

# Secadores Refrigerativos de Alta Capacidad

## Serie KHD

Capacidades desde 2,000 hasta 20,000 cfm



# Rendimiento apegado a requerimientos precisos

Los secadores Kaeser de alta capacidad (KHD) están diseñados para secar aire comprimido a puntos de rocío seguros y manejables. Con una capacidad de hasta 20,000 cfm, los KHD pueden soportar las aplicaciones de secado más exigentes mientras protegen al equipo de aguas abajo de la dañina humedad.

## Pre-enfriamiento para optimizar el rendimiento

En el diseño Kaeser, el pre-enfriador / re-calentador (1) baja la temperatura del aire de entrada. Esto reduce la energía requerida por el compresor de refrigeración y ahorra costos de energía. Simultáneamente, el aire saliente es recalentado por el aire de entrada caliente. Esto elimina problemas de humedad con la tubería.

## Mínima caída de presión

Los modelos KHD poseen un pre-enfriador / re-calentador diseñado específicamente para la aplicación. El diseño de paquete de múltiples tubos incluye tubos con aletas exteriores, de superficie extendida, para obtener una más extensa área del intercambiador que unidades de la competencia de tubos lisos. Esto resulta en conjuntos más pequeños ahorrando valioso espacio. El diseño Kaeser incorpora tiras aumentadoras de turbulencia. Estos dispositivos de fácil remoción proveen un acción autolimpiante la cual elimina la degradación y minimiza caídas de presión. Esta característica asegura una operación óptima y una larga vida útil.

## Expansión directa significa un punto de rocío constante

El aire preenfriado ingresa al evaporador del refrigerante (2) donde la expansión directa del líquido dentro de los tubos enfría aun más el aire. El diseño de expansión directa de Kaeser provee una respuesta rápida, ya que el refrigerante se evapora a medida que absorbe el calor directamente del aire de entrada. Esto asegura un punto de rocío constante aguas abajo.

## Remueve humedad y elimina problemas

El filtro separador de Kaeser (3) localizado aguas abajo del evaporador, prácticamente remueve toda el agua y partículas mayores a tres micrones. Tres drenajes automáticos (4) con válvulas de aislamiento manuales (5) están incluidas en las áreas de drenaje donde se acumula la condensación.

## Componentes de calidad para confiabilidad

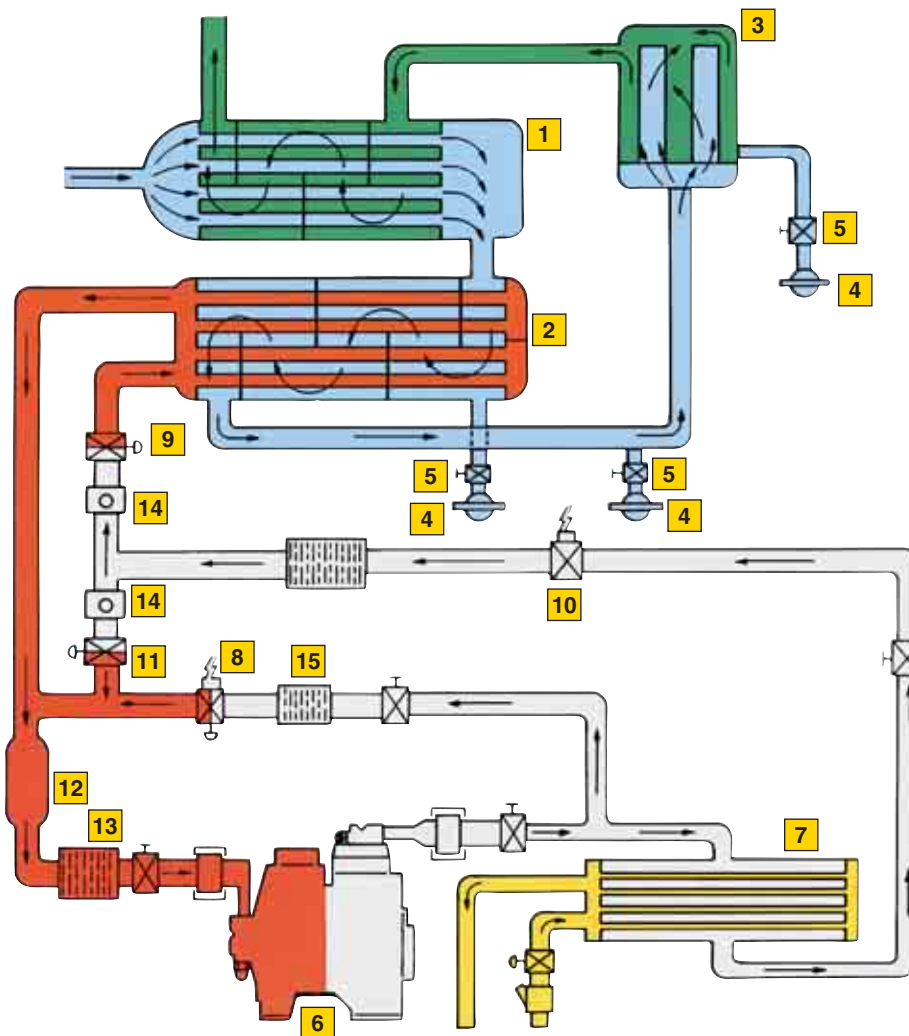
Un compresor de refrigeración semi-hermético (6) comprime el gas de refrigeración a una presión alta. Este sistema de compresión asegura un sistema sellado, minimizando la posibilidad de fugas de refrigerante. El gas ingresa a un condensador (7) enfriado por aire (o agua) donde el refrigerante gaseoso es enfriado por el aire (o agua) de enfriamiento del condensador y condensado a un líquido. Un válvula de derivación de gas caliente Kaeser (8) mantiene una presión de succión precisa y constante dentro del evaporador, estabilizando así el punto

de rocío. La válvula de expansión térmica (9) regula la entrada del líquido refrigerante al evaporador con respecto a cambios de carga. El líquido cambia a una mixtura de líquido y vapor de baja presión al pasar a través de la válvula y se evapora al absorber el calor del aire comprimido. El gas sale del evaporador, reingresa al compresor y ciclo se repite.

## El control de velocidad es la clave para un enfriamiento uniforme

El refrigerante líquido ingresa al evaporador de refrigerante y hace cuatro pasadas durante las cuales absorbe el calor del aire. Simultáneamente, el líquido se evapora formando un gas de baja presión. La configuración "multi-pasadas" de Kaeser provee un enfriamiento uniforme y un punto de rocío estable a lo largo de un amplio rango de condiciones de flujo. La velocidad del líquido refrigerante es incrementada por pértigas de desplazamiento de volumen que se encuentran dentro de los tubos. Esto aumenta la transferencia de calor en la sección líquida. Similarmente, Kaeser utiliza aumentadores de turbulencia para aumentar la velocidad y dispersar la mezcla de líquido/gas refrigerante hacia las paredes de los tubos donde ocurre la evaporación. En el lado del aire, el área de transferencia de calor es incrementada con el uso de tubos de superficie extendida con aletas exteriores. Al combinar velocidad, control e incrementando el área de transferencia de calor, Kaeser provee la capacidad de enfriamiento para satisfacer la necesidad del sistema.

# Vista interna de las características excepcionales estándar de Kaeser



## 1 Pre-enfriador / re-calentador hecho a medida

- Aumentadores de turbulencia removibles
- Tubos de superficie extendida

## 2 Evaporador de refrigerante hecho a medida

- Pértigas de desplazamiento de volumen removibles
- Tubos de superficie extendida
- Aumentadores de turbulencia removibles

## 3 Filtro separador centrífugo de alta eficiencia

- Cartuchos reemplazables

## 4 Drenajes automáticos de condensados Kaeser

- Drenajes eléctricos programables Kaeser opcionales

## 5 Válvulas de asilamiento manuales

- Permite dar servicio a los drenajes

## 6 Compresor de refrigeración semi-hermético de acople directo

- Bajo nivel sonoro, 85 dB(A) o menos a 3 pies
- Compresor de tipo construcción abierta opcional

## 7 Condensador enfriado por agua

- Tubos de cobre limpiables son estándar
- Condensador enfriado por aire, incorporado o montado remotamente

## 8 Válvula de derivación de gas caliente

- Provee un preciso control de temperatura del evaporador

## 9 Válvula de expansión térmica de respuesta rápida

## 10 Válvula de evacuación del sistema

- Asegura arranques sin contra-tiempos

## 11 Válvula de temperatura del gas de retorno

- Protege al compresor de sobrecalentamiento

## 12 Acumulador de refrigerante

- Acopia y mide el refrigerante líquido

## 13 Filtro de línea de succión de refrigerante

- Descontamina el refrigerante

## 14 Mirilla

- Permite una rápida verificación del nivel del refrigerante

## 15 Filtro de refrigerante



Vista transversal del separador

## Construido para confiabilidad

Todos los recipientes a presión de los secadores Kaeser son construidos de acuerdo a los requerimientos ASME. Todos los intercambiadores de calor, separadores, y las tuberías de interconexión son completamente termoaisladas para prevenir la condensación en superficies exteriores.

## Filtración de aproximación de alta eficiencia

El Filtro Separador Centrifugo de Kaeser (KFS) utiliza separación centrífuga y filtración mecánica para eliminar la humedad del sistema de aire. Un singular núcleo de acero inoxidable más un elemento de filtro de tipo coalescente son diseñados para remover 99% del agua, 100% de partículas mayores a 3 micrones y reducir el acarreo de aceite a tan solo 5ppm. No existe reducción en eficiencia a flujos menores a los nominales,

una común ocurrencia con separadores centrífugos sin filtración. Los tres drenajes descargan automáticamente el condensado del separador. Estos confiables drenajes eliminan pérdidas de aire comprimido que ocurren cuando purgas y válvulas quedan abiertas.

## Controles simples

Kaeser provee una válvula de evacuación del sistema (10) la cual remueve el refrigerante líquido del lado de succión previa la desconexión del secador. Esto permite que el secador esté listo a la demanda con re-arranques libres de problemas. Adicionalmente, el refrigerante líquido es almacenado en un solo lugar eliminando la posibilidad que el refrigerante se condense en la bomba de aceite del compresor refrigerante. Esto extiende la vida del compresor y ahorra costosas reparaciones.

La válvula de temperatura del gas de retorno (11) previene el ingreso de gas extremadamente caliente al compresor de refrigeración, lo cual puede ocurrir en condiciones de cargas parciales. El diseño Kaeser es equipado para controlar la temperatura del gas al inyectar refrigerante líquido de menor temperatura a un nivel preciso asegurando una operación del compresor libre de problemas, hasta en condiciones de climas calientes.

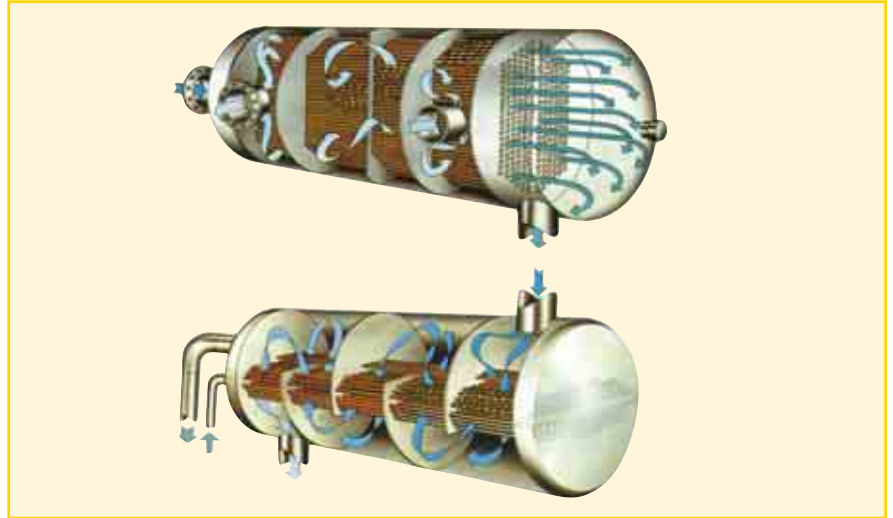
La descarga del compresor es utilizada para controlar la capacidad de refrigeración en condiciones de cargas parciales. Para secadores de 20 hp y mayores, Kaeser provee válvulas de descarga operadas por solenoides para reducir el flujo de refrigerante y así ahorrar costos de energía.

## Características Estándar:

- Luz indicadora de encendido
- Interruptor maestro de arranque y parada
- Interruptor de selección de modos (STAND-BY/AUTO)
- Luz indicadora de alarma general (luz de falla)
- Manómetro de presión del aire de entrada
- Manómetro de presión del refrigerante
- Panel de control operacional (avisos LCD) que muestra las siguientes fallas:
  - Presión del refrigerante alta y baja
  - Baja presión de aceite
  - Alta temperatura del evaporador
  - Alta temperatura del motor
  - Protección de arrancador del motor
- Dispositivos filtrantes
- Válvulas de aislamiento/servicio
- Interruptores de presión
- Mirillas para verificar el nivel del refrigerante
- Interruptores automáticos por caída de presión del aceite
- Interruptores automáticos por caída/bajada de presión del refrigerante
- Sobrecarga del motor

## Opciones:

- Interruptor de desconexión de corto circuito
- Monitor de punto de rocío
- Presión diferencial a través del secador
- Presión diferencial a través del separador
- Temperatura del aire comprimido de entrada
- Alto nivel del condensado
- Contactos para múltiples alarmas
- Baja presión del agua (modelos enfriados por agua)



Vista transversal del intercambiador de calor

## Requerimientos para el dimensionamiento de secadores

Cada secador Kaeser es dimensionado para cumplir los requisitos específicos de aire seco. Favor proveer la siguiente información para las condiciones de entrada y de salida a su agente Kaeser más cercano.

### Condiciones de entrada

- ✓ Tipo de gas
- ✓ Capacidad de flujo (scfm)
- ✓ Temperatura de entrada (°F) (máxima durante operación normal)
- ✓ Presión de entrada (psig) (mínima durante operación normal)
- ✓ Máxima presión de operación (psig)

### Condiciones de salida

- ✓ Punto de rocío a presión (°F @ psig)
- ✓ Caída de presión máxima permisible (psig)

## Modelos enfriados por agua

- ✓ Tipo de agua (agua de mar, agua de río, agua para enfriamiento, agua salobre, ect.)
- ✓ Contenido de Glicol (%)
- ✓ Temperatura del agua de enfriamiento:
  - Máxima a la entrada (°F)
  - Máxima  $\Delta T$  (°F)
- ✓ Agua de enfriamiento a ser provista por:
  - Sistema cerrado (torre de enfriamiento)
  - o
  - Sistema abierto (ej. agua corriente)

## Modelos enfriados por aire

- ✓ Lugar de instalación del condensador:
  - Integral
  - o
  - Remoto
- ✓ Temperatura del aire ambiente a través del condensador:
  - Mínima (°F)
  - Máxima (°F)

## Especificaciones

Modelo (1)	Flujo Nominal (scfm) (2)	Potencia Nominal de Refrigeración (hp)				Máxima Presión Operacional	Eléctricos	Dimensiones La x An x Al (pulgadas)	Conexiones Entrada / Salida (pulgadas)	Peso (lb.) (3)
		38°F Punto de Rocío a Presión		50°F Punto de Rocío a Presión						
		Enfriado por Agua	Enfriado por Aire	Enfriado por Agua	Enfriado por Aire					
KHD 2000	2000	10	10	7.5	7.5	175 psig Estándar  Disponible para Mayores Presiones	460-3-60 NEMA 4 JIC Estándar  Disponible en otros voltajes	4	3176	
KHD 2250	2250	10	10	7.5	7.5				3389	
KHD 2500	2500	10	15	7.5	7.5				3442	
KHD 3000	3000	15	15	10	10			6	3858	
KHD 3500	3500	15	20	10	15				3960	
KHD 4000	4000	20	25	10	15				4307	
KHD 4500	4500	25	25	15	15			8	4679	
KHD 5000	5000	25	30	15	20				4969	
KHD 6000	6000	30	35	20	25				5970	
KHD 7000	7000	35	35	25	25			10	6711	
KHD 8000	8000	40	50	30	35				7334	
KHD 8500	8500	40	50	30	35				8097	
KHD 10000	10,000	40	50	35	35			10	10,219	
KHD 12000	12,000	60	70	35	40				11,952	
KHD 15000	15,000	70	70	50	50				13,850	
KHD 20000	20,000	80	80	70	70			14	20,000	

**Nota 1:** Los secadores son provistos con tubería, cableado, controles y componentes interconectados y son montados sobre un bastidor abierto. Consultar a Kaeser para requerimientos de cubiertas especiales.

**Nota 2:** Las condiciones de trabajo para estos secadores son: aire de entrada saturado a 100 psid y 100°F, agua de enfriamiento a 85°F (modelos enfriados por agua. Aire ambiente a 100°F (modelos enfriados por aire) y una máxima caída de presión de 5 psi. Punto de rocío actual puede variar del valor nominal especificado dependiendo de las condiciones del sitio y parámetros de operación. Muestra de datos es solo para referencia. Unidades con mayor o menor capacidad también son disponibles. Consulte a Kaeser para especificaciones específicas.

**Nota 3:** Dimensiones y pesos son solamente referenciales. Solicite diagramas certificados para datos de instalación específicos.

Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.

# KAESER COMPRESORES

**Construidos para toda la vida.™**

Oficinas Principales:

Kaeser Compresores de México S. de R.L. de C.V.

Calle 2 No 123 Parque Industrial Jurica

Queréatro, Qro. México

Tel. 442 218 6448 Fax 442 218 6449

email sales.mexico@kaeser.com

www.kaeser.com.mx

Kaeser  
Manufacturing  
Plants Certified:



## Los Especialistas en Aire Comprimido

Con más de 80 años de experiencia, Kaeser es el especialista en sistemas de aire comprimido. Nuestros centros de servicio a nivel mundial y nuestra garantía de repuestos de 24 horas, nos permiten ofrecer una disponibilidad de equipos inigualable. Los clientes de Kaeser pueden confiar en el mejor apoyo pos-venta en la industria. Kaeser esta comprometido a ofrecer sistemas de aire de alta calidad para sus necesidades específicas de aire comprimido.