



Waukesha
Cherry-Burrell®

Intercambiador de calor de superficie raspada

Votator® II y Votator® II Extra Heavy Duty para amplias aplicaciones industriales



Votator® II Estandar

El **Votator® II** es el diseño más reciente de intercambiadores de calor de superficie raspada. Combina características de diseño de la familia **Votator** y de los intercambiadores de calor **Thermutator** con nuevas innovaciones, dando lugar a un equipo robusto, económico e higiénico, apto para calentar y enfriar productos de muy diversa viscosidad, incluidos aquellos extremadamente espesos y pegajosos que requieren la acción de leva propia de su diseño excéntrico.

- Puede montarse vertical u horizontalmente
- Diseño de aspecto sanitario
- Longitud total mínima
- Cumple con las normas de diseño USDA, CFIA, 3A y ASME; opción CE-PED disponible
- Robusto eje estriado de 2 pulgadas (50 mm)
- Configuraciones de camisa para vapor/agua o para refrigerante líquido (por gravedad o bombeo)
- Montaje del eje concéntrico o excéntrico
- Exterior de acero inoxidable y accionamiento pintado
- Bastidor de montaje abierto de acero inoxidable
- Cabezales con sistema V-Lock sin pernos para un desmontaje rápido
- Eje mutador estriado desmontable en minutos
- Pasadores exclusivos de montaje de cuchillas sin pernos
- Accionamiento por motorreductor: sin acoplamientos, correas ni poleas
- Tubo de transferencia de calor independiente de la camisa del fluido de servicio; cuenta con un sistema fiable de doble junta tórica en cada extremo y puede extraerse de la camisa en minutos sin alterar la tubería del fluido.

Durante más de ochenta años, los intercambiadores de calor de superficie raspada de **Waukesha Cherry-Burrell** han aumentado la productividad, reducido los costos de producción y logrado productos finales más uniformes para una amplia gama de industrias de procesamiento.

Gracias a las unidades **Votator®**, las empresas de los sectores alimentario, químico, petrolero, farmacéutico y afines redujeron considerablemente los costos de mano de obra, ya que se ha minimizado o eliminado la dependencia de costosas técnicas artesanales.

Los intercambiadores de calor de superficie raspada **Votator® II** siguen sustituyendo numerosos procesos por lotes, lentos e ineficientes, por sistemas de procesamiento continuo más uniformes, controlables y reproducibles. El rendimiento superior de transferencia térmica de **Votator®** y su capacidad para manejar una amplia gama de viscosidades lo convierten en la opción indiscutible frente a los intercambiadores de calor tubulares o de placas de gran tamaño en aplicaciones con productos viscosos.



Beneficios del Votator® II Extra Heavy Duty

El nombre Votator® conlleva una reputación de durabilidad inigualable. El modelo **Votator® II Extra Heavy Duty** es capaz de calentar y enfriar productos con viscosidades en el rango de 1.000.000 de centipoises. Estas unidades cuentan con un eje estriado de accionamiento de acero inoxidable 17-4 PH de alto par, pueden equiparse con accionamientos directos de hasta 30 HP (22 kW) y están disponibles con tubos de transferencia de calor concéntricos, excéntricos u ovalados para ofrecer condiciones de procesamiento óptimas para cualquier producto. El pedestal del motor está modificado para alojar un accionamiento por engranajes de mayor tamaño, con potencias de 20, 25 o 30 HP (15, 19 o 22 kW). Las demás características mecánicas y la mayoría de las opciones son idénticas a las del modelo Votator® II estándar.

- Las dimensiones generales de la unidad y los requisitos de espacio son los mismos que los del Votator II.
- Cuenta con cabezales de producto con cierre de bayoneta, sin pernos.
- El accionamiento integral con motorreductor Nord y pedestal de montaje de acero inoxidable —que prescinde del eje de transmisión y del acoplamiento del motor convencionales— reduce la longitud o altura total de la unidad en más de 2 pies (0,6 metros).
- Dispone de un tubo de transferencia de calor fijado mediante bridas y con doble junta tórica en cada extremo, lo que reduce drásticamente el tiempo de mantenimiento asociado a este componente.
- El sello mecánico presenta el mismo diseño que el del Votator® II estándar y está disponible en versión de sello simple o doble.

Aplicaciones e Industrias

Comida

- Salsas
- Productos a base de tomate
- Caramelo, chocolate, fudge y crema de cacahuete
- Margarina y productos asépticos
- Concentrados por congelación



Lácteos

- Quesos
- Suero de queso



Pastelería

- Jarabes para dulces,
- Rellenos de cremas,
- fondants,
- Cremas para sándwiches,
- Gelatina
- Glaseados,
- Malvaviscos,
- Manteca de cerdo
- Rellenos para tartas,
- Pudines,
- Turrón
- Shortening
- Grasa, agua, proteína



Procesados

- Salchichas
- Tacos y burritos
- Ave deshuesada
- Carnes rojas deshuesadas

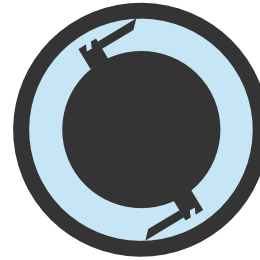
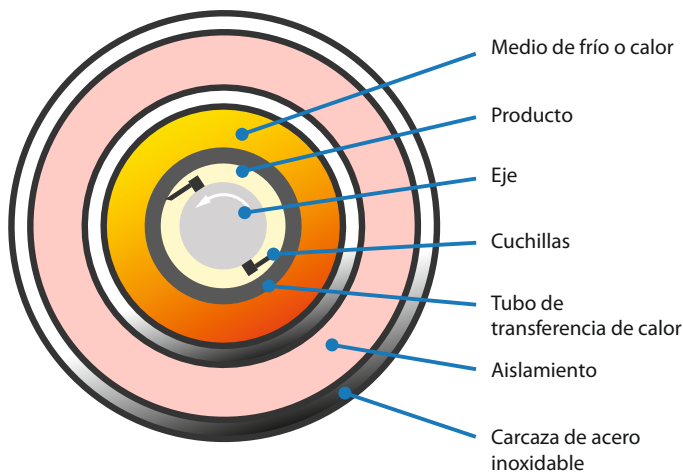


Teoría del funcionamiento

La alta eficiencia y productividad de los intercambiadores de calor de superficie rascada Votator® se basan en un concepto sencillo: calentar o enfriar un producto en movimiento continuo proporcionando una gran superficie de transferencia de calor para una pequeña cantidad de producto dentro de un espacio confinado.

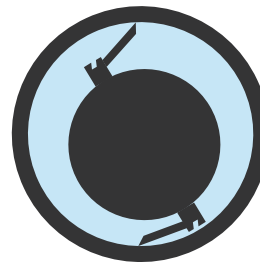
En el interior de cada unidad Votator®, un eje agitador gira dentro de un tubo. El producto circula por el espacio anular formado entre el eje y el tubo de transferencia de calor (de color amarillo claro). El fluido de calentamiento o enfriamiento circula por una camisa (de color naranja). La unidad cuenta con aislamiento (de color rosa) para minimizar la pérdida de energía y proteger al personal; una cubierta de acero inoxidable protege dicho aislamiento.

Durante el funcionamiento, el eje giratorio utiliza cuchillas que raspan continuamente la película de producto de la pared del tubo de transferencia de calor, lo que mejora la transferencia térmica y agita el producto para lograr una mezcla homogénea.



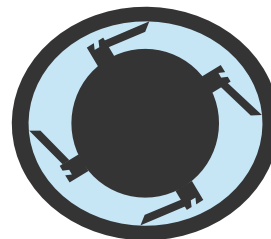
Concéntrico

Para la mayoría de las aplicaciones, el eje se monta en el centro del tubo de transferencia de calor, es decir, de forma concéntrica.



Excéntrica

Para productos viscosos y pegajosos se recomienda un diseño de montaje del eje descentrado o excéntrico. Esta disposición del eje mejora la mezcla del producto, elimina la rotación de la masa y reduce la carga térmica mecánica.



Tubos ovalados

Los tubos ovalados se utilizan para procesar productos extremadamente viscosos. Este diseño elimina la canalización del producto dentro del tubo, reduce el calor generado mecánicamente gracias a la acción de doble leva de las cuchillas rascadoras y equilibra las fuerzas internas para evitar la flexión del eje.

Especificaciones de producto

Los componentes del intercambiador de calor de superficie rascada Votator® II se fabrican en una variedad de configuraciones y materiales, lo que permite ensamblar cada unidad para satisfacer los requisitos de procesamiento específicos de cada aplicación. Todos los elementos sometidos a presión están diseñados conforme a los requisitos más recientes del código ASME y pueden contar con la certificación CE-PED.

- Accionamientos de 7½ a 30 HP (5,6 a 22 kW)
- Amplia gama de velocidades de salida
- Tubos de transferencia de calor de acero al carbono, acero inoxidable dúplex y 316, y níquel cromado, diseñados especialmente para optimizar la transferencia térmica
- Paletas de acero inoxidable o plástico, incluidas las nuevas paletas de plástico detectable por equipos de detección de metales
- Diámetro del eje del rotor (mutador) según las propiedades del fluido: 2½", 4", 4½" y 5¼" (63, 102, 114 y 133 mm)
- Sellos mecánicos simples y dobles

Camisa

Los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II pueden equiparse con camisa para líquidos, vapor o refrigeración por expansión directa.

Tubo de Transferencia de calor

La conductividad térmica y el espesor de pared son factores de diseño clave al seleccionar tubos de transferencia de calor. El espesor de la pared del tubo se calcula con precisión para minimizar la resistencia a la transferencia de calor y, al mismo tiempo, maximizar la estabilidad estructural.

Los tubos de níquel puro ofrecen una elevada conductividad térmica. El interior del tubo recibe un recubrimiento de cromo duro y posteriormente se somete a operaciones de bruñido y pulido para lograr un acabado liso, resistente al desgaste provocado por las cuchillas rascadoras y los productos abrasivos.

Los tubos de acero al carbono cromado ofrecen una alta conductividad térmica a un costo reducido para productos como la crema de cacahuete, la manteca vegetal y la margarina.

Para productos ácidos y para ofrecer flexibilidad en el uso de productos químicos de limpieza, se ofrecen tubos de acero inoxidable diseñados específicamente para optimizar la transferencia de calor.

El Votator® II está disponible en cinco modelos diferentes, que abarcan desde la unidad piloto (6x24) hasta la unidad de mayor longitud (6x84). La selección del modelo vendrá determinada por el área de transferencia de calor necesaria, en función de las especificaciones del proceso para la aplicación concreta.

MODELOS DISPONIBLES	AREA DE TRANSFERENCIA DE CALOR
6 x 24	3.0 ft ² (0.28 m ²)
6 x 36	4.2 ft ² (0.39 m ²)
6 x 48	6.0 ft ² (0.56 m ²)
6 x 72	9.0 ft ² (0.84 m ²)
6 x 84	11.0 ft ² (1 m ²)



Cuchillas

Las cuchillas raspadoras del Votator® II están dispuestas en el eje en filas escalonadas. Las cuchillas se fijan al eje del intercambiador de calor de superficie raspada mediante unos «pasadores universales» robustos, duraderos y especialmente diseñados, que van soldados al eje. No existen zonas roscadas donde pueda acumularse el producto. Estos pasadores permiten desmontar y sustituir las cuchillas de forma rápida y sencilla. Se dispone de una variedad de materiales para las cuchillas, incluidas las nuevas cuchillas de plástico detectable por detector de metales.

Sellos

Los sellos mecánicos Votator® II fueron rediseñados en 2012 para facilitar su montaje y mantenimiento, así como para garantizar un funcionamiento fiable. Ahora se dispone de caras de sello reemplazables fabricadas en materiales económicos (carbono) y en materiales duraderos (carburo de silicio y carburo de tungsteno).



Accionamiento

El sistema de accionamiento del intercambiador de calor de superficie raspada Votator® II se selecciona para ofrecer un rendimiento óptimo en cada aplicación específica, garantizando así que el producto se agite vigorosamente y se retire de forma continua de la pared de transferencia de calor. Los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II vienen equipados con motorreductores de accionamiento directo, con una potencia seleccionada para lograr el rendimiento óptimo en la aplicación concreta.

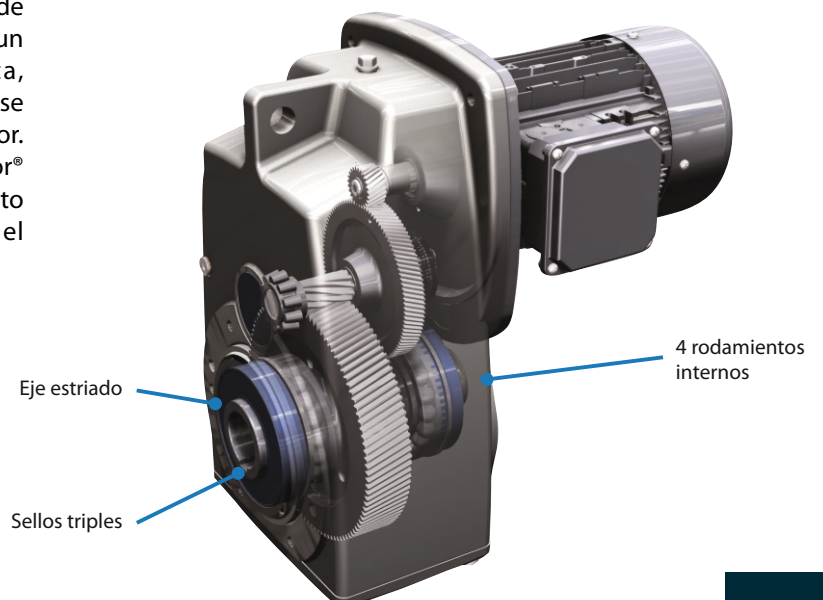
Eje

El tiempo que el producto permanece dentro del intercambiador de calor para un caudal determinado viene determinado por el volumen de la unidad.

Los intercambiadores de calor con eje de menor diámetro ofrecen un espacio anular amplio que permite un mayor tiempo de residencia; son adecuados para productos con grumos o partículas de gran tamaño. Por el contrario, los intercambiadores con eje de mayor diámetro presentan un espacio anular más reducido, lo que genera altas velocidades y turbulencia, logrando así elevadas tasas de transferencia de calor y un menor tiempo de residencia del producto en la unidad.

Además de la elección del diámetro del eje, los modelos Votator® II y Votator® II Extra Heavy Duty ofrecen distintas opciones de montaje del eje. La mayoría de las aplicaciones emplean el diseño concéntrico. El diseño excéntrico se recomienda para productos viscosos o pegajosos. En el caso del montaje con eje ovalado, se utiliza un tubo de transferencia de calor de sección ovalada para generar una acción de doble leva en las cuchillas raspadoras; esta configuración está indicada para productos de viscosidad extrema.

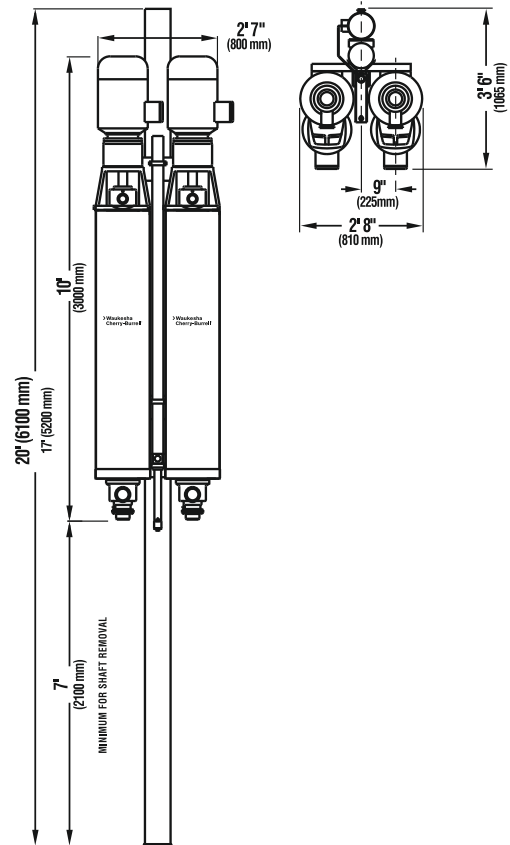
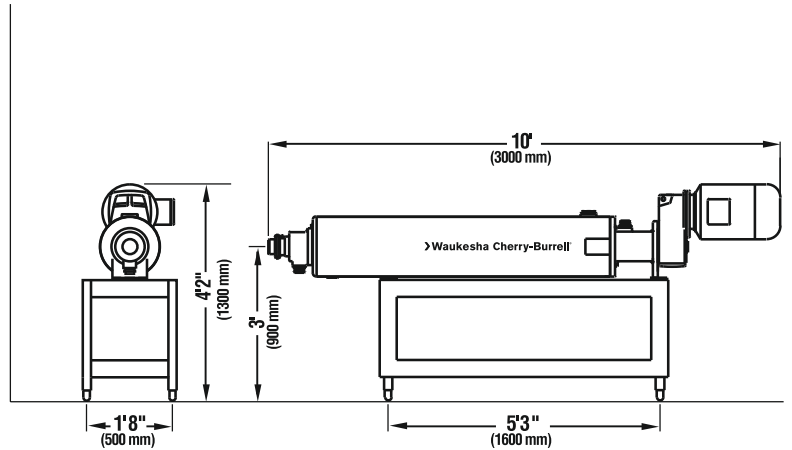
MONTAJE DEL EJE	VOTARTOR II	VOTARTOR EXTRA HEAVY DUTY
Concéntrico	X	X
Excéntrico	X	X
Oval		X





Dimensiones

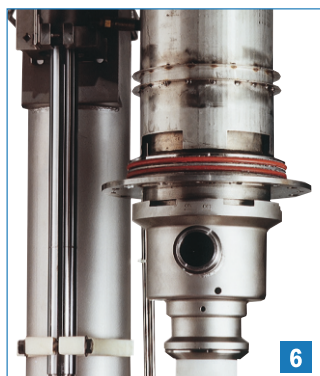
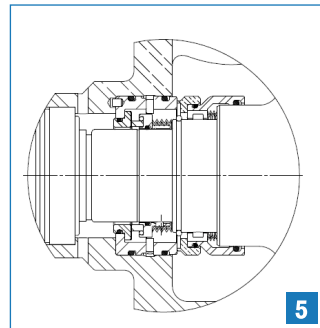
Datos de las dimensiones del Modelo 6x72



Datos Técnicos adicionales

Votator® II: Fácil mantenimiento

1. Tras cualquier operación de mantenimiento o inspección, el **Votator® II** se vuelve a montar de forma rápida y sencilla: basta con insertar el extremo estriado autoalineable del eje del mutador en el eje hueco del accionamiento del motorreductor. No hay acoplamientos de eje complejos, ni alineaciones delicadas de ejes cortos, ni correas de transmisión vulnerables que requieran mantenimiento.
2. Los cabezales V-Lock sin tornillos permiten desmontar el eje para su inspección o mantenimiento rutinario en cuestión de minutos.
3. Las cuchillas raspadoras se fijan al eje del mutador mediante los pasadores de montaje universal **Votator® II**, y se pueden desmontar y sustituir de forma rápida y sencilla.
4. El cuerpo del sello giratorio cuenta con una cara de sellado fácilmente reemplazable, disponible en diversas opciones de materiales.
5. Y el resorte del sello se encuentra fuera de la zona del producto.
6. El tubo de transferencia de calor está atornillado al conjunto de la camisa. El diseño de sellado en ambos extremos incorpora juntas tóricas dobles. El tubo puede extraerse fácilmente sin alterar ni desconectar la tubería del fluido.
7. En el caso de las unidades verticales, el sistema de elevación hidráulica vertical montado en el exterior permite una fácil inspección y mantenimiento, ofreciendo la capacidad de bajar y elevar ambos ejes, ya sea de forma individual o simultánea.



Datos adicionales

Versátil en aplicaciones

Productos sensibles al calor: los productos delicados que se ven afectados negativamente por una exposición prolongada al calor se procesan eficazmente en los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II.

Las cuchillas raspadoras evitan que el producto permanezca en la superficie de transferencia térmica al retirar y renovar continuamente la película del producto. Dado que solo una pequeña cantidad de producto se expone al calor durante un breve periodo, se minimiza o elimina la formación de incrustaciones por quemado.

Productos viscosos: los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II procesan productos viscosos con mucha mayor eficiencia que los intercambiadores de calor convencionales de placas o tubulares. La película de producto se raspa continuamente de la pared de transferencia térmica para generar altas tasas de transferencia de calor; la agitación constante provoca un flujo turbulento y un calentamiento o enfriamiento más uniformes; la caída de presión se controla eficazmente mediante el área anular del producto; la agitación elimina las zonas muertas y la acumulación de producto; y la limpieza resulta más sencilla.

Productos con partículas: Los productos que contienen partículas —las cuales tienden a obstruir los intercambiadores de calor convencionales— se procesan fácilmente en los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II, permitiendo que las partículas conserven al máximo su integridad.

Producto cristalizado: los productos que cristalizan son candidatos ideales para su procesamiento en el intercambiador de calor de superficie raspada Votator® II. A medida que el producto cristaliza en la pared de transferencia de calor, las cuchillas raspadoras lo retiran y mantienen la superficie limpia.

Procesamiento de alimentos y carnes – Los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II pueden utilizarse en las industrias alimentaria y cárnica para una amplia variedad de aplicaciones. Ya sea para enfriar, calentar, esterilizar, cristalizar, concentrar por congelación o procesar productos difíciles de manejar, el Votator® II es capaz de cumplir con las normas más exigentes.

Procesamiento aséptico – Los intercambiadores de calor de superficie raspada de Waukesha Cherry-Burrell tienen numerosas aplicaciones en el procesamiento aséptico, especialmente en aquellas que implican productos viscosos y con partículas.

Waukesha Cherry-Burrell fue pionera en el desarrollo de diversos tipos de sistemas de procesamiento aséptico. Estos sistemas esterilizan alimentos y otros productos perecederos antes de envasarlos herméticamente en recipientes presterilizados para su distribución sin necesidad de refrigeración.

Procesamiento químico – Las industrias química, farmacéutica y petroquímica pueden emplear los intercambiadores de calor de superficie raspada Votator® II en múltiples procesos, los cuales pueden agruparse en cuatro categorías generales.

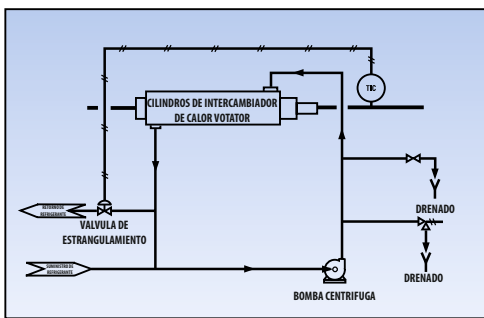
1. Calentamiento y enfriamiento
2. Cristalización
3. Control de la reacción
4. Cualquiera de los anteriores con aireación o mezcla



Opciones y accesorios

Camisa de líquido o vapor

Al utilizar un medio de transferencia de calor líquido, es necesario mantener un caudal elevado para lograr una eficiencia óptima. Esto se consigue mediante una bomba centrífuga que mantiene un flujo constante del medio. Un controlador supervisa la temperatura del producto a la salida del intercambiador de calor Votator® II y permite la incorporación del medio líquido desde el suministro al circuito según sea necesario.



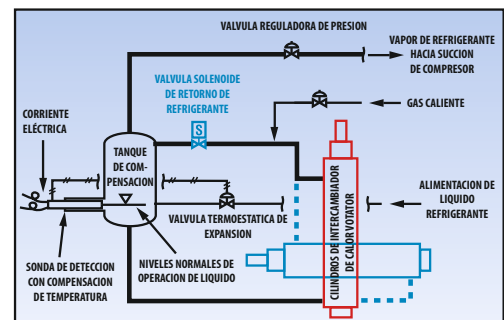
Vapor de salmuera

Sistema por gravedad

El refrigerante líquido fluye desde un depósito receptor en la planta de compresores hacia un tanque pulmón instalado por encima del Votator® II o del Votator® II Extra Heavy Duty. Una válvula solenoide de líquido permite llenar el tanque pulmón con un flujo constante de refrigerante líquido; un control de nivel mediante interruptor de flotador mantiene el nivel correcto de refrigerante en dicho tanque, abriendo o cerrando la válvula solenoide de alimentación de líquido según sea necesario. La gravedad impulsa el refrigerante hacia la camisa de enfriamiento, donde el calor del producto vaporiza una parte del líquido y reduce la densidad aparente del resto. El flujo de vapor y esta diferencia de densidad se combinan para crear el clásico "efecto termosifón", que obliga al refrigerante líquido a circular desde el tanque pulmón hacia el enfriador.

Una válvula reguladora controla la presión en el tanque pulmón y, en consecuencia, la temperatura del refrigerante en el cilindro de enfriamiento. El líquido de reposición entra a través del control de nivel y el ciclo completo continúa. Se pueden suministrar tanques pulmón individuales para cada cilindro de enfriamiento o utilizar un único tanque para dos cilindros.

El sistema por gravedad ofrece protección contra la congelación mediante un sistema de relé de corriente instantánea. También se pueden suministrar controles opcionales de gas caliente para proteger contra la congelación y facilitar la evacuación del refrigerante (proceso de *pump-down*).

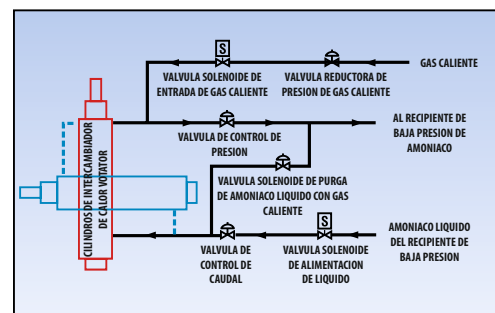


Sistema por gravedad

Sistema de refrigeración por sobrealimentación de líquido

La opción de sobrealimentación de líquido (LOF, por sus siglas en inglés) está disponible para los modelos Votator® II y Votator® II Extra Heavy Duty. Se trata de un concepto de expansión directa ya probado, en el que solo entre el 25 % y el 35 % del refrigerante líquido que fluye hacia el intercambiador de calor llega a vaporizarse. Un gran depósito de baja presión sustituye a los tanques separadores individuales.

Este depósito, situado normalmente en la sala de compresores, está diseñado para separar el vapor del líquido en circulación. Waukesha Cherry-Burrell ha diseñado numerosos intercambiadores de calor de superficie raspada para operar con sistemas de refrigeración por sobrealimentación de líquido. El equipo incluye protección contra la congelación por sobrecarga y permite la incorporación de sistemas de gas caliente.



Sistema de refrigeración por sobrealimentación de líquido

Datos adicionales

Equipamiento de Votator® para margarina y shortening

La tecnología Votator® fue pionera en la producción continua y controlada de grasas para repostería (shortening) y margarina hace más de 80 años. El intercambiador de calor de superficie rascada Votator, de una eficiencia excepcional, logra una formación rápida y uniforme de núcleos cristalinos. A continuación, el producto subenfriado se plastifica para obtener la estructura cristalina deseada mediante agitación y amasado controlados en una unidad de retención con agitación Votator®, o bien se mantiene en una unidad de reposo estático para desarrollar una estructura más rígida. Los equipos Votator® pueden suministrarse para satisfacer diversas necesidades de capacidad en la elaboración de grasas a granel o para panadería, manteca de cerdo y formulaciones de margarina (ya sea en barra, tarrina o para untar).

MODELOS PARA MARGARINA	LBS/HR	KS/HR
1M48	2300	1000
1M72	3500	1600
2M48	4600	2100
3M72	10500	4700
4M72	10500	64000

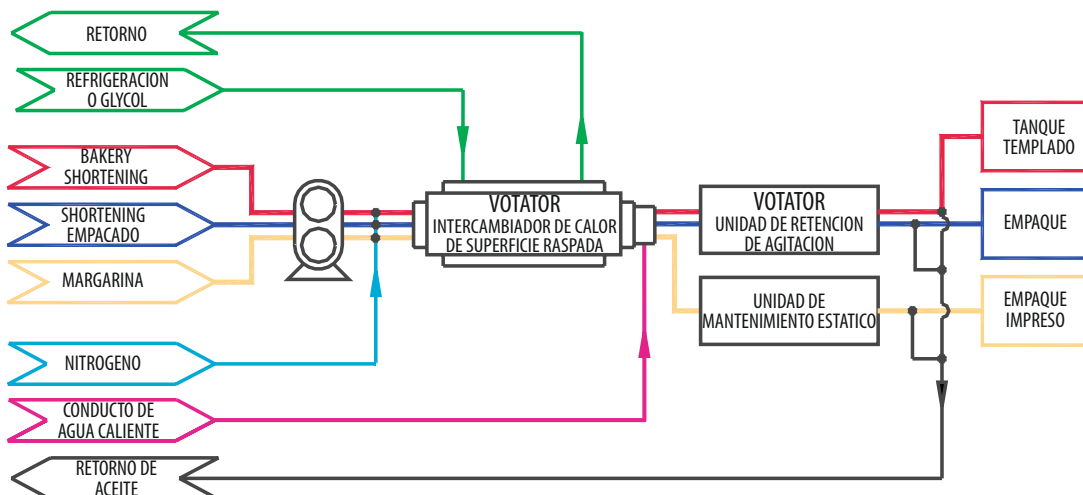
MODELOS PARA SHORTENING	LBS/HR	KS/HR
SLS61	3000	1300
SLS91	5000	2200
SLS182	10000	4500
SLS364	20000	9000

Características del equipo

- Incluye intercambiador de calor de superficie rascada Votator® II
- Construcción totalmente en acero inoxidable
- Conjunto con tuberías preinstaladas y probado en fábrica antes del envío
- Bomba de alimentación de alta presión
- Accionamientos individuales por motorreductor: sin correas ni poleas
- Bastidores de montaje abiertos para facilitar la limpieza
- untas rotativas para los ejes del rotor incluidas de serie
- Válvula de extrusión que garantiza la textura correcta del producto
- Sistemas de control de refrigeración fiables y eficientes

Opciones

- Diámetros de eje para un tiempo de residencia controlado
- Sistemas de circulación de agua templada para las juntas rotativas del eje
- Unidades de enfriamiento posterior excéntricas Votator® II para grasas (shortening)
- Inyección de aire o nitrógeno a alta o baja presión
- Unidad de mantenimiento con agitación para evitar que la margarina se solidifique





Distribuidor Exclusivo

➤ **Waukesha Cherry-Burrell®**

MT Ideas Américas S.A. es distribuidor oficial y autorizado de los siguientes productos sanitarios marcas **APV®** y **Waukesha Cherry Burrell®** en Perú y Bolivia .
Productos: bombas centrífugas, bombas lobulares, bombas de pistón circunferencial, válvulas sanitarias, intercambiadores de calor de superficie raspada, mixers, homogeneizadores y repuestos de equipos sanitarios mencionados. Para más información visitar nuestro sitio oficial www.mtideas.com