	Maximum heating cable length per circuit (m)			
		16A	-20°C	155	110
	+10°C	200	165	105	65
20A	-20°C	195	140	85	55
	+10°C	200	165	120	85
25A	-20°C	200	165	110	65
	+10°C	200	165	120	105
32A	-20°C	200	165	120	85
	+10°C	200	165	120	105

The above numbers are for circuit length estimation only. For more detailed information please use the Tyco Thermal Controls TraceCalc software or contact your local Tyco Thermal Controls representative.

Tyco Thermal Controls requires the use of a 30 mA residual current device to provide maximum safety and protection from fire. Where there is a marked increase in nuisance tripping, a maximum 300 mA residual current device may be used.

**Components**

Raychem offers a full range of components for power connections, splices and end seals. These components must be used to ensure proper functioning of the product and compliance with electrical requirements.





## **Bibliografía**

### **INSTALACIONES FRIGORÍFICAS**

Autor: P. J. RAPIN

Tomo 1

### **INSTALACIONES FRIGORÍFICAS**

Autor: P. J. RAPIN

Tomo 2

### **CÁMARAS FRIGORÍFICAS**

Autor: Luís Miranda Barreras y Mariano Monleón Campos

### **MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Y MAQUINAS HIDRÁULICAS**

Autor: Claudio Matax

Segunda Edición

### **REFRIGERATION HANDBOOK**

Autor: ASHRAE

Año de Edición: 1994

### **PRINCIPIOS DE REFRIGERACIÓN**

Autor: ROY J. DOSSAT

Año de Edición: 1999

### **MANUAL DE BAJA TENSION**

Autor: SIEMENS

Año de Edición: 2000