



MANUAL DE INSTALACIÓN

Operación y Mantenimiento
VENTILADORES CENTRÍFUGOS Y AXIALES



Índice

ÍNDICE

APENDICE

Glosario de términos

ANEXOS

Anexo A. Tabla de averías más comunes en ventiladores y sus posibles causas

Anexo B. Principales fallas en bobinados de motores eléctricos 1 y 3 fases

Anexo C. Bandas industriales Hi-Power II

Anexo D. Bandas industriales Hi-Power II y Tri-Power

Anexo E. Bandas industriales Super HC

Anexo F. Tabla de selección de resortes antivibratorios SBA equipo CM

Anexo G. Tabla de selección de resortes antivibratorios SHA equipo CLT

Anexo H. Intervalos de relubricación serie SA, DA, DA/B, CLT Y CRHT

Anexo I. Intervalos de relubricación serie CRVT, CM-I, BDB-I Y BDB-II

INTRODUCCIÓN	1		
Capítulo 1. TRANSPORTE DEL EQUIPO	2	Capítulo 7. FORMA DE TRABAJO DEL EQUIPO	13
1.1 Requerimientos mínimos para transporte		7.1 Condiciones climáticas	
1.2 Daños causados por una mala transportación		7.2 Colocación desalineada	
Capítulo 2. RECEPCIÓN E INSPECCIÓN	2	7.3 Área de contacto	
2.1 Placa de identificación del ventilador		Capítulo 8. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES EXTERNO	13
2.2 Garantía		8.1 Lugar geográfico	
Capítulo 3. ALMACENAMIENTO	5	Capítulo 9. INSPECCIÓN DEL TRASLAPE	14
3.1 Recomendaciones de almacenamiento		Capítulo 10. MANTENIMIENTO	15
Capítulo 4. MANEJO	5	10.1 Problemas detectados mediante Análisis de Vibraciones	
4.1 Consejos prácticos para su Manipulación		10.2 Desbalance	
4.2 Puntos de carga para manipulación del equipo		10.3 Inspección y mantenimiento del rodete	
4.3 Forma correcta para transportar el equipo		10.4 Desalineamiento	
Capítulo 5. IDENTIFICACIÓN DEL VENTILADOR	8	10.5 Excentricidad	
5.1 Terminología usual		Capítulo 11. LUBRICACIÓN	17
5.1.1 Extractores Axiales		11.1 Ventajas de una lubricación adecuada	
5.1.2 Ventiladores Centrífugos Modelo CM		11.2 Problemas asociados a una lubricación inadecuada en Ventiladores	
5.1.3 Extractores Centrífugos de Tejado Modelo CRVT		11.3 Análisis de fallas en rodamientos	
5.1.4 Extractores Centrífugos de Tejado Modelo CRHT		Capítulo 12. RELUBRICACIÓN	19
5.1.5 Ventiladores Centrífugos Simple Aspiración Modelo SA		12.1 Intervalos de relubricación	
5.1.6 Ventiladores Centrífugos Doble Aspiración Modelo DA – DA/B		12.2 Ajustes de los intervalos de relubricación	
5.1.7 Ventiladores Centrífugos Modelo BDB		Capítulo 13. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TRANSMISIONES POR BANDAS EN “V”	23
Capítulo 6. CIMENTACIÓN	11	13.1 Característica de las bandas flojas o desgastadas	
6.1 Nivelación		13.2 Característica de la Desalineación de Poleas	
6.2 Tipos de Montaje Antivibratorios		13.3 Causas de problemas en los sistemas de transmisión	
		REFERENCIAS	24

ANTES DE COMENZAR

La correcta selección del equipo de ventilación basado en su aplicación, juega un papel muy importante. Sin embargo, esto no es suficiente, incluso seleccionar un ventilador que cubra con las condiciones de caudal y presión requeridos no basta. Se debe considerar otros aspectos de la instalación como las características del aire vehiculado, la temperatura de operación (a la entrada del ventilador), las limitaciones de montaje, ruido, etc. También es sabido que cuando los ventiladores no tienen una correcta selección el incremento de desgaste en los componentes (fijos y móviles) se eleva y por consecuencia el periodo de mantenimiento se acorta elevando los costos de operación del equipo.

MENSAJES DE SEGURIDAD

La información de seguridad en este manual se mostrará con etiquetas y mensajes de advertencia. Estos mensajes procederán con el símbolo de alerta de seguridad  y una de las tres palabras de señal: **CUIDADO**, o **PRECAUCIÓN**. Así, ayudaremos a entender los factores importantes de seguridad, los procedimientos de instalación, operación y mantenimiento. Esta información le alerta de los potenciales peligros que podrían lastimarlo a usted o a otros. **EL VENTILADOR PUEDE CONVERTIRSE EN UNA FUENTE DE LESIÓN SI NO ES INSTALADO, OPERADO O CONSERVADO CORRECTAMENTE.**



PRECAUCIÓN

Este símbolo indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede lastimarse si no sigue las recomendaciones o puede dañar al equipo.



CUIDADO

Este símbolo indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, puede provocar lesiones personales graves. Es decir, puede lastimarse seriamente si no sigue estas instrucciones.

Puesto que es prácticamente imposible advertirle sobre todos los peligros asociados a la operación, instalación, ajuste, mantenimiento, equipo de seguridad o condiciones de operación de un ventilador, usted debe utilizar su propio juicio.

Este manual ofrece recomendaciones, pero su propósito no es proporcionar instrucciones en todas las técnicas y habilidades requeridas para instalar, operar y mantener un ventilador con seguridad.

ICONOS UTILIZADOS EN ESTE MANUAL



Este ícono indica una nota. Las notas ofrecen comentarios y apartados acerca del tema en cuestión, así como explicaciones breves de ciertos conceptos.



Los tips proporcionan sugerencias o recomendaciones acerca de un tema en cuestión.

INFORMACIÓN GENERAL Recomendaciones Generales de Seguridad

 CUIDADO No intentar tocar, poner herramienta o partes del cuerpo cerca de las piezas móviles del ventilador. Parar siempre el motor antes de hacer cualquier trabajo de mantenimiento.	 CUIDADO Mantenga el cuerpo, las manos y objetos extraños fuera de la entrada y de la descarga. El ventilador tiene piezas que giran y pueden estar calientes. No toque el ventilador o el motor durante la operación.	 CUIDADO No exceda la temperatura máxima de operación o los límites de velocidad de operación para los cuales el ventilador fue diseñado.	 CUIDADO No energice el ventilador cuando la hélice o el rotor estén girando en el sentido contrario al de operación por corrientes contrarias de aire o por otras fuerzas externas.
 CUIDADO Los registros de limpieza deben estar asegurados durante la operación, los registros sin asegurarse pueden abrirse repentinamente durante la operación debido a la acumulación de la presión dentro del ventilador.	 CUIDADO El personal inexperto nunca debe operar, instalar, ajustar o dar mantenimiento al ventilador o al motor.	 CUIDADO No opere un ventilador sin estar anclado firmemente y aterrizado eléctricamente.	

NO SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE EN CUANTO A LA OPERACIÓN, INSTALACIÓN, AJUSTE, MANTENIMIENTO, EQUIPO DE SEGURIDAD O CONDICIONES DE OPERACIÓN APROPIADOS PODRÍAN DAR LUGAR AL DAÑO DEL EQUIPO, A OTRO EQUIPO O A PERSONAS.

LO QUE DEBE HACER

 PRECAUCIÓN Utilizar siempre las herramientas correctas para evitar daños y mantenimiento incorrectos.	 PRECAUCIÓN Verificar que todas las partes del ventilador estén instaladas apropiadamente y que estén funcionando correctamente después de un trabajo de mantenimiento.	 PRECAUCIÓN Verificar que las condiciones eléctricas de operación del equipo, son similares a las condiciones en su instalación eléctrica.	 PRECAUCIÓN Verificar que el rotor gira libremente, que sus tornillos están bien apretados y las bandas tensas antes de operar un ventilador.
 PRECAUCIÓN Antes de comenzar el trabajo de mantenimiento, apague y asegure el interruptor de conexión, des-energice y desconecte todas las fuentes de energía al motor y a los accesorios, y asegure la hélice o el rotor del ventilador.	 PRECAUCIÓN Verificar que se cuenta con los accesorios necesarios de seguridad y que estos estén instalados correctamente antes de la operación del ventilador.		

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de lograr la satisfacción de todos nuestros clientes que adquieren nuestra amplia gama de productos así como los servicios brindados, el grupo Soler & Palau líder mundial en el mercado de la ventilación, preocupado por lograr dicha satisfacción, lanza el presente manual para lograr el funcionamiento óptimo de los equipos centrífugos y axiales adquiridos para su instalación, operación y mantenimiento adecuado; prolongar su vida útil, su mayor eficiencia requerida y satisfacer la necesidad de ventilación.

Es importante mencionar que el contenido aquí expuesto consta en su mayoría de casos sumamente prácticos sustentados en información técnica fidedigna, con un análisis y evaluación previa, efectuada por nuestros expertos y especialistas; que le brindaran mayor fiabilidad para aprovechar al máximo su equipo.

Las aplicaciones especiales pueden requerir información adicional. Estas instrucciones se proporcionan por separado. Como siempre, siga las buenas prácticas de seguridad al instalar, dar mantenimiento y operar el ventilador.

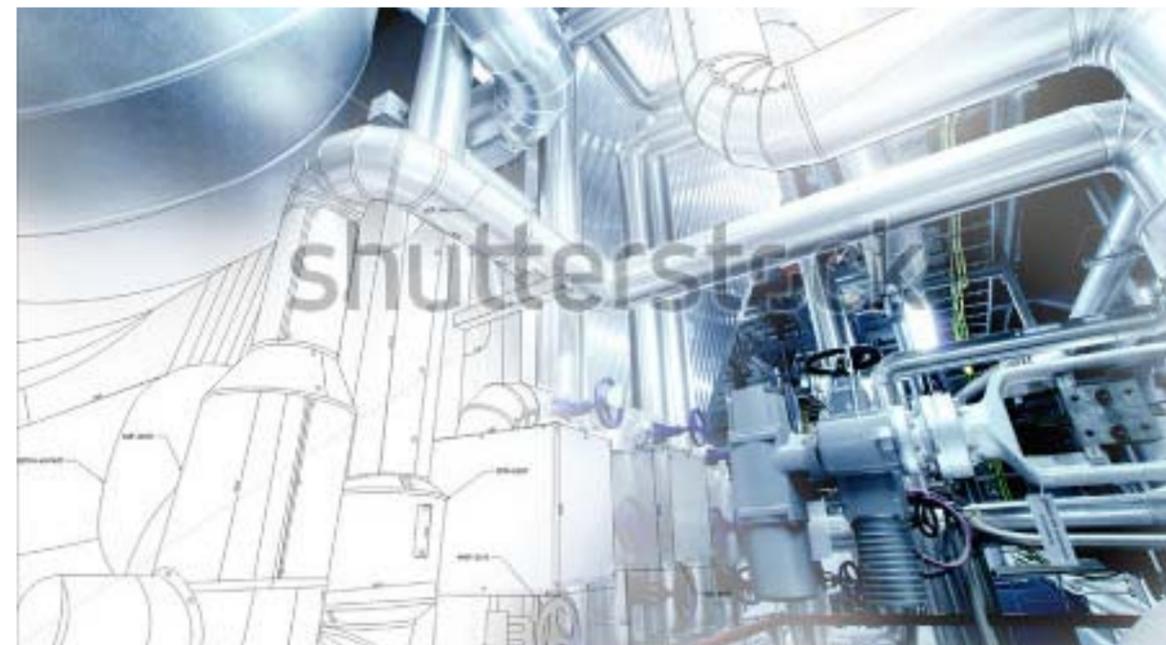
Se recomienda: No instalar, operar y dar mantenimiento a los equipos de ventilación sin leer y entender previamente este manual.

Es indispensable que las operaciones de Instalación, Operación y Mantenimiento (IOM) presentes en este manual se efectúen por personal capacitado y experimentado. Es responsabilidad del comprador proveer el personal calificado y experimentado en las maniobras de instalación, operación y el mantenimiento de ventiladores.

Es responsabilidad del usuario determinar las medidas de seguridad adecuadas y procurar el equipo requerido de seguridad.

Soler & Palau no se hace responsable de daños a la propiedad ni a terceros, si el remitente hace caso omiso a estas recomendaciones.

Ser líderes en ventilación permite ofrecer diferencias, abrir nuevos horizontes y avanzar hacia el futuro.



TRANSPORTE DEL EQUIPO

Requerimientos mínimos para transporte

Todos los productos Soler & Palau se construyen y se examinan cuidadosamente antes del envío para asegurar las más altas normas de calidad y de funcionamiento.

Los equipos Soler & Palau se suministran en cajas de cartón, tarimas y huacales de madera que permiten el transporte con montacargas, patín hidráulico, etc. Cuando los equipos se suministran en caja, se recomienda apilar solo los indicados (dependiendo del tamaño y modelo) para no dañarlos.



Daños causados por una mala transportación

Tarima (dañada o rota): genera una manipulación insegura del equipo, este puede sufrir algún daño durante su transportación. A causa de deslizamiento o mal soporte.



INCORRECTO



No se inmoviliza:

No se inmoviliza: genera abolladuras y desajuste en partes internas y externas del equipo. Se recomienda inmovilizar el equipo al ser transportado para evitar abolladuras o volcaduras.

CORRECTO



TRANSPORTE DEL EQUIPO

Requerimientos mínimos para transporte

Apilar demasiados: genera abolladuras y aplastamientos.

RECEPCIÓN E INSPECCIÓN

Al recibir el equipo, se recomienda revisar e inspeccionar si existe algún daño para posteriormente notificarlo al remitente. Revisar que todos los accesorios y/o componentes hayan sido incluidos (si estos fueron solicitados).

PARA ACCESORIOS ADICIONALES DE SEGURIDAD DEL VENTILADOR CONSULTAR DIRECTAMENTE A FABRICA. LA RESPONSABILIDAD DE PROPORCIONAR ACCESORIOS ADICIONALES DE SEGURIDAD ES DEL USUARIO DEL VENTILADOR.

Para los equipos que se suministran en caja, estos tienen indicado el máximo número de cajas (del mismo modelo) a apilar, si usted hace caso omiso a esta indicación, el equipo puede sufrir serios daños. Empaque roto o sin empaque: genera ralladuras a la pintura o carcasa, entrada de polvo y humedad que dañan partes internas del equipo (motor, chumaceras, eje, turbina). En casos críticos: Si hace caso omiso a las recomendaciones de transporte previas, el equipo puede sufrir serios daños.

Desalineación de eje.
Desalineación de turbina.
Desalineación de poleas.
Elementos de fijación flojos.
Caja de conexión dañada.

Mal traslape (Rozamiento de turbina con oído de succión).
Todas estas recomendaciones deben de ser llevadas a cabo para que su equipo no sufra daño alguno y esté en condiciones óptimas al momento de su instalación y operación.
Peso del equipo: 31 Kg (68 Lbs)



RECEPCIÓN E INSPECCIÓN

Al recibir el equipo, se recomienda revisar e inspeccionar si existe algún daño para posteriormente notificarlo al remitente. Revisar que todos los accesorios y/o componentes hayan sido incluidos (si estos fueron solicitados).

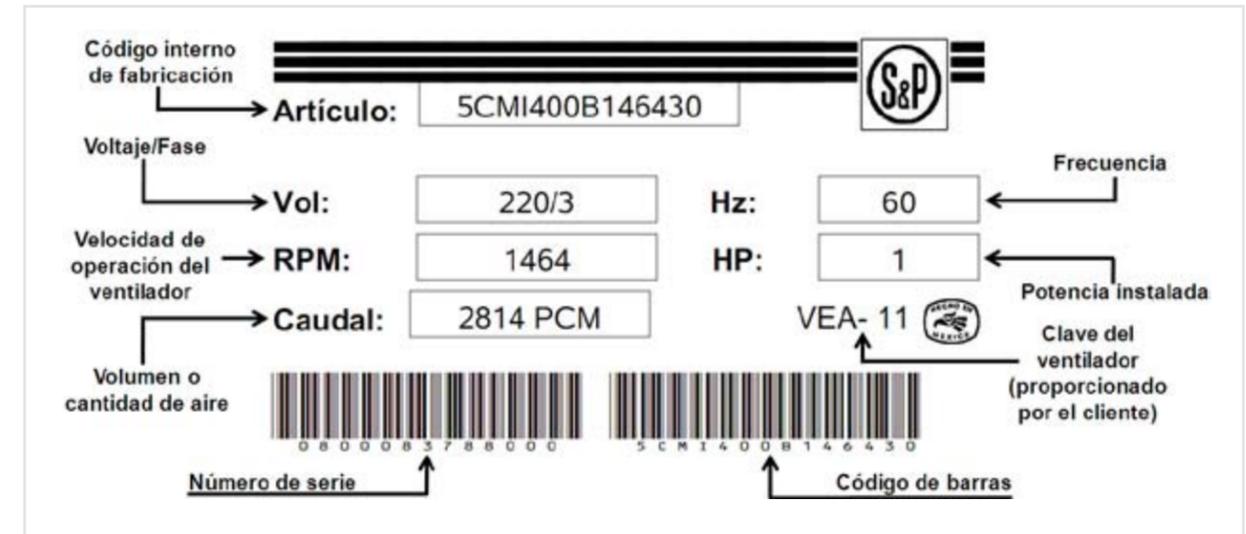
PARA ACCESORIOS ADICIONALES DE SEGURIDAD DEL VENTILADOR CONSULTAR DIRECTAMENTE A FABRICA. LA RESPONSABILIDAD DE PROPORCIONAR ACCESORIOS ADICIONALES DE SEGURIDAD ES DEL USUARIO DEL VENTILADOR.



Soler & Palau vende los ventiladores con o sin los accesorios de seguridad, y por consiguiente, puede proveer los accesorios estándares de seguridad sobre

PLACA DE IDENTIFICACIÓN DEL VENTILADOR

Placa de identificación del ventilador



Si la conexión del motor no es solicitada o indicada por el cliente (en el caso de que los equipos ensamblados con motor y transmisión), se procede a realizar la conexión a 127V/1F/60Hz para equipos monofásicos y a 220V/3F/60Hz para equipos trifásicos.

Si requiere de un certificado de calidad emitido por Soler & Palau es necesario que proporcione el número de serie y el código interno de fabricación.

GARANTÍA

Soler y Palau garantiza sus productos por el término de un año en todas sus partes y mano de obra contra cualquier defecto de fabricación y funcionamiento a partir de la fecha de entrega y tratándose de productos que requieran de enseñanza o adiestramiento en su manejo o de la instalación de aditamentos, accesorios, complementos o dispositivos, la garantía entra en vigor a partir de la fecha en que haya quedado operando normalmente después de su instalación en el domicilio que señale el consumidor.

Esta garantía no es válida en los siguientes casos:

- I. Cuando el producto haya sido utilizado en condiciones distintas a las normales.
- II. Cuando el producto haya sido operado sin las protecciones eléctricas adecuadas, o haya sido mal conectado.
- III. Cuando el producto haya sido alterado o reparado por personas no autorizadas por Soler y Palau, S.A. de C.V.
- IV. Cuando el transporte haya dañado nuestros equipos y no se de aviso al departamento comercial y/o calidad.
- V. Cuando el cliente no cuente con ninguna evidencia, en su talón de entrega, factura, remisión u otro documento, que indique los daños por transporte.



El envío del equipo para garantía, debe ser con flete pagado por el cliente; remitido a nombre de Soler y Palau S.A. de C.V. con dirección en Blvd. A No.15 Apdo. Postal F-23 Parque industrial Puebla 2000 Col. Joaquín Colombres Puebla, Pue. México C.P. 72310.



Recopilar y adjuntar toda la información solicitada en el reporte de DEVOLUCIÓN, incluyendo copia de la factura; mismos que deben adjuntarse en el envío del equipo. También puede enviar la documentación a la dirección de correo electrónico: comercial@soler-palau.com.mx.

ALMACENAMIENTO

Si la instalación del ventilador se retrasa, almacene la unidad en un área ambientalmente estable y protegida. Se deben de tomar medidas preventivas para que el equipo no sufra daño alguno mientras se encuentre almacenado. El almacenamiento prolongado requiere inspecciones mensuales. No es recomendable almacenar el equipo en exteriores. Se recomienda no almacenarlos por un periodo máximo de seis meses.

Cubra la entrada y salida de aire del equipo para prevenir la acumulación de polvo y humedad. También cubra el motor, la transmisión y las chumaceras con material a prueba de agua.

Otro factor a considerar es que el almacenamiento no debe de estar expuesto a cargas y vibraciones que puedan afectar los cojinetes del motor.

Por último, gire la hélice o rotor (según sea el caso) manualmente cada dos semanas para redistribuir la grasa en las partes internas de los rodamientos tanto del motor y chumacera. Cuando se trate de equipos directos los rodamientos del motor se ven beneficiados.



Las vibraciones de baja frecuencia (0-2kHz) son medidas en unidades de velocidad (mm/seg)



CUIDADO

La vibración del sitio de almacenaje no debe exceder de 2 mm/s. a menos que el ventilador se aisle correctamente de la vibración

CONDICIONES DEL LUGAR DE ALMACENAJE

Las condiciones del lugar de almacenaje interior deben de contar con ventilación adecuada sin peligro de condensación para evitar la humedad. En estas condiciones óptimas de almacenaje interior el equipo no tiene peligro de condensación puede prolongarse hasta seis meses.

Los equipos y/o accesorios deben almacenarse de preferencia en un lugar seco y limpio, esto con el fin de evitar la oxidación y corrosión de los componentes de acero. Se recomienda inspeccionar periódicamente los equipos almacenados.



Las temperaturas límite de almacenamiento recomendadas son de -10°C a +40°C. La humedad relativa debe estar por debajo del 60%.



MANEJO

Consejos prácticos para su Manipulación

El equipo debe de ser trasladado de preferencia con un dispositivo de carga (montacargas o patín hidráulico). Debe de ser soportado por una base uniforme para evitar deslizamientos.

Se recomienda la utilería de herramientas y dispositivos de seguridad para no causar lesiones al personal que lo manipula.

En todas las plantas surgen con frecuencia trabajos de montaje en donde hay que maniobrar con cuerdas, cables, etc. Por tanto, es necesario saber trabajar con seguridad con cables, aparejos de cadenas y poder ahorrar muchas de las costosas maniobras.

Cable metálico

Debe observar cuidadosamente la superficie entera del cable. Si más del 10% de los alambres a lo largo de 30 centímetros (12 pulgadas aprox.) está roto, el cable es inseguro.

Aparejo de cadena

Una cadena débil no se ve a simple vista, puede parecer un poco vieja y oxidada; no obstante, tal vez haya llegado a su límite de fatiga y esté llena de grietas invisibles. Entonces la cadena puede reventarse súbitamente y sin aviso. En consecuencia, los aparejos de cadena deben inspeccionarse por lo menos cada 12 meses y probarse al 150% de capacidad.



El cable (cuerda) es práctico para el uso industrial porque es flexible y ligero. Sin embargo, debe considerar un factor de seguridad de 5 a 1 para la carga

CUIDADO

No pasar la mano a lo largo del cable ya que puede recoger algunas astillas metálicas.

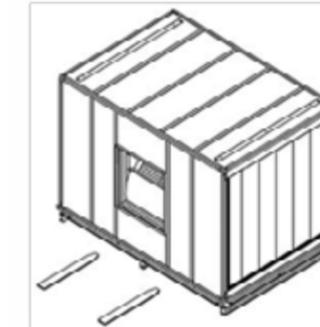
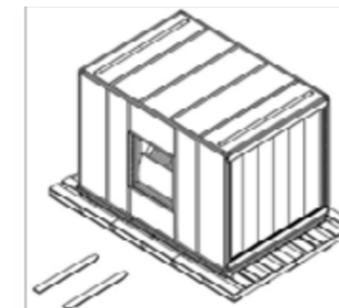
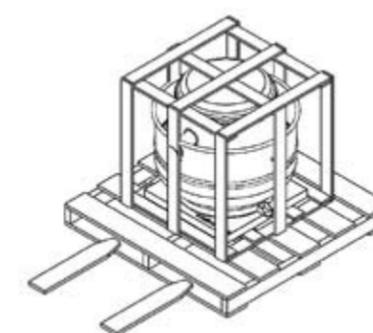
PRECAUCIÓN

Use siempre un gancho de seguridad si existe la más mínima posibilidad de que la carga pueda zafarse.

PRECAUCIÓN

Debe de haber un responsable y sólo uno que dirija e dé las señales necesarias a la persona que maneja la grúa.

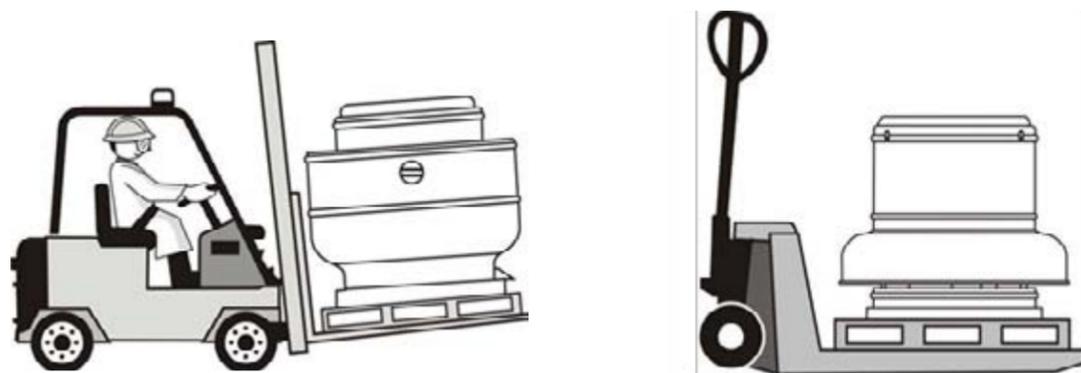
PUNTOS DE CARGA PARA MANIPULACIÓN DEL EQUIPO



PRECAUCIÓN

Quitar los canales "C" rieles de apoyo (en lámina galvanizada) de la lavadora de aire, ya que no forma parte de la estructura de la máquina, solamente se utiliza para el izaje del mismo.

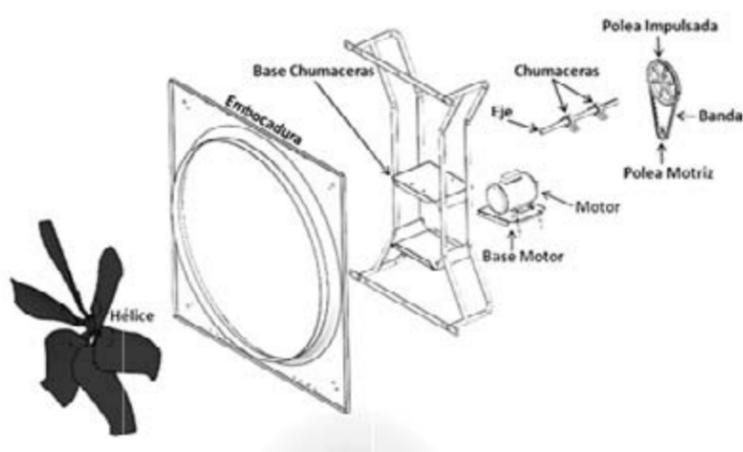
FORMA CORRECTA PARA TRANSPORTAR EL EQUIPO



El equipo nunca deberá sujetarse de la flecha o eje, esto puede ocasionar desalineación o daños a la misma.

IDENTIFICACIÓN DEL VENTILADOR

Terminología usual de los Extractores Axiales



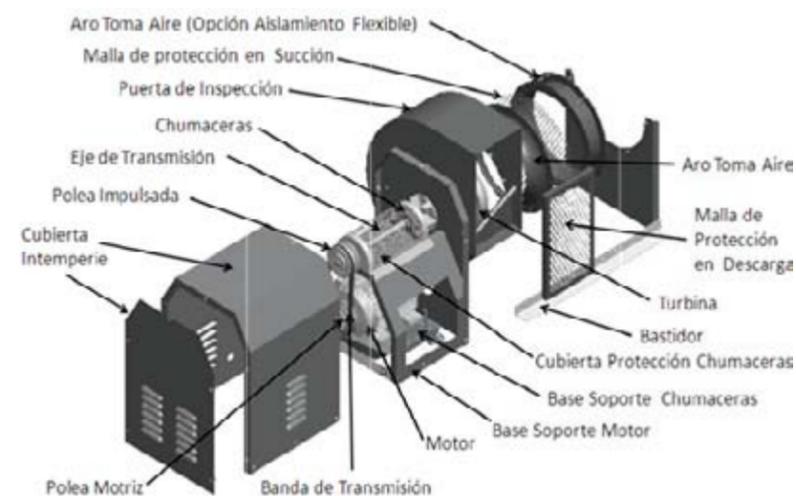
REFACCIONES DISPONIBLES

- Hélice
- Motor
- Eje de transmisión
- Chumaceras
- Polea motriz
- Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

- Persiana de sobrepresión
- Cubierta intemperie
- Malla de protección
- Unión persiana
- Louvers

Terminología usual de los Extractores Centrífugos Modelo CM Tipo Vent-Set



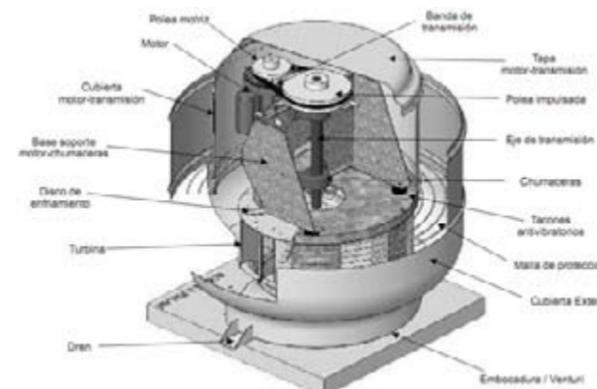
REFACCIONES DISPONIBLES

- Hélice
- Motor
- Eje de transmisión
- Chumaceras
- Polea motriz
- Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

Brida descarga, aro toma de aire, malla de protección en succión y/o descarga, aro toma de aire con aislamiento flexible, cubierta protección chumaceras, disco de enfriamiento, sello en la flecha y resortes con pedestal SBA.

Terminología usual de los Extractores Centrífugos de Tejado Descarga Vertical Modelo CRVT.



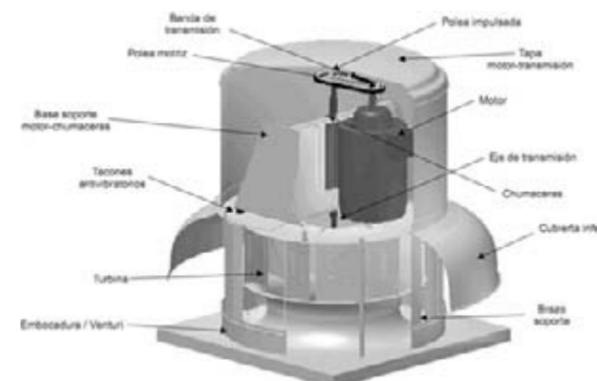
REFACCIONES DISPONIBLES:

- Turbina
- Motor
- Eje de transmisión y chumaceras
- Polea motriz
- Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

- Accesorio de montaje
- Compuerta
- Interruptores termo magnéticos

Terminología usual de los Extractores Centrífugos de Tejado Descarga Horizontal Modelo CRHT.



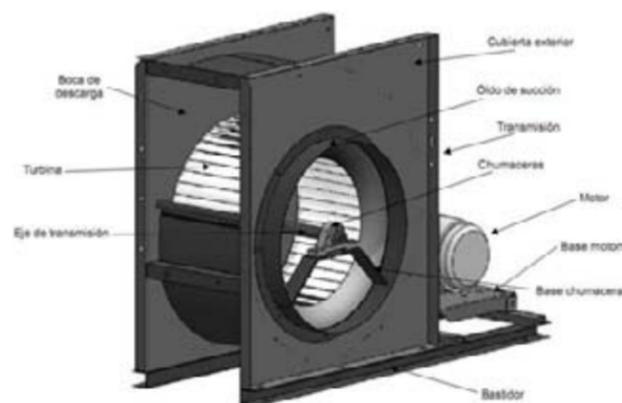
REFACCIONES DISPONIBLES:

- Turbina
- Motor
- Eje de transmisión y chumaceras
- Polea motriz
- Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

- Accesorio de montaje
- Compuerta
- Interruptores termo magnéticos

Terminología usual de los Ventiladores Centrífugos Simple Aspiración Modelo SA



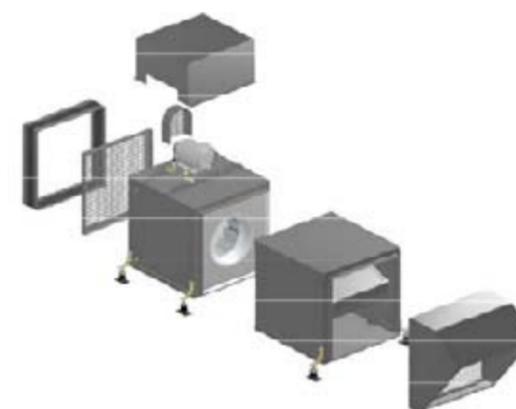
REFACCIONES DISPONIBLES:

- Turbina
- Motor
- Eje de transmisión y chumaceras
- Polea motriz
- Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

- Resortes con pedestal SBA
- Interruptores termo magnéticos
- Conector flexible de lona

Terminología usual de los Ventiladores Centrífugos en Línea Modelo CLT



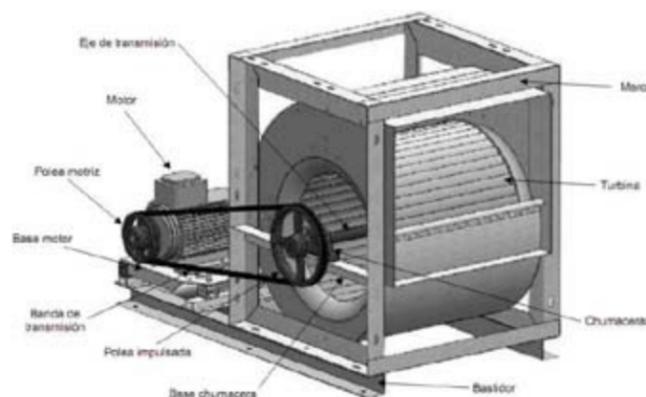
REFACCIONES DISPONIBLES:

- Turbina, Motor
- Eje de transmisión y chumaceras
- Polea motriz y/o polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

- Cubierta protección motor y transmisión
- Malla de protección en succión y/o descarga
- Cubierta intemperie
- Unión flexible
- Interruptor termo magnético
- Resortes colgantes SHA y/o elementos de fijación
- Dampers

Terminología usual de los Ventiladores Centrífugos Doble Aspiración Modelo DA – DA/B



REFACCIONES DISPONIBLES:

- Turbina
- Motor
- Eje de transmisión
- Chumaceras
- Polea motriz
- Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

- Resortes con pedestal SBA
- Interruptores termo magnéticos
- Conector flexible de lona

CIMENTACIÓN

Las cimentaciones de maquinaria están sometidas frecuentemente a cargas cíclicas. La existencia de cargas cíclicas obliga a considerar el estado límite de servicio de vibraciones y el estado límite último de fatiga.

El anclaje de maquinaria pesada sometida a movimientos puede producir desprendimientos, abombamientos y fisuras si el material de agarre no ofrece las resistencias necesarias

La estabilidad de anclajes de pernos, varillas, postes y pilares metálicos con exigencias estructurales, puede verse dañado si el mortero utilizado para su anclaje sufre retracción.

Como consecuencia aparecen fisuras por donde consigue entrar el agua, oxidándolas armaduras.

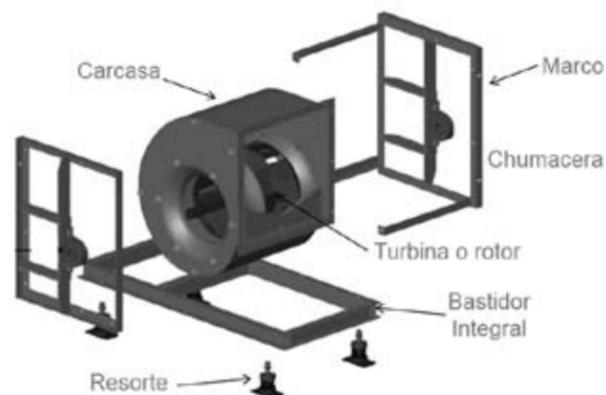
Es necesario verificar previamente donde va a ser instalado el equipo, así como sus características estructurales.

El peso mínimo de la base de concreto, debe ser cuatro veces mayor que el peso del ventilador.

La mínima frecuencia natural de cualquier parte de la estructura debe ser por lo menos un 50% más alta de la velocidad de operación del ventilador.

Una base rígida correctamente nivelada es vital para la operación silenciosa exenta de problemas. En plataformas de acero, estas deberán estar atirantadas en todas direcciones.

Terminología usual de los Ventiladores Centrífugos Álabes atrasados Modelo BDB



REFACCIONES DISPONIBLES:

- Turbina
- Motor
- Eje de transmisión y chumaceras
- Polea motriz y/o Polea impulsada
- Banda (s)

ACCESORIOS DISPONIBLES:

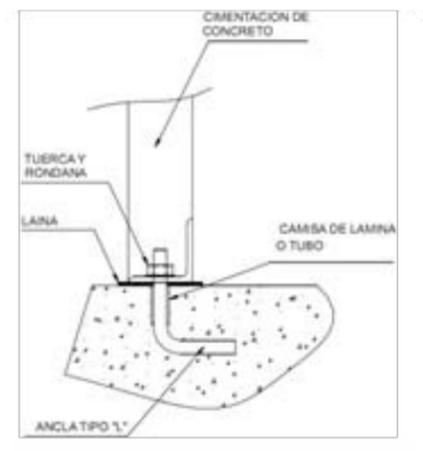
- Puerta de inspección y tubo dren
- Cubrebandas
- Brida descarga
- Bastidor
- Resortes con pedestal SBA
- Conector flexible de lona

Sobre Concreto

La base de los ventiladores debe ser instalada de preferencia sobre una cimentación de concreto armado plana, nivelada y rígida con una masa por lo menos tres veces mayor que el ensamble soportado para que actúe como una base de inercia. La parte superior de la cimentación debe ser un poco más grande que el contorno del equipo y debe tener aristas en bisel para prevenir grietas o despostilladuras.

⚠ PRECAUCIÓN

Soler & Palau no será responsable del diseño de la cimentación. La frecuencia natural de la cimentación deberá ser lo suficientemente apartada de la frecuencia de rotación del ventilador y motor para evitar condiciones de resonancia.



Al colocar elementos antivibratorios es importante que este no se encuentre sujetado rígidamente a elementos como tuberías, conductos de corriente, etc. Estos deberán llegar al equipo con conexiones flexibles.



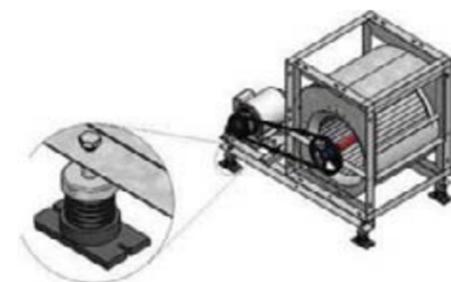
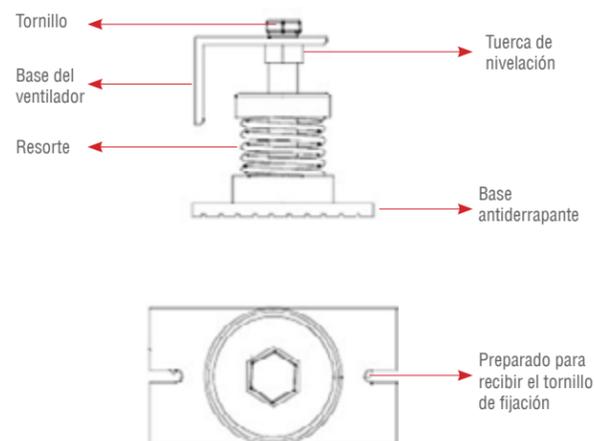
Soler & Palau no será responsable del diseño de la cimentación. La frecuencia natural de la cimentación deberá ser lo suficientemente apartada de la frecuencia de rotación del ventilador y motor para evitar condiciones de resonancia.

NIVELACIÓN

La nivelación de la máquina puede hacerse antes de hacer el colado definitivo del concreto o en cualquier ocasión después que se haya colocado la máquina en su sitio.

En caso de que el equipo no haya quedado nivelado, se pueden usar los propios resortes como tornillos de nivelación.

Si colocamos una tuerca y una rondana antes de colocar la base del ventilador, podemos mover esta tuerca para lograr el nivel adecuado del equipo.



El resorte mecánico debe deflectar al instalarse (debe comprimirse), si no se deflecta no aísla la vibración.

TIPOS DE MONTAJE ANTIVIBRATORIOS

Para detener la vibración entre los ventiladores y las estructuras de los edificios, y también para hacer más fácil convivir con los equipos que se anclan, se puede considerar la posibilidad de colocar aisladores de vibración.

Los resortes unitarios proporcionan el mejor aislamiento a la vibración debido a que casi no absorben energía; el hule absorberá alrededor del 27% y el corcho natural del 6 al 11%, en una escala de 800 a 2000 pies/min.

El montaje directo se realiza en pequeños equipos de poca envergadura como pueden ser cajas de ventilación, condensadoras domésticas o semidomésticas, fan-coils, etc.

En la selección de los elementos antivibratorios hay que tener en cuenta la forma de trabajo del equipo en el que van a ser instalados, el área de contacto que va a tener donde asienta el equipo y el soporte, las condiciones climáticas a las que va a ser sometido, la experiencia del instalador, nivelación, ya que estos son factores que influyen en el trabajo que realizan los aisladores.

Forma de trabajo del equipo

Hay equipos que en su arranque tienden a hacer un tirón, ejercen una fuerza de tensión en el soporte y hay que recordar que este tipo de soporte está diseñado para trabajar a compresión (como se puede observar en las fotografías 1 y 2). Si esto es constante el soporte tiende a fallar debido a la fatiga a la que está expuesta.

Condiciones climáticas

El hule en temperaturas altas tiende a ceder rigidez. Los tacones de hule son soportes suaves, hay que tener esto en consideración ya que si el soporte está colocado en una azotea en ciudades con temperaturas muy altas o en industrias en donde las condiciones de trabajo son a temperaturas no comunes al altiplano se tendrán problemas de rigidez. Es recomendable elegir un soporte con mayor dureza, por ejemplo resortes.

Colocación desalineada

Existen casos en los cuales han colocado desalineados los barrenos del soporte con referencia al anclaje del equipo y con el tiempo esto hace que fallen. Algunos casos, se hacen unas bases de concreto en donde van a ir colocados los equipos y estas bases las fabrican dejando las perforaciones para los barrenos del soporte, una vez que montan el equipo no coinciden del todo con el barreno de anclaje del equipo 1 a 2 centímetros es suficiente para forzar los soportes.

Área de contacto

En este caso debemos tomar en cuenta que el soporte está diseñado para soportar un determinado peso distribuido en toda su área de contacto.

Identificar de factores externos (medio ambiente)

Este análisis nos ayuda a identificar factores externos que a la larga pueden demeritar la vida útil o un funcionamiento no óptimo del equipo.

Lugar geográfico

Lluvioso, cálido, frío, Corrientes fuertes de aire, aire con salinidad, aves de rapiña, dirección con los rayos solares, dirección con el viento.

Para prolongar la vida útil del equipo se deben de tomar en cuenta los factores antes mencionados y al momento de ser instalados tomar acciones que protejan al equipo contra estos factores.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES EN LA SECCIÓN DEL TRASLAPE

Traslape Turbina-Succión: verificar que la turbina gire libremente y que no haya ningún rozamiento con la succión. Debe de existir una abertura mínima entre la turbina y la succión del equipo en toda la circunferencia de ambas partes.

Cono de succión desajustado (traslape incorrecto)

Corrección: afloje los tornillos que sujetan el cono a la carcasa y muevalo para centrarlo con respecto al rotor y vuelva a apretar los tornillos nuevamente.



PRECAUCIÓN

La rotación en sentido contrario de la turbina, chumaceras demasiado ajustadas y con poca o excesiva lubricación, demasiada tensión en las bandas, voltaje de alimentación fuera del límite del 10% del valor nominal o desequilibrio en más del 5% entre fases condiciones de presión, gasto o temperatura del aire fuera de los datos de selección, pueden originar sobrecarga en los motores o dificultad para su arranque. Cuando esta condición se presente, verifique los puntos anteriores y tome la acción correctiva correspondiente.

MANTENIMIENTO

Con el objetivo de prevenir y/o eliminar las anomalías que se generan en los equipos de ventilación o el incremento en los costos de reparación y paros no planeados, Soler & Palau recomienda la aplicación de un programa de mantenimiento predictivo basado en vibraciones.

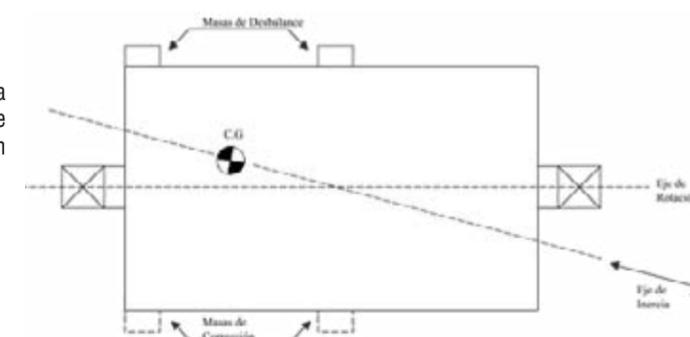
El mantenimiento predictivo emplea tecnología de manera periódica para detectar fallas prematuras antes de convertirse en un problema grave.

Problemas detectados mediante Análisis de Vibraciones

- Desbalance
- Desalineación
- Flexiones permanentes
- Fisuras en estructuras
- Rozamientos
- Deterioro o defectos en rodamientos
- Resonancias y vibraciones transmitidas
- Vibración en cimentaciones, estructuras y soportes
- Vibración inducida por flujo
- Problemas en motores eléctricos
- Problemas de lubricación

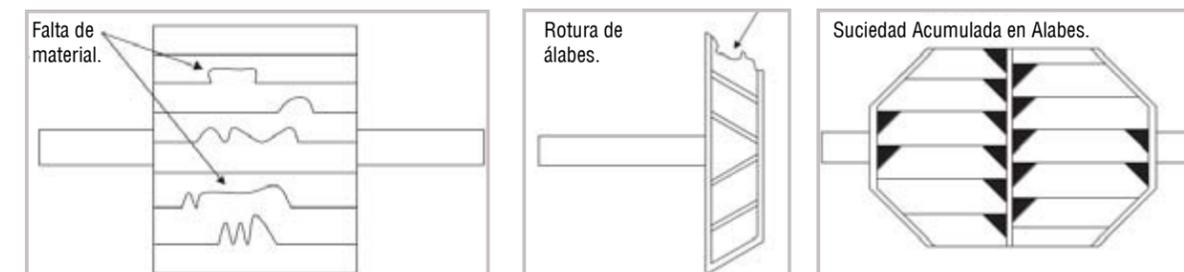
Desbalance

Cuando los componentes de una máquina rotatoria giran alrededor de un eje de rotación que no coincide con el eje principal de inercia, existe una condición comúnmente conocida como desbalance.



Al desbalance se le atribuye el 40% de las fallas.

Las causas más comunes que se atribuyen al desbalance, es la falta de material, rotura de álabes o la acumulación de material en el álabe.



Es muy común que debido al proceso mismo, el ventilador sea afectado por la acumulación de polvo, suciedad y otras sustancias; provocando un desbalance "falso".

INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL RODETE

El uso cotidiano de un sistema de impulsión o extracción va acumulando materiales sobre las palas de un rodete, ocasionando debilitamiento en su estructura y vibraciones importantes. Si la vibración es muy fuerte, el daño puede ocasionar que los rodamientos y la propia estructura del ventilador sufran serios daños.

PRECAUCIÓN

Examine periódicamente el rodete para saber si hay acumulación de suciedad. En su caso, limpie el rodete. Si los rotores requieren limpieza o se maneja limpieza.



Desalineamiento

Ocasiona daño directamente a los rotores, rodamientos y a la transmisión (poleas-bandas). La fuente de vibración más importante en las transmisiones de bandas en "V" es generada por la desalineación de poleas. La vibración en el sentido axial, es casi siempre provocada por una desalineación entre poleas y esto puede acelerar el desgaste de los rodamientos de empuje.

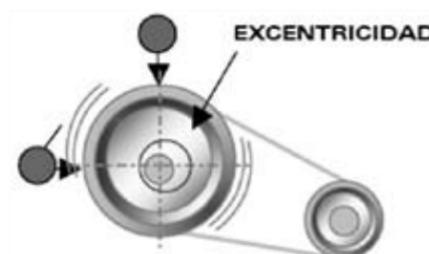
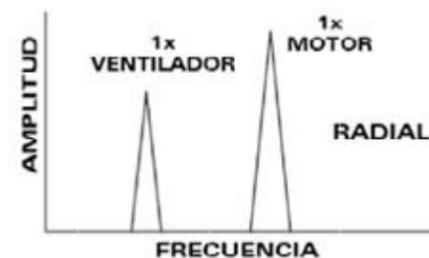


A la desalineación se le atribuye el 50% de las fallas.

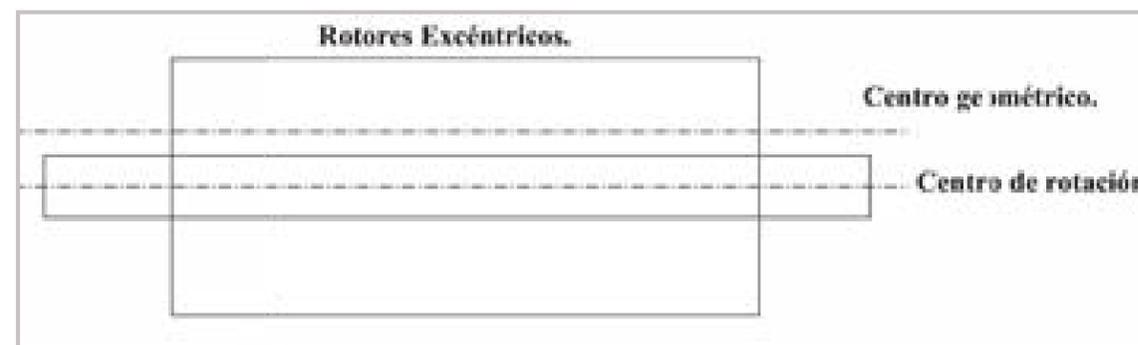
Excentricidad

Este problema genera los mismos efectos del desbalance y es muy difícil contrarrestar esta situación mediante el balanceo.

La excentricidad se puede presentar en ejes, maguitos de fijación de los rodamientos, alojamiento de los rodamientos, poleas, rotores de ventiladores, etc. Antes de llevar a cabo el balanceo se recomienda verificar la condición de excentricidad.



Cuando se requiere balancear un rotor excéntrico, después de varios intentos se logra disminuir el nivel de vibración, pero se incrementa en otra dirección radial.



LUBRICACIÓN

Para que un rodamiento funcione de un modo fiable, debe estar adecuadamente lubricado con el fin de evitar el contacto metálico directo entre los elementos rodantes, los caminos de rodadura y las jaulas. Ver anexo A para el intervalo de lubricación t_f en horas de funcionamiento de los ventiladores S&P.

El lubricante también evita el desgaste y protege las superficies contra la corrosión.

Un buen lubricante debe cumplir los siguientes requisitos:

- Poseer un poder lubricante satisfactorio.
- Proteger contra el agua y la humedad.
- Contribuir a la obturación contra el polvo y suciedad.
- Resistencia a las acciones químicas especialmente oxidación, no espesarse, acidificarse o resinificarse.

PRECAUCIÓN

No cambiar el rodamiento solamente en un soporte Y, cambie totalmente el soporte de fundición y rodamiento. Recíbalos como una unidad, ya que de fábrica el aro exterior esférico está fabricado dentro de tolerancias; por tal motivo el alojamiento también debe de ser maquinado dentro de tolerancias para obtener un torque de montaje.



Una lubricación inadecuada es la causa del 36% de las fallas prematuras en rodamientos.

VENTAJAS DE UNA LUBRICACIÓN ADECUADA

Aumenta:

- Tiempo activo de la máquina.
- Intervalos de servicio.
- Disponibilidad y durabilidad.

Reduce:

- Consumo de energía por fricción.
- Generación de calor por fricción.
- Desgaste por fricción.
- Ruido por fricción.
- Tiempo inactivo.
- Contaminación del producto.
- Costos de mantenimiento y reparación.
- Corrosión.

Problemas asociados a una lubricación inadecuada en Ventiladores

El calor es el factor limitante en los ventiladores y es el resultado de:

- Temperatura ambiente o del gas.
- Velocidad.
- Cargas.
- Vibraciones.
- Alineamiento.

Temperatura

Cuando se tienen gases de escape entre 250 y 600 °C, el calor se conduce a los rodamientos. Por tanto, se necesita un diseño de alojamiento separado y un disco de enfriamiento.

Carga

Impacto

El calor incrementado debido a la carga, exige la lubricación de manera general y especialmente para la lubricación por grasa.

El efecto de una lubricación inadecuada:

- Desgaste pulido.
- Desgaste debido a la degradación del lubricante.
- Superficie irregular.
- Manchado.
- Desgaste abrasivo.

ANÁLISIS DE FALLAS EN RODAMIENTOS

Características e interpretación de fallas

Las huellas o marcas características que dejan los elementos rodantes sobre las pistas de rodadura, nos van a permitir dictaminar a través de su interpretación, cual es el problema presente en la aplicación del rodamiento (cuando ya esté ya se ha dañado).

El problema puede ser:

- Sobrecarga radial.
- Desalineación del eje.
- Exceso de lubricación.
- Lubricación deficiente.
- Corrosión.
- Huellas de presión, lo que ocasiona el descascarillado.
- Daños secundarios: desconchado (descascarillado) y fracturas.

RELUBRICACIÓN

Los rodamientos necesitan relubricación cuando la duración de la grasa usada es inferior a la duración prevista del rodamiento. La relubricación se realiza cuando las condiciones del lubricante aún son satisfactorias.

El intervalo de lubricación adecuado depende de muchos factores. Estos factores incluyen el tipo y tamaño del rodamiento, la velocidad, la temperatura de funcionamiento, el tipo de grasa, el espacio que rodea al rodamiento y su entorno.

Intervalos de relubricación

Los intervalos de relubricación t_f en horas, se pueden obtener con el diagrama 1, y se aplica para rodamientos con el aro interior giratorio o rotativo, en ejes horizontales y bajo condiciones de funcionamiento y de limpieza normales. Ver anexo H y anexo I, para la frecuencia de relubricación de los ventiladores Soler & Palau.

Diagrama 1. Intervalos de relubricación a temperaturas de funcionamiento de 70 °C

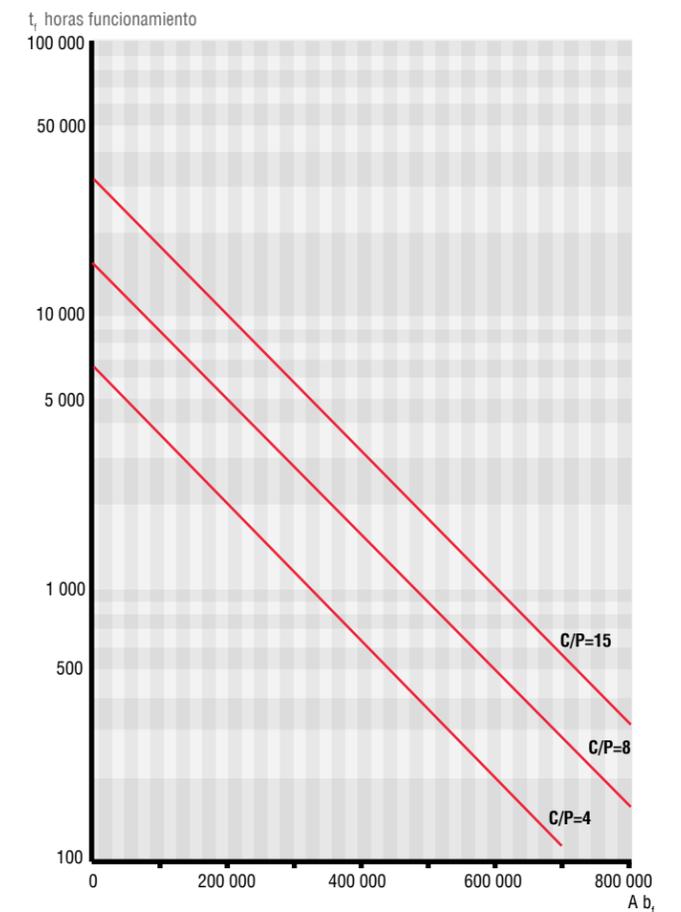


Cuando las condiciones de funcionamiento son distintas a 70 °C, se deben ajustar los intervalos de relubricación obtenidos en el diagrama 1 de acuerdo con la información proporcionada en "Ajustes de los intervalos de relubricación debido a las condiciones de funcionamiento y tipos de rodamientos".



Si el valor especificado para el intervalo de relubricación t_f es demasiado corto para una aplicación determinada, se recomienda:

- Comprobar la temperatura de funcionamiento del rodamiento.
- Comprobar si la grasa está contaminada por partículas sólidas o fluidos.
- Comprobar las condiciones de funcionamiento del rodamiento, como la carga o la desalineación y por último, se debe considerar el uso de una grasa más adecuada.



Fuente: Grupo SKF

AJUSTES DE LOS INTERVALOS DE RELUBRICACIÓN Debido a las condiciones de funcionamiento y tipos de rodamientos

Temperatura de funcionamiento

Para tener en cuenta la aceleración del envejecimiento de la grasa con el aumento de la temperatura, se recomienda reducir a la mitad los intervalos indicados en el diagrama 1 por cada 15 °C de incremento de la temperatura de funcionamiento por encima de los 70 °C, recordando que no se debe superar el límite superior de temperatura para un rendimiento eficaz de la grasa.

Se puede prolongar el intervalo de relubricación t_f a temperaturas inferiores a 70 °C si la temperatura no está cerca del límite inferior de temperatura para un rendimiento eficaz.

Para muchas aplicaciones existe un límite práctico para la lubricación con grasa, cuando el aro del rodamiento con la temperatura más elevada alcanza una temperatura de funcionamiento de 100 °C. Por encima de esta temperatura se deben usar grasas especiales. Asimismo, deben tenerse en cuenta la estabilidad térmica del rodamiento y el fallo prematuro de la obturación.

PRECAUCIÓN

En ningún caso se recomienda ampliar el intervalo de lubricación t_f por más del doble. En el caso de los rodamientos completamente llenos de elementos rodantes, y los rodamientos axiales de rodillos, los valores para t_f obtenidos del diagrama 1 no deben ser ampliados. Asimismo, no se recomienda el uso de intervalos de relubricación que rebasen las 30,000 horas.

Eje vertical

Para los rodamientos montados en ejes verticales, los intervalos obtenidos en el diagrama 1 se deben reducir a la mitad. Es indispensable usar una buena obturación o placa de retención, para evitar que la grasa se fugue de la disposición de rodamientos.

Vibración

Una vibración moderada no perjudicará la duración de la grasa, pero unos niveles altos de vibración y de choque, como los que se producen en las cribas vibratorias, harán que la grasa se agite. En estos casos se debe reducir el intervalo de relubricación. Si la grasa se reblandece demasiado, se debe utilizar una grasa con una mejor estabilidad mecánica.

Desalineación

Una desalineación constante dentro de los límites admisibles no perjudica la duración de la grasa en los rodamientos de rodillos a rótula o los rodamientos de bolas a rótula.

Contaminación

En caso de entrada de contaminación, se debe realizar la relubricación con mayor frecuencia, con el fin de reducir los efectos negativos de las partículas contaminantes sobre la grasa a la vez que se reducen los efectos perjudiciales causados por el excesivo giro de las partículas. Los fluidos contaminantes (agua y otros líquidos) también requieren un intervalo de relubricación menor.

PRECAUCIÓN

Si la contaminación es alta, se debe considerar una relubricación continua.

PROCEDIMIENTOS DE RELUBRICACIÓN

La elección del procedimiento de relubricación depende, por lo general, de la aplicación y del intervalo de relubricación t_f obtenido:

Si el intervalo de relubricación es inferior a seis meses, el método más cómodo y preferible es la reposición. Este método permite un funcionamiento sin interrupciones, y ofrece una temperatura constante más baja en comparación con la relubricación continua.

Cuando los intervalos de relubricación son superiores a seis meses, generalmente se recomienda renovar el llenado de grasa. Este procedimiento se suele aplicar como parte del programa de mantenimiento de los rodamientos.

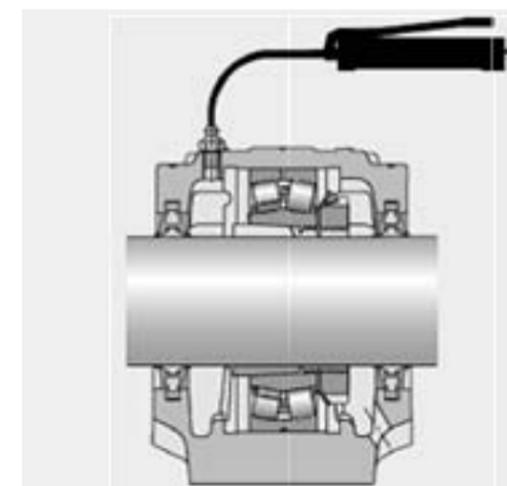
¿Cuándo se usa la relubricación continua?

La relubricación continua se usa cuando los intervalos de relubricación estimados son cortos, por ejemplo a causa de los efectos perjudiciales de la contaminación, o cuando no resulta cómodo usar otros métodos de relubricación debido a la dificultad de acceso al rodamiento. No obstante, la relubricación continua no está recomendada para las aplicaciones con altas velocidades de giro (r.p.m. altas), ya que la continua agitación de la grasa puede causar unas temperaturas de funcionamiento muy elevadas y la destrucción de la estructura del espesante de la grasa.

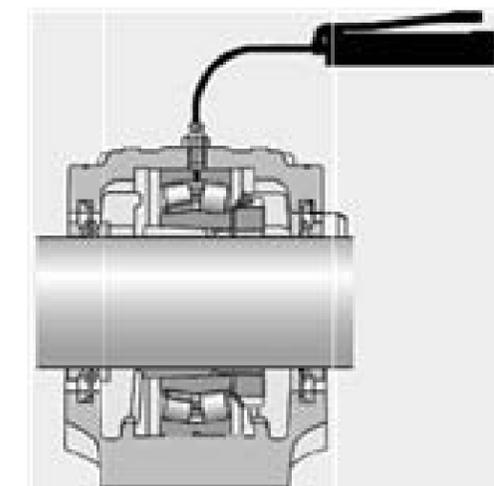
Cuando en una disposición de rodamientos, se utilizan rodamientos diferentes, es bastante habitual aplicar el menor intervalo de relubricación estimado para ambos rodamientos.

Reposición

El rodamiento y el alojamiento se deberán llenar de grasa. Específicamente, el rodamiento debe quedar completamente lleno, mientras que el espacio libre que queda en el alojamiento debe estar parcialmente lleno de grasa. Dependiendo del método de reposición que se pretenda utilizar, se recomiendan los siguientes porcentajes de llenado de grasa para el espacio libre en el alojamiento:



40 % cuando la reposición se realiza desde el lateral del rodamiento



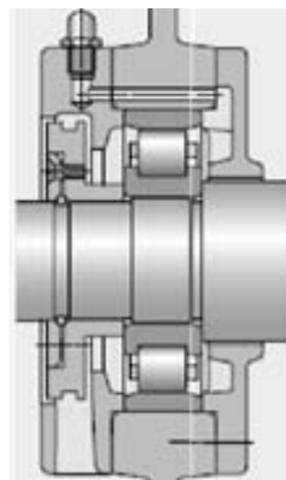
30 % cuando la reposición se realiza a través de la ranura anular y los orificios de lubricación situados en el aro exterior o interior del rodamiento.

PROCEDIMIENTOS DE RELUBRICACIÓN

Para facilitar el suministro de grasa mediante el uso de una pistola engrasadora, se debe colocar una boquilla engrasadora en el soporte.

Si se utilizan obturaciones rozantes, el soporte debe tener un orificio de escape con el fin de impedir la acumulación de grasa en el espacio alrededor del rodamiento (ver figura del inciso a) ya que esto podría causar un aumento permanente de la temperatura del mismo. Cuando se utilice agua a alta presión para la limpieza, este orificio de escape se debe tapar.

Cuando los rodamientos funcionan a altas velocidades, existe más peligro de que se acumule el exceso de grasa en el espacio alrededor del rodamiento, y que esto origine picos de temperatura perjudiciales, tanto para la grasa como para el rodamiento. En estos casos, se aconseja utilizar una válvula de escape para la grasa en lugar de un orificio de escape. De este modo se evita la lubricación excesiva del rodamiento y se permite su relubricación mientras la máquina está en funcionamiento. La válvula de escape de grasa se compone básicamente de un disco que gira con el eje y que forma un estrecho intersticio junto con la tapa lateral del soporte.



El disco expulsa la grasa sobrante y usada a una cavidad anular, y ésta sale del soporte a través de una abertura situada en la parte inferior de la tapa lateral

Renovación del llenado de grasa

Cuando se renueva el llenado de grasa en el intervalo de relubricación estimado o después de varias reposiciones, se deberá extraer y reemplazar toda la grasa usada en la disposición de rodamientos por grasa nueva.

Para poder renovar el llenado de grasa, el soporte del rodamiento debe ser accesible fácilmente y poder abrirse. Para tener acceso al rodamiento, se puede retirar la tapa de los soportes de dos piezas y las tapas laterales de los soportes enterizos. Después de retirar la grasa usada, se debe introducir primero grasa nueva entre los elementos rodantes. Se debe tener mucho cuidado para evitar que entren contaminantes en el rodamiento o en el soporte durante la relubricación, y también se debe proteger la propia grasa.

Cuando los soportes son menos accesibles pero disponen de boquillas engrasadoras y orificios de escape, el llenado de grasa se puede renovar totalmente relubricando varias veces, de manera sucesiva, hasta que se haya expulsado toda la grasa vieja del rodamiento. Este procedimiento requiere una cantidad de grasa mucho mayor que la necesaria para la renovación manual de la misma. Asimismo, este método de renovación está limitado por las velocidades de funcionamiento: a altas velocidades, aumentará indebidamente la temperatura a causa de la excesiva agitación de la grasa.

PRECAUCIÓN

Se recomienda utilizar guantes resistentes a la grasa para evitar reacciones alérgicas de la piel.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TRANSMISIONES POR BANDAS EN “V”

Por medio de un programa de mantenimiento periódico, sus transmisiones funcionarán sin problemas durante mucho tiempo. Inspeccionar las transmisiones antes de que fallen permite evitar paros de producción y retrasos costosos.

Característica de las bandas flojas o desgastadas

Los defectos por desgaste de bandas detectables mediante análisis de vibración son: grietas, trozos de banda desprendidos, zonas duras y suaves, nudos en las caras de la banda, banda torcida o perfil deformado por empaque y almacenamiento.

La variación del ancho de la banda ocasiona que las bandas entren y salgan de las acanaladuras de la polea, creando vibración debida a las variaciones en la tensión de la banda. Esta condición va a generar armónicas de la frecuencia de la banda.

Una banda dentada floja genera vibración alta a una frecuencia igual al número de dientes por la velocidad de giro. Una tensión desigual en transmisión de bandas tipo “V” múltiple, generará alta vibración en el sentido axial.

El desgaste de las bandas, el aflojamiento, o el desajuste, normalmente generaran vibración en dirección radial, particularmente en línea con la tensión de la banda.

Característica de la Desalineación de Poleas

La vibración en el sentido axial es casi siempre provocada por una desalineación entre poleas y esto puede acelerar el desgaste de los rodamientos de empuje.

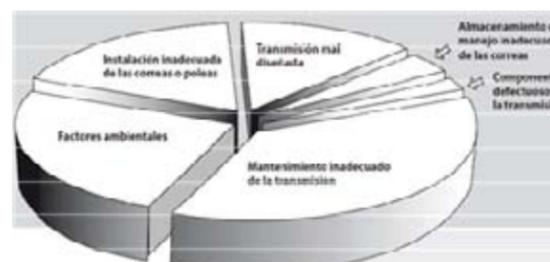
La desalineación de poleas produce alta vibración a una vez la frecuencia de giro, especialmente en sentido axial. Esta vibración es dominante en la frecuencia de giro de la de impulsión y ocasionalmente en la de transmisión.

Causas de problemas en los sistemas de transmisión

Las transmisiones de bandas en “V” son muy sensibles a condiciones de desalineación, desbalance, soltura mecánica, etc.

Se recomienda una inspección periódica de los ventiladores. Los principales puntos recomendados a controlar deben ser:

- Temperatura de los rodamientos (ver anexo H e I para la cantidad de grasa a relubricar).
- Vibración de la carcasa y rodamientos.
- Tensión y desgaste de las bandas.
- Alineación y sentido de giro del rodete.
- Desgaste y acumulación de material sobre las palas del rodete.



Fuente: Gates Corporation

REFERENCIAS

Belt Drive Preventive Maintenance & Safety Manual. Gates Corporation. 2004. Denver, Colorado: Gates Corporation.

Catálogo General. Grupo SKF. 2008. Suecia: Grupo SKF. Publicación 6000/I es.

Manual de motores eléctricos. Weg Motores LTDA. 2003.

Manual de instalación, operación y mantenimiento para motores de inducción. Weg Equipamientos Eléctricos.

Prontuario de Ventilación. Soler y Palau, S.A. Ripoll, España: Departamento técnico.

APÉNDICE GLOSARIO DE TÉRMINOS

Anclaje de cimentación: Tipo de anclaje que se emplea para sujetar elementos estructurales al bloque de cimentación en la que se apoya.

Caudal: También llamado flujo volumétrico, se define como el volumen o cantidad de aire que atraviesa una sección determinada por unidad de tiempo, habitualmente se expresa en metros cúbicos por hora (m³/hr) o pies cúbicos por minuto (PCM o CFM, por sus siglas en inglés).

Cimentación: Parte de la superestructura que le sirve de anclaje y transmite sus cargas directamente al terreno por estar parcial o totalmente enterrada bajo la superficie del mismo. También llamada cimiento.

Corrosión: Según la norma DIM 50900 es la destrucción de materiales a consecuencia de reacciones (procesos) química y electroquímica con el medio que los rodea.

Deflexión: Es el cambio manifestado en un elemento flexible debido a la aplicación de carga.

Densidad del aire: Es la masa por unidad de volumen, se expresa normalmente en kilogramos por metro cúbico (kg/m³). A la presión de 1 atmósfera y 20 °C de temperatura, su valor es de 1.2 kg/m³ (0.075 lb/ft³), valor que se obtiene a partir de la ecuación de gases ideales o perfectos, que relaciona la presión, densidad y temperatura.

Excentricidad: Distancia entre el centro geométrico de una pieza y su centro de giro.

Factor de servicio: Multiplicador que indica el porcentaje en exceso sobre los HP marcados en la placa de datos que puede acomodarse continuamente al voltaje y frecuencia nominales, sin sobrecalentamiento dañino.

Grado de osculación: Es la diferencia que existe entre el diámetro de la bola y el diámetro de la pista de rodadura la cual es casi 99% igual.

HP: Caballo de potencia o caballo de fuerza (HP por sus siglas en inglés) es una unidad de potencia.

Intervalo de lubricación: Es el período de tiempo al final del cual un 99 % de los rodamientos siguen lubricados de manera fiable.

NEMA: La National Electrical Manufacturers Association (NEMA por sus siglas en inglés) es una organización que establece normas voluntarias y que representa las prácticas generales de la industria eléctrica. La Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA por sus siglas en inglés) ha definido las normas de los motores que incluyen nomenclatura, construcción, dimensiones, tolerancias, seguridad, características de operación, rendimiento, calidad, capacidades y pruebas.

Potencia mecánica: Rapidez a la que se realiza un trabajo, se suele expresar en caballos de potencia o caballos de fuerza. Se denota hp, HP o Hp, del término inglés Horse Power (HP).

Sistemas de impulsión: Estos sistemas se emplean con dos objetivos: el primero, para crear un ambiente confortable en el área o lugar de trabajo y segundo, para reemplazar el aire extraído del área o lugar de trabajo.

Sistemas de extracción: Estos sistemas se clasifican en dos grupos básicos. El primero, los sistemas de extracción general o ambiental; este sistema elimina los contaminantes generados en un área, mediante el barrido de aire. El segundo, los sistemas de extracción localizada capturan el contaminante donde se produce, por ello son eficientes.

Temperatura ambiente: Temperatura del medio que rodea y enfría.

Velocidad: Velocidad de rotación del eje del motor, se expresa en rpm (revoluciones por minuto).

TABLA DE AVERÍAS MÁS COMUNES EN VENTILADORES Y SUS POSIBLES CAUSAS

PROBLEMA	CAUSA
Flujo de aire bajo.	<ul style="list-style-type: none"> A. La presión estática del sistema es mayor a la calculada. B. La velocidad del ventilador es menor a la calculada. C. Las compuertas no están adecuadamente ajustadas. D. Conexiones deficientes o abruptas en los ductos de succión o descarga. E. Fugas de aire en el sistema. F. Rodete o hélice dañada. G. Rotación incorrecta. H. Filtros sucios. I. Mal funcionamiento de las persianas. J. Obstrucción en la entrada de aire local.
Flujo de aire. alto.	<ul style="list-style-type: none"> A. La presión estática del sistema es menor que la del diseño. B. La velocidad del ventilador es mayor a la del diseño. C. Filtros o rejillas sin colocar en su lugar. D. Las compuertas no están adecuadamente ajustadas.
Vibración y ruido.	<ul style="list-style-type: none"> A. Desalineamiento en chumaceras o transmisión. B. Cuerpos extraños causando desbalance al rodete o hélice. C. Instalación deficiente. D. Rodamientos gastados. E. Rodete, hélice o motor dañado. F. Opresores y tornillos rotos o flojos. G. Flecha del rodete, hélice o del motor vencida. H. Rodete, hélice o motor desbalanceado I. Velocidad demasiado alta o sentido de giro incorrecto. J. Componentes o partes sueltas o flojas (soldura mecánica). K. Vibración transmitida al ventilador procedente de otro equipo. L. Rodete o hélice rozando con alguna pieza. M. Bandas demasiado flojas o demasiado tensas. N. Instalación forzada o estructura torcida. O. Operación incorrecta de las persianas.
Calentamiento excesivo en rodamientos.	<ul style="list-style-type: none"> A. Excesivo o escaso lubricante en los rodamientos. B. Alineación defectuosa. C. Flecha vencida. D. Empuje axial anormal. E. Suciedad en los rodamientos. F. Tensión excesiva en las bandas. G. Vibración excesiva H. Temperatura del aire mayor al del diseño.
Calentamiento de la transmisión.	<ul style="list-style-type: none"> A. Tensión incorrecta de las bandas. B. Incorrecta alineación de la transmisión. C. Mal diseño de la transmisión. D. Transferencia de calor de los rodamientos a la transmisión.
Potencia excesiva.	<ul style="list-style-type: none"> A. Velocidad del ventilador más alta q la del diseño. B. La densidad del aire es más alta que la del diseño. C. Rotación del rodete o hélice equivocada. D. Presión estática menor a la considerada. E. Tamaño o tipo de ventilador no apropiado para la aplicación deseada.
El ventilador no opera.	<ul style="list-style-type: none"> A. Fusibles fundidos. B. Bandas rotas. C. Polea suelta. D. Motor demasiado pequeño E. Voltaje incorrecto.
Sobrecarga del Motor (calentamiento y/o alto consumo de corriente)	<ul style="list-style-type: none"> A. Velocidad del motor muy alta. B. La resistencia del sistema es menor que la calculada. C. Mala conexión del motor. D. Voltaje incorrecto. E. Rotación incorrecta del ventilador. F. Ventilador de enfriamiento desviado o bloqueado. G. Espacio libre alrededor del motor inapropiado. H. RPM del ventilador incorrectos. I. Suciedad en los devanados. J. Obstrucción en succión o descarga.

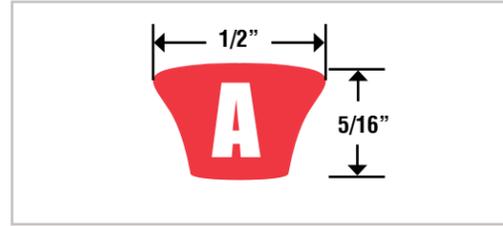
PRINCIPALES FALLAS EN BOBINADOS DE MOTORES ELÉCTRICOS 1 Y 3 FASES

Corte de Espiras		Quema por pico de Tensión	
Bobina en cortocircuito		Corto entre fases	
Corto Contra Masa en la salida de la Ranura		Falta de fase (conexión estrella)	
Corto Contra Masa dentro de la Ranura		Falta de fase (conexión Delta o triángulo)	
Corto en la conexión		Fase dañada por desbalanceo de la tensión de la red	
Quema por sobrecarga		Quema en la bobina auxiliar	
Quema por Rotor bloqueado		Quema en la bobina principal	



En equipos donde el cliente instala su motor y transmisión no aplica garantía. Los motores suministrados por el fabricante, deben ser diagnosticados y/o revisados por personas autorizadas de Soler & Palau, en caso contrario la garantía del equipo no aplica (ver pág. 4 Garantía)

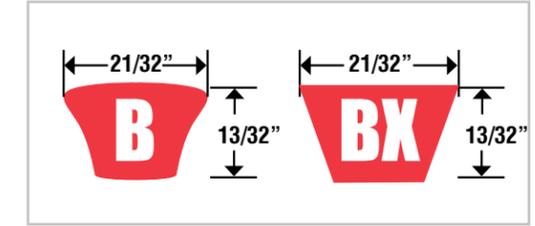
BANDAS INDUSTRIALES HI-POWER II



Banda No.	Circ.Ext. (mm)	Circ.Ext. (pulg)	Peso (gr)	Peso (Lbs)
A-16	457	18	63	0.138
A-17	483	19	64	0.142
A-18	508	20	66	0.146
A-19	533	21	68	0.15
A-20	559	22	70	0.154
A-21	584	23	72	0.158
A-22	610	24	73	0.162
A-23	635	25	77	0.17
A-24	660	26	77	0.17
A-25	686	27	82	0.18
A-26	711	28	86	0.19
A-27	737	29	91	0.2
A-28	762	30	95	0.21
A-29	787	31	100	0.22
A-30	813	32	104	0.23
A-31	838	33	109	0.24
A-32	864	34	113	0.25
A-33	889	35	118	0.26
A-34	914	36	122	0.27
A-35	940	37	127	0.28
A-36	965	38	132	0.29
A-37	991	39	136	0.3
A-38	1016	40	141	0.31
A-39	1041	41	145	0.32
A-40	1067	42	150	0.33
A-41	1092	43	154	0.34
A-42	1118	44	159	0.35
A-43	1143	45	163	0.36
A-44	1168	46	168	0.37
A-45	1194	47	172	0.38
A-46	1219	48	177	0.39
A-47	1245	49	181	0.4
A-48	1270	50	186	0.41
A-49	1295	51	191	0.42
A-50	1321	52	191	0.42
A-51	1346	53	191	0.42
A-52	1372	54	195	0.43
A-53	1397	55	195	0.43
A-54	1422	56	200	0.44
A-55	1448	57	200	0.44
A-56	1473	58	204	0.45
A-57	1499	59	204	0.45
A-58	1524	60	204	0.45
A-59	1549	61	209	0.46
A-60	1575	62	209	0.46
A-61	1600	63	213	0.47
A-62	1626	64	213	0.47

Banda No.	Circ.Ext. (mm)	Circ.Ext. (pulg)	Peso (gr)	Peso (Lbs)
A-63	1651	65	213	0.47
A-64	1676	66	218	0.48
A-65	1702	67	218	0.48
A-66	1727	68	222	0.49
A-67	1753	69	222	0.49
A-68	1778	70	222	0.49
A-69	1803	71	227	0.5
A-70	1829	72	227	0.5
A-71	1854	73	231	0.51
A-72	1880	74	231	0.51
A-73	1905	75	231	0.51
A-74	1930	76	236	0.52
A-75	1965	77	236	0.52
A-76	1981	78	240	0.53
A-77	2007	79	240	0.53
A-78	2032	80	240	0.53
A-79	2057	81	245	0.54
A-80	2083	82	245	0.54
A-81	2108	83	249	0.55
A-82	2134	84	259	0.57
A-83	2159	85	259	0.57
A-84	2184	86	263	0.58
A-85	2210	87	272	0.6
A-86	2235	88	277	0.61
A-87	2261	89	277	0.61
A-88	2286	90	281	0.62
A-89	2311	91	281	0.62
A-90	2337	92	286	0.63
A-91	2362	93	286	0.63
A-92	2388	94	290	0.64
A-93	2413	95	290	0.64
A-94	2438	96	295	0.65
A-95	2464	97	295	0.65
A-96	2489	98	299	0.66
A-97	2515	99	299	0.66
A-98	2540	100	304	0.67
A-99	2565	101	304	0.67
A-100	2591	102	318	0.7
A-102	2642	104	322	0.71
A-103	2667	105	327	0.72
A-104	2692	106	331	0.73
A-105	2718	107	336	0.74
A-106	2743	108	340	0.75
A-107	2769	109	340	0.75
A-108	2794	110	345	0.76
A-110	2845	112	349	0.77
A-112	2896	114	354	0.78

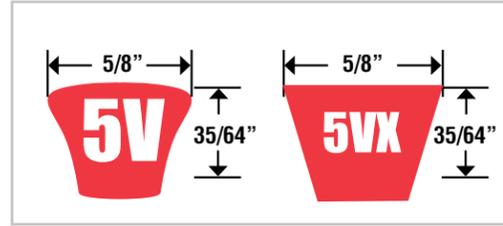
BANDAS INDUSTRIALES HI-POWER II Y TRI-POWER



Banda No.	Circ.Ext. (mm)	Circ.Ext. (pulg)	Peso (gr)	Peso (Lbs)
B-24	686	27	141	0.31
B-25	711	28	145	0.32
B-26	737	29	150	0.33
B-27	762	30	154	0.34
B-28	787	31	159	0.35
B-29	813	32	163	0.36
B-30	838	33	168	0.37
B-31	864	34	172	0.38
B-32	889	35	177	0.39
B-33	914	36	181	0.4
B-34	940	37	186	0.41
B-35	965	38	191	0.42
B-36	991	39	195	0.43
B-37	1016	40	200	0.44
B-38	1041	41	204	0.45
B-39	1067	42	213	0.47
B-40	1092	43	218	0.48
B-41	1118	44	227	0.5
B-42	1143	45	231	0.51
B-43	1168	46	240	0.53
B-44	1194	47	245	0.54
B-45	1219	48	254	0.56
B-46	1245	49	259	0.57
B-47	1270	50	268	0.59
B-48	1295	51	272	0.6
B-49	1321	52	281	0.62
B-50	1346	53	286	0.63
B-51	1372	54	295	0.65
B-52	1397	55	299	0.66
B-53	1422	56	304	0.67
B-54	1448	57	313	0.69
B-55	1473	58	318	0.7
B-56	1499	59	322	0.71
B-57	1524	60	322	0.71
B-58	1549	61	327	0.7204
B-59	1575	62	331	0.73
B-60	1600	63	336	0.74
B-61	1626	64	336	0.74
B-62	1651	65	340	0.75
B-63	1676	66	344	0.7584
B-64	1702	67	349	0.77
B-65	1727	68	349	0.77
B-66	1753	69	354	0.78
B-67	1778	70	358	0.79
B-68	1803	71	361	0.7964
B-69	1829	72	363	0.8
B-70	1854	73	367	0.81

Banda No.	Circ.Ext. (mm)	Circ.Ext. (pulg)	Peso (gr)	Peso (Lbs)
BX-26	737	29	145	0.32
BX-27	762	30	150	0.33
BX-28	787	31	150	0.33
BX-29	813	32	154	0.34
BX-30	838	33	154	0.34
BX-31	864	34	159	0.35
BX-31	864	34	163	0.36
BX-32	889	35	163	0.36
BX-33	914	36	168	0.37
BX-34	940	37	172	0.38
BX-35	965	38	177	0.39
BX-36	991	39	186	0.41
BX-37	1016	40	191	0.42
BX-38	1041	41	200	0.44
BX-39	1067	42	204	0.45
BX-40	1092	43	213	0.47
BX-41	1118	44	218	0.48
BX-42	1143	45	222	0.49
BX-43	1168	46	231	0.51
BX-44	1194	47	236	0.52
BX-45	1219	48	240	0.53
BX-46	1245	49	245	0.54
BX-47	1270	50	249	0.55
BX-48	1295	51	259	0.57
BX-49	1321	52	263	0.58
BX-50	1346	53	290	0.64
BX-51	1372	54	295	0.65
BX-52	1397	55	299	0.66
BX-53	1422	56	308	0.68
BX-54	1448	57	313	0.69
BX-55	1473	58	313	0.69
BX-56	1499	59	318	0.7
BX-57	1524	60	322	0.71
BX-58	1549	61	331	0.73
BX-59	1575	62	336	0.74
BX-60	1600	63	336	0.74
BX-61	1626	64	340	0.75
BX-62	1651	65	345	0.76
BX-63	1676	66	354	0.78
BX-64	1702	67	358	0.79
BX-65	1727	68	358	0.79
BX-66	1753	69	363	0.8
BX-67	1778	70	367	0.81
BX-68	1803	71	372	0.82
BX-69	1829	72	376	0.83
BX-70	1854	73	376	0.83
BX-71	1880	74	381	0.84

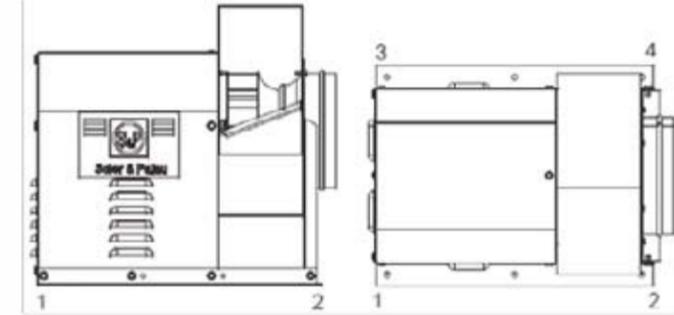
BANDAS INDUSTRIALES SUPER HC



Banda No.	Circ. Ext. (mm)	Circ. Ext. (pulg)	Peso (gr)	Peso (Lbs)
5V-500	1270	50	290	0.64
5V-530	1346	53	313	0.69
5V-560	1422	56	331	0.73
5V-600	1524	60	354	0.78
5V-630	1600	63	395	0.87
5V-670	1702	67	395	0.87
5V-710	1803	71	417	0.92
5V-750	1905	75	440	0.97
5V-800	2032	80	517	1.14
5V-850	2159	85	549	1.21
5V-900	2286	90	576	1.27
5V-950	2413	95	608	1.34
5V-1000	2540	100	640	1.41
5V-1060	2692	106	685	1.51
5V-1110	2718	107	699	1.54
5V-1120	2845	112	717	1.58
5V-1180	2997	118	753	1.66
5V-1250	3175	125	798	1.76
5V-1320	3353	132	880	1.94
5V-1400	3556	140	912	2.01
5V-1500	3810	150	971	2.14
5V-1600	4064	160	1030	2.27
5V-1700	4318	170	1048	2.31
5V-1800	4572	180	1089	2.4
5V-1900	4826	190	1102	2.43
5V-2000	5080	200	1216	2.68
5V-2120	5385	212	1275	2.81
5V-2240	5690	224	1334	2.94
5V-2360	5994	236	1429	3.15
5V-2500	6350	250	1479	3.26
5V-2650	6731	265	1574	3.47
5V-2800	7112	280	1597	3.52
5V-3000	7620	300	1837	4.05
5V-3150	8001	315	1905	4.2
5V-3350	8509	335	2023	4.46
5V-3550	9017	355	2145	4.73
5VX-350	914	36	154	0.34
5VX-362	940	37	163	0.36
5VX-372	965	38	168	0.37
5VX-382	991	39	168	0.37
5VX-392	1016	40	172	0.38
5VX-402	1041	41	177	0.39
5VX-412	1067	42	181	0.4
5VX-422	1092	43	186	0.41
5VX-433	1118	44	191	0.42
5VX-450	1143	45	227	0.5
5VX-459	1168	46	231	0.51

Banda No.	Circ. Ext. (mm)	Circ. Ext. (pulg)	Peso (gr)	Peso (Lbs)
5VX-470	1149	47	236	0.52
5VX-479	1219	48	240	0.53
5VX-490	1245	49	245	0.54
5VX-500	1270	50	254	0.56
5VX-510	1346	53	254	0.56
5VX-519	1397	55	259	0.57
5VX-530	1422	56	263	0.58
5VX-540	1473	58	268	0.59
5VX-550	1499	59	272	0.6
5VX-560	1524	60	277	0.61
5VX-570	1549	61	281	0.62
5VX-580	1600	63	286	0.63
5VX-590	1651	65	290	0.64
5VX-600	1676	66	295	0.65
5VX-610	1702	67	299	0.66
5VX-619	1727	68	299	0.67
5VX-630	1803	71	304	0.68
5VX-650	1854	73	313	0.69
5VX-660	1905	75	318	0.7
5VX-670	1981	78	322	0.71
5VX-680	2032	80	327	0.72
5VX-690	2057	81	331	0.73
5VX-700	2108	83	336	0.74
5VX-710	2134	84	340	0.75
5VX-720	2159	85	345	0.76
5VX-730	2184	86	349	0.77
5VX-740	2286	90	354	0.78
5VX-750	2362	93	358	0.79
5VX-760	2413	95	363	0.8
5VX-769	2438	96	367	0.81
5VX-780	2540	100	372	0.82
5VX-790	2616	103	376	0.83
5VX-800	2692	106	381	0.84
5VX-810	2743	108	386	0.85
5VX-830	2845	112	395	0.87
5VX-840	2921	115	399	0.88
5VX-850	2997	118	399	0.88
5VX-860	3124	123	408	0.9
5VX-867	3175	125	417	0.92
5VX-880	3353	132	426	0.94
5VX-890	3556	140	431	0.95
5VX-900	3810	150	440	0.97
5VX-918	4064	160	445	0.98
5VX-930	4318	170	449	0.99
5VX-940	4572	180	449	0.99
5VX-950	4826	190	454	1
5VX-960	5080	200	458	1.01

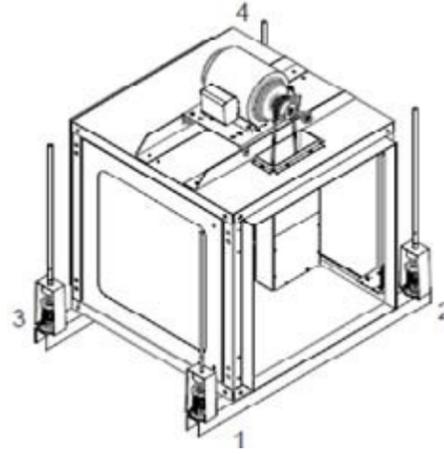
TABLA DE SELECCIÓN DE RESORTES ANTIVIBRATORIOS SBA EQUIPO CM



MODELO	MOTOR	MOTOR Aprox. (kg)	P1	P2	P3	P4
CM250	0.25 HP	6	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10
	0.33 HP	8	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10
	0.50 HP	8	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10
	0.75 HP	15	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16
	1.0 HP	16	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16
	1.5 HP	18	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A16
CM280	0.25 HP	6	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A10
	0.33 HP	8	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A10
	0.50 HP	8	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A10
	0.75 HP	15	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A10
	1.0 HP	16	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A10
	1.5 HP	18	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A16
CM315	0.25 HP	6	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A10
	0.33 HP	8	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A16
	0.50 HP	8	SBA-A10	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A16
	0.75 HP	15	SBA-A10	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A10
	1.0 HP	16	SBA-A10	SBA-A20	SBA-A20	SBA-A10
	1.5 HP	18	SBA-A10	SBA-A20	SBA-A25	SBA-A10
CM355	0.25 HP	6	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16
	0.33 HP	8	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A16	SBA-A16
	0.50 HP	8	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A16
	0.75 HP	15	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A16
	1.0 HP	16	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A16
	1.5 HP	18	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A16
CM400	0.25 HP	6	SBA-A20	SBA-A20	SBA-A20	SBA-A20
	0.33 HP	8	SBA-A20	SBA-A20	SBA-A20	SBA-A10
	0.50 HP	8	SBA-A20	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A10
	0.75 HP	15	SBA-A25	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A25
	1.0 HP	16	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A25	SBA-A16
	1.5 HP	18	SBA-A16	SBA-A25	SBA-A25	SBA-A16
CM450	0.25 HP	6	SBA-A25	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A32
	0.33 HP	8	SBA-A25	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A32
	0.50 HP	8	SBA-A25	SBA-A16	SBA-A16	SBA-A32
	0.75 HP	15	SBA-A32	SBA-A16	SBA-A20	SBA-A25
	1.0 HP	16	SBA-A25	SBA-A20	SBA-A20	SBA-A32
	1.5 HP	18	SBA-A40	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A40

MODELO	MOTOR	MOTOR Aprox. (kg)	P1	P2	P3	P4
CM500	0.50 HP	8	SBA-A16	SBA-A32	SBA-A32	SBA-A16
	0.75 HP	15	SBA-A20	SBA-A40	SBA-A40	SBA-A20
	1.0 HP	16	SBA-A20	SBA-A40	SBA-A40	SBA-A25
	1.5 HP	18	SBA-A20	SBA-A40	SBA-A40	SBA-A25
	2.0 HP	18	SBA-A40	SBA-A20	SBA-A25	SBA-A32
	3.0 HP	26	SBA-A40	SBA-A25	SBA-A32	SBA-A40
CM560	5.0 HP	30	SBA-A40	SBA-A25	SBA-A32	SBA-A40
	7.5 HP	46	SBA-A50	SBA-A32	SBA-A40	SBA-A50
	5.0 HP	8	SBA-A32	SBA-A40	SBA-A40	SBA-A32
	7.5 HP	15	SBA-A50	SBA-A32	SBA-A50	SBA-A50
	1.0 HP	16	SBA-A50	SBA-A32	SBA-A50	SBA-A50
	1.5 HP	18	SBA-A50	SBA-A32	SBA-A50	SBA-A50
CM630	2.0 HP	18	SBA-A50	SBA-A32	SBA-A50	SBA-A50
	3.0 HP	26	SBA-A50	SBA-A40	SBA-A50	SBA-A50
	5.0 HP	30	SBA-A50	SBA-A40	SBA-A50	SBA-A50
	7.5 HP	46	SBA-A50	SBA-A40	SBA-A50	SBA-A50
	10 HP	54	SBA-A50	SBA-A50	SBA-A50	SBA-A50
	0.75 HP	15	SBA-A40	SBA-A50	SBA-50	SBA-A40
CM710	1.0 HP	16	SBA-A40	SBA-A50	SBA-50	SBA-A40
	1.5 HP	18	SBA-A40	SBA-A50	SBA-50	SBA-A40
	2.0 HP	18	SBA-A100	SBA-A50	SBA-A50	SBA-A100
	3.0 HP	26	SBA-A50	SBA-A100	SBA-A125	SBA-A50
	5.0 HP	30	SBA-A50	SBA-A100	SBA-A125	SBA-A50
	7.5 HP	46	SBA-A50	SBA-A100	SBA-A125	SBA-A50
CM800	0.75 HP	15	SBA-A63	SBA-A80	SBA-A100	SBA-A125
	1.0 HP	16	SBA-A63	SBA-A80	SBA-A100	SBA-A125
	1.5 HP	18	SBA-A63	SBA-A80	SBA-A100	SBA-A125
	2.0 HP	18	SBA-A63	SBA-A80	SBA-A100	SBA-A125
	3.0 HP	26	SBA-A100	SBA-A100	SBA-A80	SBA-A80
	5.0 HP	30	SBA-A100	SBA-A100	SBA-A80	SBA-A80
CM900	7.5 HP	46	SBA-A125	SBA-A80	SBA-A80	SBA-A100
	10 HP	54	SBA-A63	SAP-A160	SBA-A200	SBA-A80
	1.5 HP	18	SBA-A100	SBA-A125	SBA-A160	SBA-A125
	2.0 HP	18	SBA-A100	SBA-A125	SBA-A160	SBA-A125
	3.0 HP	26	SBA-A100	SBA-A125	SBA-A160	SBA-A125
	5.0 HP	30	SBA-A80	SBA-A160	SBA-A160	SBA-A80

TABLA DE SELECCIÓN DE RESORTES ANTIVIBRATORIOS SBA EQUIPO CM



MODELO	MOTOR	MOTOR Aprox. (kg)	P1	P2	P3	P4
CLT10	0.25 HP	6	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10
	0.33 HP	8	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10
	0.50 HP	8	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10
	0.75 HP	15	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10
CLT12	1.0 HP	16	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A10
	0.25 HP	6	SHA-A10	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A10
	0.33 HP	8	SHA-A10	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A10
	0.50 HP	8	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16
CLT15	0.75 HP	15	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16
	1.0 HP	16	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16
	2.0 HP	18	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A16
	2.0 HP	18	SHA-A20	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A20
CLT18	0.25 HP	6	SHA-A16	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A16
	0.33 HP	8	SHA-A16	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A16
	0.50 HP	8	SHA-A16	SHA-A10	SHA-A10	SHA-A16
	0.75 HP	15	SHA-A20	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A20
CLT20	1.0 HP	16	SHA-A25	SHA-A16	SHA-A16	SHA-A20
	1.5 HP	18	SHA-A16	SHA-A25	SHA-A20	SHA-A16
	2.0 HP	18	SHA-A16	SHA-A25	SHA-A25	SHA-A16
	2.0 HP	18	SHA-A16	SHA-A25	SHA-A25	SHA-A16

MODELO	MOTOR	MOTOR Aprox. (kg)	P1	P2	P3	P4
CLT22	0.75 HP	15	SHA-A25	SHA-A32	SHA-A32	SHA-A20
	1.0 HP	16	SHA-A25	SHA-A32	SHA-A32	SHA-A20
	1.5 HP	18	SHA-A25	SHA-A40	SHA-A40	SHA-A20
	2.0 HP	18	SHA-A25	SHA-A40	SHA-A40	SHA-A20
CLT24	3.0 HP	26	SHA-A32	SHA-A40	SHA-A40	SHA-A25
	0.50 HP	8	SHA-A32	SHA-A40	SHA-A32	SHA-A32
	0.75 HP	15	SHA-A32	SHA-A40	SHA-A32	SHA-A32
	1.0 HP	16	SHA-A32	SHA-A40	SHA-A32	SHA-A32
CLT26	1.5 HP	18	SHA-A32	SHA-A40	SHA-A40	SHA-A32
	2.0 HP	18	SHA-A32	SHA-A40	SHA-A40	SHA-A32
	3.0 HP	26	SHA-A50	SHA-A32	SHA-A32	SHA-A50
	5.0 HP	30	SHA-A50	SHA-A32	SHA-A32	SHA-A50
CLT28	1.0 HP	16	SHA-A32	SHA-A63	SHA-A63	SHA-A32
	1.5 HP	18	SHA-A32	SHA-A63	SHA-A63	SHA-A32
	2.0 HP	18	SHA-A32	SHA-A63	SHA-A63	SHA-A32
	3.0 HP	26	SHA-A40	SHA-A50	SHA-A50	SHA-A40
CLT33	5.0 HP	30	SHA-A40	SHA-A50	SHA-A50	SHA-A40
	7.5 HP	46	SHA-A40	SHA-A100	SHA-A100	SHA-A40

INTERVALOS DE RELUBRICACIÓN A TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO DE 70 °C VENTILADORES CENTRÍFUGOS SERIE SA, DA, DA/B, CLT Y CRHT

MODELO	Revoluciones del ventilador			Diámetro del eje pulgadas	Intervalo de lubricación t en horas de funcionamiento			Cantidad de grasa a relubricar gramos G
	rpm mínima	rpm media	rpm máxima		rpm mínima	rpm media	rpm máxima	
SERIE SA								
SA-9/1	1200	2000	2800	3/4	27,100	24,400	21,800	3.3
SA-10/6	1200	1700	2200	3/4	27,100	25,400	23,700	3.3
SA-12/6	800	1500	2200	1	28,300	25,500	23,000	4.0
SA-15/8	800	1200	1600	1	28,300	26,700	25,100	4.0
SA-10/10	700	1050	1400	1	20,000	27,300	25,900	4.0
SA-20/10	500	950	1400	1 3/8	28,800	26,200	23,900	6.9
SA-22/11	500	950	1400	1 3/8	28,800	26,200	23,900	6.9
SA-25/13	400	750	1100	1 3/8	29,400	27,300	25,400	6.9
SA-30/14	300	500	700	1 3/8	30,000	28,800	27,600	6.9
SERIE DA								
DA-7/7	800	1600	2400	3/4	28,700	25,700	23,100	3.3
DA-9/9	700	1450	2200	3/4	29,100	26,200	23,700	3.3
DA-10/10	600	1200	1800	3/4	29,500	27,100	25,000	3.3
DA-12/12	500	950	1400	1	29,600	27,700	25,900	4.0
DA-15/15	400	800	1200	1	30,100	28,300	26,700	4.0
DA-18/18	300	650	1000	1	30,500	29,000	27,500	4.0
DA-20/20	300	650	1000	1 3/8	30,000	27,900	25,900	6.9
DA-22/22	300	600	900	1 3/8	30,000	28,200	26,500	6.9
DA-25/25	250	500	750	1 3/8	30,300	28,800	27,300	6.9
DA-30/28	200	400	600	1 3/8	30,400	29,000	27,600	9.4
SERIE DA/B								
DA/B-7/7	800	1600	2400	3/4	28,700	25,700	23,100	3.3
DA/B-9/9	700	1450	2200	3/4	29,100	26,200	23,700	3.3
DA/B-10/10	600	1200	1800	3/4	29,500	27,100	25,000	3.3
DA/B-12/12	500	950	1400	1	29,600	27,700	25,900	4.0
DA/B-15/15	400	800	1200	1	30,100	28,300	26,700	4.0
DA/B-18/18	300	650	1000	1	30,500	29,000	27,500	4.0
DA/B-20/20	300	650	1000	1 3/8	30,000	27,900	25,900	6.9
DA/B-22/22	300	600	900	1 3/8	30,000	28,200	26,500	6.9
DA/B-25/25	250	500	750	1 3/8	30,300	28,800	27,300	6.9
DA/B-30/28	200	400	600	1 3/8	30,400	29,000	27,600	9.4
DA/B-36/36	180	415	650	2 1/2	30,000	27,700	25,500	16.0
SERIE CLT								
CLT-7	1100	1850	2600	7/8	25,200	21,500	18,300	4.0
CLT-10	1100	1800	2500	7/8	25,200	21,700	18,700	4.0
CLT-12	950	1650	2350	7/8	26,100	22,400	19,300	4.0
CLT-15	790	1460	2130	7/8	27,000	23,400	20,200	4.0
CLT-18	800	1325	1850	1	26,700	23,800	21,100	4.0
CLT-20	600	1000	1400	1	27,900	25,500	23,400	4.0
CLT-22	580	940	1300	1 1/8	27,500	25,000	22,700	5.6
CLT-24	500	850	1200	1 1/8	28,000	25,600	23,300	5.6
CLT-26	375	668	960	1 1/8	29,000	26,800	24,900	5.6
CLT-28	370	665	960	1 1/8	29,000	26,800	24,000	5.6
CLT-30	360	645	930	1 3/4	28,300	25,700	23,300	9.4
CLT-36	350	595	840	1 3/4	28,400	26,100	24,100	9.4
SERIE CRHT								
CRHT-10	850	1335	1820	7/8	14,050	13,050	12,150	4.0
CRHT-12	565	1038	1510	7/8	14,700	13,650	12,750	4.0
CRHT-15	440	919	1397	7/8	14,950	13,900	12,950	4.0
CRHT-18	500	983	1465	1	14,800	13,800	12,800	4.0
CRHT-20	450	835	1220	1	14,950	14,100	13,300	4.0
CRHT-22	340	668	995	1 1/8	15,050	14,150	13,350	5.6
CRHT-24	320	625	930	1 1/8	15,100	14,300	13,500	5.6
CRHT-26	285	518	750	1 1/8	15,200	14,550	13,950	5.6
CRHT-28	260	538	815	1 1/8	15,250	14,500	13,800	5.6
CRHT-30	255	478	700	1 1/4	15,250	14,650	14,100	5.6
CRHT-33	215	450	685	1 1/4	15,350	14,750	14,150	5.6

Se recomienda inyectar la grasa lentamente , para evitar dañar las obturaciones.



Los intervalos determinados son para una carga ligera C/P=15 y están calculados para una temperatura de funcionamiento de 70°C, por cada 15°C de incremento encima de los 70° C, se recomienda reducir a la mitad los intervalos aquí indicados.

ANEXO I

INTERVALOS DE RELUBRICACIÓN A TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO DE 70 °C VENTILADORES CENTRÍFUGOS SERIE CRVT, CM-I, BDB-I Y BDB-II

MODELO	Revoluciones del ventilador			Diámetro del eje pulgadas	Intervalo de lubricación t, en horas de funcionamiento			Cantidad de grasa a relubricar gramos G
	rpm mínima	rpm media	rpm máxima		rpm mínima	rpm media	rpm máxima	
SERIE CRVT								
CRVT-10	980	1400	1820	7/8	13,800	12,950	12,150	4.0
CRVT-12	675	1105	1535	7/8	14,450	13,550	12,700	4.0
CRVT-15	640	1025	1410	7/8	14,500	13,700	12,950	4.0
CRVT-18	635	1055	1475	1	14,500	13,650	12,800	4.0
CRVT-20	510	870	1230	1	14,800	14,000	13,300	4.0
CRVT-22	460	713	965	1 1/8	14,700	14,050	13,450	5.6
CRVT-24	430	690	950	1 1/8	14,800	14,100	13,500	5.6
CRVT-26	315	548	780	1 1/8	15,100	14,500	13,900	5.6
CRVT-28	340	580	820	1 1/8	15,050	14,400	13,800	5.6
CRVT-30	285	508	730	1 1/4	15,200	14,600	14,000	5.6
CRVT-33	300	495	690	1 1/4	15,150	14,600	14,100	5.6
SERIE CM CLASE I								
CMI-250	1318	2584	3850	3/4	26,700	22,500	18,900	3.3
CMI-280	1103	2277	3450	3/4	27,500	23,500	20,000	3.3
CMI-315	1031	2116	3200	1	27,400	23,200	19,800	4.0
CMI-355	912	1856	2800	1	27,900	24,200	21,000	4.0
CMI-400	813	1657	2500	1	28,300	24,900	21,900	4.0
CMI-450	712	1456	2200	1 1/2	27,100	22,800	19,200	8.4
CMI-500	641	1296	1950	1 1/2	27,500	23,700	20,400	8.4
CMI-560	575	1188	1800	1 1/2	28,000	24,300	21,100	8.4
CMI-630	500	1000	1500	1 1/2	28,500	25,400	22,600	8.4
CMI-710	504	927	1350	1 3/4	28,200	25,400	22,900	9.4
CMI-800	475	838	1200	1 3/4	28,400	26,000	23,800	9.4
CMI-900	423	737	1050	2 3/16	28,300	25,800	23,600	12.5
CMI-1000	315	633	950	2 3/16	29,200	26,600	24,300	12.5
CMI-1120	399	625	850	2	26,900	24,300	22,100	12.5
CMI-1250	330	535	740	2 1/2	26,800	24,100	21,600	16.0
CMI-1400	323	502	680	2 1/2	26,900	24,500	22,300	16.0
SERIE BDB CLASE I								
BDBI-280	1309	2405	3500	1	23,800	18,700	14,600	4.0
BDBI-315	1164	2132	3100	1	24,600	19,800	16,000	4.0
BDBI-355	964	1832	2700	1 3/8	23,700	18,100	13,900	6.9
BDBI-400	829	1665	2500	1 3/8	24,700	19,100	14,800	6.9
BDBI-450	690	1445	2200	1 3/8	25,800	20,400	16,200	6.9
BDBI-500	616	1258	1900	1 3/8	26,400	21,700	17,800	6.9
BDBI-560	608	1154	1700	1 5/8	25,600	21,000	17,200	9.4
BDBI-630	512	1006	1500	1 3/4	26,400	21,900	18,100	9.4
BDBI-710	435	893	1350	2	26,400	21,600	17,700	12.5
BDBI-800	406	803	1200	2 1/4	26,300	21,700	17,900	14.0
BDBI-900	359	705	1050	2 1/2	26,400	22,000	18,300	16.0
BDBI-1000	310	655	1000	2 3/4	26,700	21,900	17,900	18.9
BDBI-1120	350	600	850	3	25,700	22,000	18,800	21.0
BDBI-1250	328	554	780	3 1/4	25,600	22,000	18,900	25.5
BDBI-1400	276	478	680	3 1/4	26,500	23,200	20,200	25.5
SERIE BDB CLASE II								
BDBII-280	3501	4051	4600	1 3/8	10,800	9,100	7,700	6.9
BDBII-315	3101	3601	4100	1 3/8	12,200	10,500	9,000	6.9
BDBII-355	2701	3101	3500	1 3/8	13,900	12,200	10,800	6.9
BDBII-400	2501	2851	3200	1 3/8	14,700	13,200	11,900	6.9
BDBII-450	2201	2551	2900	1 5/8	14,300	12,600	11,100	9.4
BDBII-500	1901	2201	2500	1 3/4	15,700	14,000	12,500	9.4
BDBII-560	1701	1951	2200	1 3/4	16,900	15,400	14,000	9.4
BDBII-630	1501	1751	2000	2	16,600	14,900	13,400	12.5
BDBII-710	1351	1576	1800	2 1/4	16,600	14,900	13,400	14.0
BDBII-800	1201	1401	1600	2 1/4	16,900	15,200	13,700	16.0
BDBII-900	1051	1226	1400	2 3/4	17,400	15,700	14,200	18.9
BDBII-1000	1001	1151	1300	3	17,100	15,600	14,200	21.0
BDBII-1120	851	976	1100	3 1/4	18,000	16,600	15,200	25.5
BDBII-1250	781	891	1000	3 1/4	18,900	17,600	16,300	25.5
BDBII-1400	681	791	900	3 1/2	19,600	18,100	16,700	29.0

Se recomienda inyectar la grasa lentamente, para evitar dañar las obturaciones.



Los intervalos determinados son para una carga ligera C/P=15 y están calculados para una temperatura de funcionamiento de 70°C, por cada 15°C de incremento encima de los 70° C, se recomienda reducir a la mitad los intervalos aquí indicados.



Esta obra es propiedad intelectual de

Soler & Palau, S.A. de C.V.

Soler & Palau México
Blvd. A-15 Apdo. Postal F-23
Parque Industrial Puebla 2000
Puebla, Pue. México C.P. 72310
Tel. 52 (222) 2 233 911, 2 233 900
Fax. 52 (222) 2 233 914, (800) 2 291 500
[http:// www.soler-palau.com.mx](http://www.soler-palau.com.mx)
e-mail: comercial@soler-palau.com.mx

Soler & Palau Colombia

Vía Bogotá – Siberia
Autopista Medellín km 2.7
Parque Industrial Los Nogales
Bodega 10
Cota, Cundinamarca, Colombia
PBX: (+57 1) 896 6383
e-mail: comercial@solerpalau.com.co

Soler & Palau Centroamérica

Km. 30.5 Carretera CA-9 Sur
Amatitlan Int. Parque Industrial
Zona Franca Z La Unión
Bodega 31-C
Guatemala, Guatemala
e-mail: servicioalcliente@soler-palau.com.gt



ISO 9001: 2000

SOLER & PALAU se reserva el
derecho de modificación sin previo aviso