

INTRODUCCIÓN

INFORMACIÓN GENERAL

El propósito de este manual es ayudar en la instalación y operación adecuadas de ventiladores para trabajo pesado fabricados por ARMEE, S.A de C.V.. Debido a la gran variedad y tipos de ventiladores para Trabajo Pesado, su propósito no es cubrir los procedimientos de instalación en detalle. A cada comprador de un ventilador ARMEE se le proporcionan dibujos de ensamble detallados que muestran las condiciones de operación y una lista de materiales, la cual es su Lista de Partes. Cualquier característica especial o requisitos de instalación se describen en dichos dibujos para ayudar en su instalación y arranque adecuados. Un boletín que cubre este tipo de ventilador con mayor detalle, y las curvas de desempeño operativo están disponibles a través de ARMEE. Un Registro de Instalación del Ventilador se encuentra en la cubierta posterior de este manual.

Es responsabilidad del comprador asegurarse que la instalación y operación sean realizadas por personal calificado y con experiencia en este tipo de equipo. La omisión en este manual o en los dibujos de ensamble de ARMEE de los detalles o métodos de operación comúnmente considerados como buena práctica por personal competente de construcción no es responsabilidad de ARMEE, S.A de C.V.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

El ventilador que ha adquirido es un equipo giratorio que puede ser fuente de peligro y puede causar daños si no se utiliza adecuadamente. **No deben excederse la temperatura de operación máxima ni la velocidad a la que fue diseñado.** Dichos límites se proporcionan en nuestro catálogo o en la confirmación de orden o en los dibujos de ARMEE, S.A de C.V.

El personal que operará este ventilador, o el personal de mantenimiento, debe leer una copia de este manual y ser advertido de los peligros potenciales de este equipo.

Este manual contiene recomendaciones generales, pero debe ponerse atención también en los requisitos especiales de seguridad que aplican en la instalación individual. Dichos requisitos se explican en los códigos federales, estatales y locales de seguridad. El cumplimiento estricto de estos códigos, así como el cumplimiento de las instrucciones de instalación son responsabilidad del usuario y necesarios para la segura operación de este ventilador.

Los elementos que conectan el motor o turbina al ventilador (transmisión por bandas V o coples) representan un PELIGRO potencial para el personal y deben proporcionarse las protecciones adecuadas.

Las chumaceras y acoplamientos de transmisión deben cubrirse para que ningún elemento giratorio pueda agarrar ropa o piel. Deben cubrirse los discos de enfriamiento de los ejes o cualquier parte giratoria. Cualquier polea, rueda dentada, banda, cadena o cualquier otro dispositivo de transmisión debe ser protegido.

Otro peligro potencial es la capacidad del ventilador de transportar material suelto que puede significar un proyectil. **Los ductos deben protegerse para evitar que entren objetos en la corriente de aire. Coloque protecciones adecuadas sobre las entradas y salidas de los ventiladores para evitar la entrada de ropa o piel en las partes giratorias.**

Deben proporcionarse interruptores de límite de vibración para detectar los cambios repentinos en la operación del ventilador, especialmente al operarlo a alta temperatura o en un ambiente extremadamente corrosivo.

Cualquier registro de acceso no debe ser abierto cuando el ventilador se encuentra en operación. Los registros a los lados de descarga del ventilador pueden explotar al abrirse.

Se requiere contar con una adecuada protección en el arranque eléctrico del ventilador durante su mantenimiento. **Se requiere contar con un interruptor de desconexión que cuente con un candado para evitar la operación del interruptor del ventilador.** Además, un interruptor de desconexión debe localizarse en el ventilador para uso único del personal que se encuentre trabajando en él.

RECEPCIÓN E INSPECCIÓN

Todos los ventiladores son inspeccionados totalmente antes de su embarque F.O.B. Tultitlán, Estado de México. Todos los embarques deben ser cuidadosamente inspeccionados por el Agente Receptor por si existen daños. Cualquier daño debe ser anotado en el Conocimiento de Embarque del transportista y el receptor debe mandar una queja inmediatamente a la compañía fletera. Los embarques parciales son comunes en este tipo de equipo. Verifique cuidadosamente que todas las partes mostradas en el Conocimiento de Embarque se hayan recibido.

PRECAUCIONES DE ALMACENAMIENTO

Si es necesario el almacenamiento antes del montaje, deben tomarse precauciones para evitar daños. La pintura contra corrosión aplicada a la envoltura del ventilador es suficiente en la mayoría de los ambientes para protegerlo de daños durante un corto tiempo a la intemperie. El compuesto protector contra corrosión aplicado a superficies maquinadas en ARMEE, como ejes, pedestales de chumaceras y placas, tiene la intención de protección únicamente en tránsito. Si se necesita un almacenamiento exterior prolongado, aplicaciones adicionales del compuesto, papel a prueba de agua, lona o cubiertas de plástico son la responsabilidad del comprador. El equipo cubierto debe de contar con material de absorción de humedad. Los motores, pedestales, amortiguadores, ejes y chumaceras deben ser almacenados en un edificio con temperatura controlada para evitar el deterioro antes del montaje. Las chumaceras deben ser selladas herméticamente para evitar la corrosión o acumulación de material extraño durante el almacenamiento. En la mayoría de los casos, no es suficiente el empaque estándar por parte de fabricantes de chumaceras, acoplamientos y motores para un almacenamiento prolongado en exteriores.

Si un rotor y su eje se reciben como ensamble separado, apoye cada extremo del eje para evitar que se caigan. Cuando el rotor se encuentra montado en la envoltura del ventilador, el rotor debe girarse 180° aproximadamente una vez cada dos semanas.

INSTALACIÓN

DESCARGA y MANEJO

Ensamble del rotor:

Muchos rotores para Trabajo Pesado ARMEE son entregados como un ensamble completo con su eje y con frecuencia requieren de ajuste por contracción (interferencia) entre el impulsor y el eje. Este rotor puede enviarse en una caja de acero para su fácil manejo en el embarque y en descarga. Retire el rotor de la caja colocando bandas alrededor del eje tan cerca como sea posible a ambos lados del impulsor. Debe utilizarse una viga de separación en los cables para evitar daños en el impulsor durante la elevación. (Ver figura 1). No utilice los conos del impulsor para levantarlo. No coloque el cable sobre la parte del eje donde las chumaceras se montarán más tarde. Los rotores nunca deben ser levantados por el impulsor, aspas o aros laterales, ni debe permitirse que descansen sobre el piso sin apoyar los extremos del eje. Los rotores nunca deben rodarse cuando haya disponible equipo para levantamiento, si es necesario rodar, debe tenerse mucho cuidado de evitar daños. Una impulsor que ha sido deformado debe volverse a balancear.



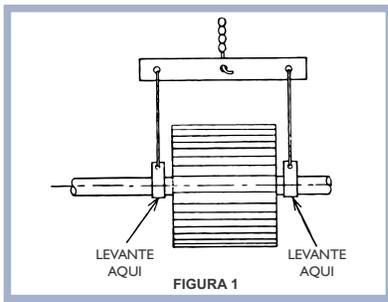


FIGURA 1

Si el impulsor del ventilador se recibe separado del eje, un cable envuelto o madera debe pasarse a través del buje para levantarlo. Debe de tenerse mucho cuidado para no dañar el interior del buje así como las superficies del eje maquinadas para recibir las chumaceras y al impulsor.

Envoltente:

Al descargar y manejar secciones grandes de la envoltente se debe intentar levantar desde tantos puntos como sea posible. Se deben utilizar vigas de separación para evitar esfuerzos concentrados que puedan colapsar la pieza y causar una distorsión permanente. La caja de succión y las compuertas tanto de succión como de descarga deben manejarse con cuidado ya que un desajuste puede causar que se atoren durante la operación.

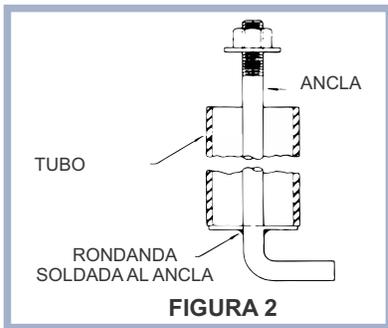


FIGURA 2

Los ventiladores con recubrimiento o pintura especial deben protegerse en su manejo para evitar daños. **Evite rayar o cortar la superficie, ya que sería muy difícil y costoso repararla.**

CIMENTACIÓN

Una cimentación rígida y nivelada es esencial en cada ventilador. Esta asegura una alineación permanente del mismo y del equipo motor, reduce el exceso de vibración y minimiza los costos de mantenimiento. La base del cimiento (tierra, piedra, roca, etc.), debe ser lo suficientemente firme para evitar un asentamiento irregular de la estructura. La ubicación de los pernos de cimentación se encuentra en los dibujos de ensamble.

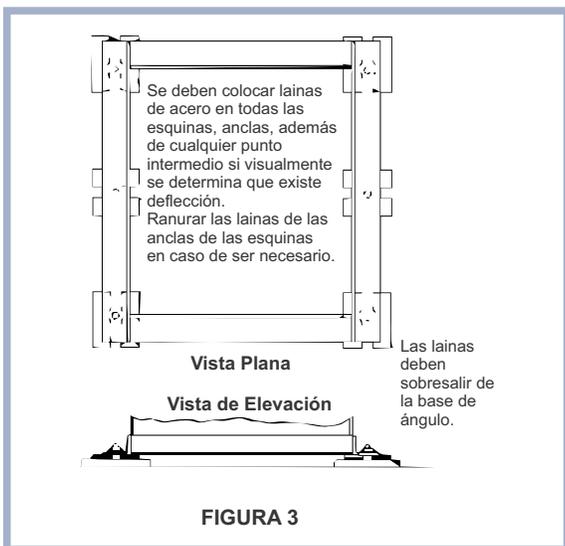


FIGURA 3



Concreto vertido:

El concreto vertido reforzado es el cimiento preferido para ventiladores de Trabajo Pesado. El peso mínimo de diseño de una cimentación de concreto debe ser tres veces el peso total del ensamble del ventilador y transmisión. Esta masa actúa como maza de inercia y absorbe cualquier vibración normal que pueda desarrollarse y mantiene la alineación perfecta del ventilador y transmisión. Es preferible que el fondo de la base sea más grande que la parte superior con un grado de inclinación hasta el piso que dependerá del subsuelo disponible. Los bordes de la cimentación deben ser biselados para evitar fracturas y deben extenderse por lo menos 6" mas allá de la estructura del ventilador. Se debe de dejar un espacio mínimo de 1" para el acuñamiento (Grouting) y cementación una vez determinado el nivel superior de la base (Ver figura 3).

Se recomienda usar placas de nivelación por debajo de los pedestales del ventilador y la placa base del motor, (figura 7), para usarse en cimientos de concreto. Las partes pueden retirarse sin dañar la cimentación y es más fácil la realineación.

Deben utilizarse pernos de ajuste de forma "L" en el concreto, (Ver figura 2). Estos deben colocarse en un manguito o tubo de metal con un diámetro de 2 1/2 veces del diámetro del perno para permitir un mínimo ajuste después de que el concreto ha fraguado. Al determinar la longitud de los pernos de anclaje, considere una longitud extra de 1" para nivelar y cimentar, además del espesor del ángulo de la base del ventilador, tuerca, rondana e hilos de cuerda extra para apriete. Los pernos "L" deben colocarse de tal forma que el fondo no rompa el concreto.

B. Cimentación en Estructura de Acero:

Si el ventilador está montado sobre un equipo que tenga partes que causan vibración, es muy importante que el soporte del mismo sea lo suficientemente rígido para evitar que dicha vibración sea transmitida al ventilador. La frecuencia de resonancia de este soporte debe ser por lo menos 25% por encima de la velocidad máxima del ventilador.

Cuando es necesaria una cimentación en una estructura de acero, ésta debe ser lo suficientemente rígida para asegurar una alineación permanente. Debe diseñarse para soportar, con una mínima deflexión, el peso del equipo más las cargas debidas a las fuerzas centrífugas generadas por los elementos giratorios. En dichos casos, el diseño de la estructura debe permitir modificaciones de campo (como, el agregar tensores o soportes) si la operación inicial indica la necesidad de un aumento en la rigidez.

DISEÑO Y UBICACIÓN DE LOS DUCTOS

Al ubicar la cimentación, planea con cuidado La ductería y su trayectoria hacia el ventilador para evitar posibles problemas en el comportamiento del aire.

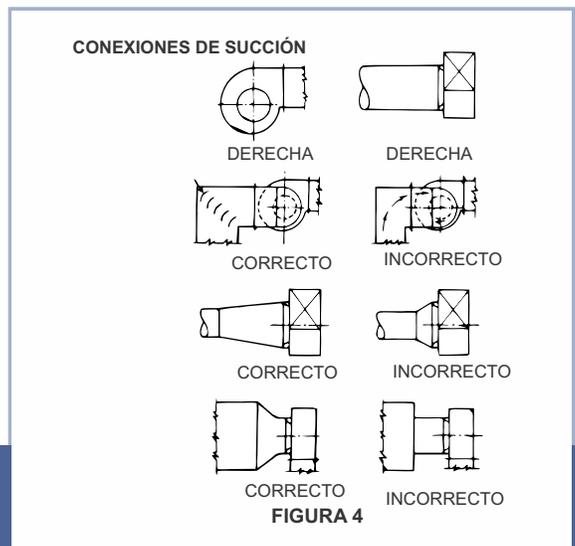
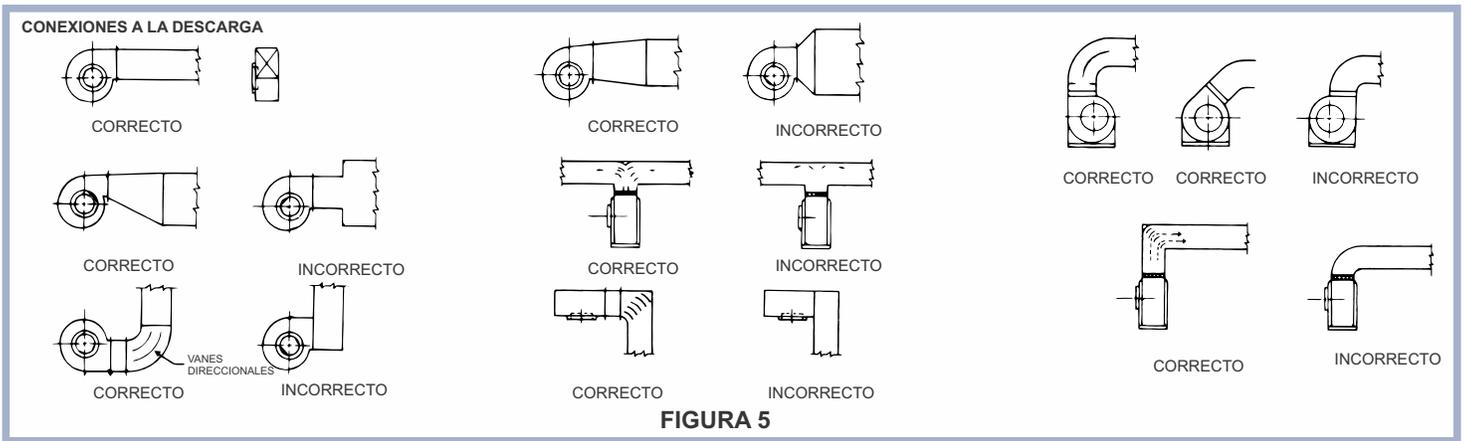


FIGURA 4



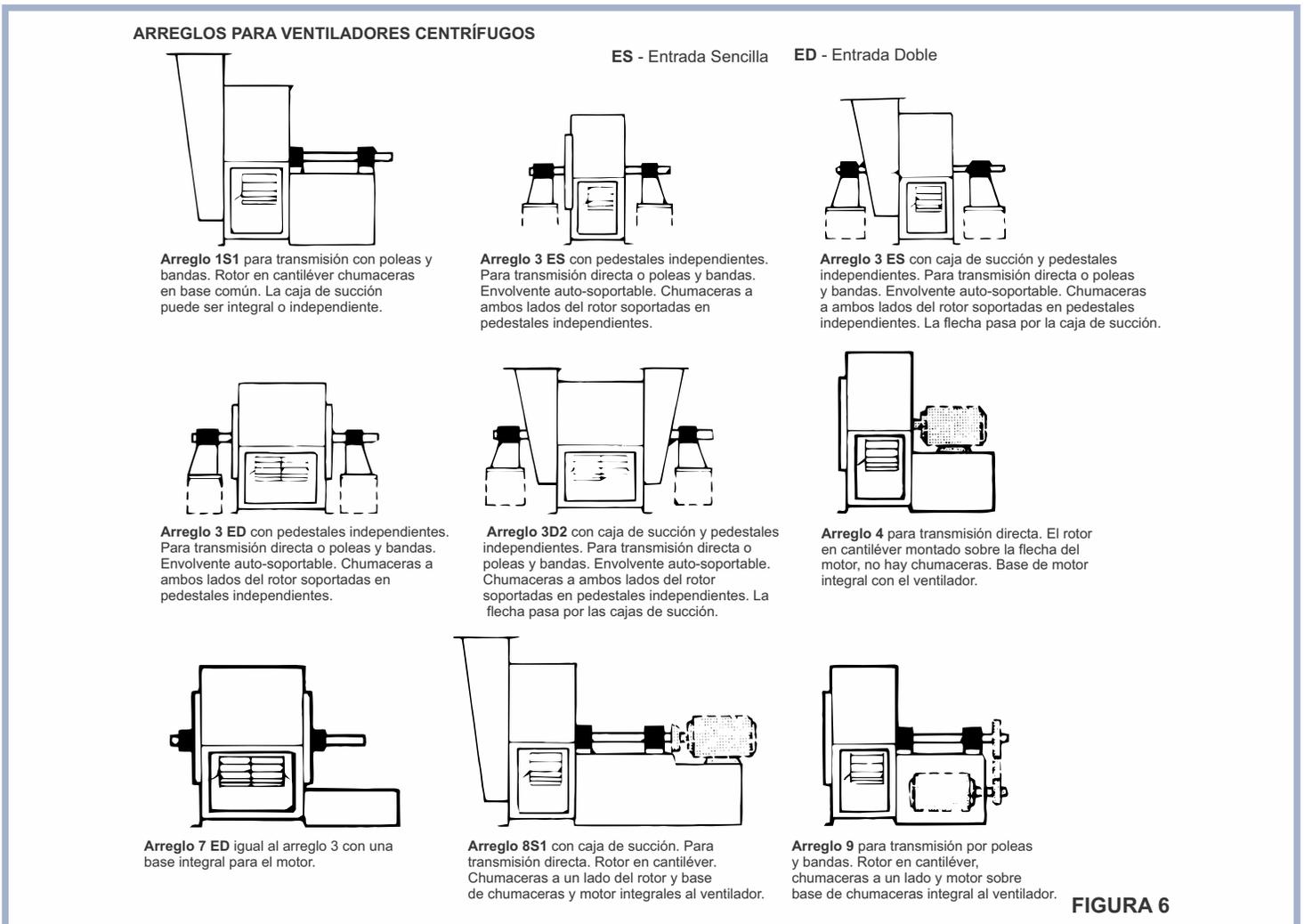
Para obtener una operación estable y que se cumpla con los parámetros de diseño, todo ventilador requiere de un flujo laminar recto tanto a la succión como a la descarga de cuando menos una distancia equivalente a tres diámetros del ducto. Cuando se requiere de codos o cambios repentinos en las dimensiones del ducto de entrada dentro de los tres diámetros recomendados, deben instalarse dispositivos direccionales (deflectores) (Ver figuras 4 y 5). Cuando esto no es práctico, por estar cerca de la salida del ventilador, la curva característica del ventilador se modifica. Se debe tener cuidado de evitar que el flujo espiral o vortex entre al ventilador ya que estas condiciones de flujo frecuentemente causan pulsación o trabajo inestable. Llame a ARMEE para mayor información, Ver Cubierta Posterior.

Conexiones con los Ductos

Conexiones flexibles o juntas de expansión deben utilizarse en la entrada y salida del ventilador para aislarlo de las cargas estáticas, cargas de expansión del ducto por temperatura y cargas por vibración. Las conexiones flexibles pueden ser juntas de expansión de fuelle múltiple, juntas de deslizamiento acanaladas o juntas flexibles de tela o plástico. Las conexiones flexibles pueden requerir un tratamiento acústico para reducir la radiación de ruido. Los ductos deben ser soportados independientes al ventilador.

MONTAJE DEL VENTILADOR

El montaje, como se trata en esta sección, cubre específicamente los ventiladores arreglos 3 SISW y 3 DIDW con pedestales independientes. El procedimiento para instalar ventiladores en arreglo 1 u 8 difiere un poco, pero es mucho menos complicado e incorpora modificaciones simples de algunos de los pasos especificados. Ver figura 6.



Para los ventiladores arreglos 1 y 8, (impulsor del ventilador en voladizo, chumaceras en una base común), nivele el eje entre las chumaceras, utilizando un nivel de burbuja. Calce por debajo el pedestal para obtener el nivel. Apriete los pernos de soporte de la cimentación.

Para ventiladores con pedestales independientes, proceda de la siguiente manera:

Coloque y Alinee la Envolvente sobre la Cimentación:

Si se trata de ventiladores con envolvente dividida, la parte de abajo deberá de colocarse primero sobre la cimentación.

Coloque bloques de madera junto a los pernos de ajuste para evitar daños mientras la envolvente se mueve a su posición adecuada. La envolvente debe ser levantada de tantos puntos como sea posible. El uso de vigas de separación ayuda a minimizar la deformación. Cuando la envolvente se alinea adecuadamente sobre las anclas, debe levantarse un lado a la vez, deben retirarse los bloques y bajarse la envolvente cuidadosamente sobre la cimentación. Deben colocarse calzas temporales aproximadamente del mismo espesor que el relleno final de la cimentación en ambos lados de cada ancla. Las calzas deben nivelarse con el borde el ángulo de la base y deben ser de aproximadamente 4" de ancho. Estas calzas le darán a la envolvente un buen soporte y evitarán que se deslice cuando las tuercas de las anclas sean apretadas. Ver figura 3.

Coloque y Alinee los Pedestales Independientes de las Chumaceras:

Los pedestales de las chumaceras deben ser colocados en su lugar, utilizando calzas para aproximar la altura del eje central de la chumacera. El lado fijo o de transmisión, debe ser nivelado en este momento utilizando calzas planas bajo la placa de nivelación. Debe dejarse aproximadamente 1/8" para el ajuste entre la parte superior del pedestal y la chumacera por si después existen problemas de alineación causados por el asentamiento de la cimentación. Después de la alineación final, deben colocarse calzas duras junto a cada perno "L" y bajo el centro de la placa de nivelación antes del relleno (grouting). Ver figura 7. Note que el pedestal puede retirarse lateralmente sin que interfieran los pernos de cimentación.

Para montar las chumaceras sobre los pedestales, deben de utilizarse calzas (lainas), a todo el largo de la base de la chumacera y de la mitad del ancho de esta, con muescas para ajustarse a los pernos de sujeción, con objeto de proporcionar un conjunto rígido. Apriete temporalmente los pedestales de chumaceras.

Prepare el Ensamble del Rotor:

Todos los rotores para Trabajo Pesado ARMEE son embarcados habiendo sido montados en caliente sobre su eje (con interferencia), o bien con holgura de acuerdo al diámetro del eje. Verifique la rotación correcta del rotor con la flecha de rotación en el dibujo del ventilador, o bien con los diagramas de la figura 8.

Coloque con cuidado el rotor en el piso y asegúrelo. Retire cualquier recubrimiento protector del eje y buje. Verifique si existe corrosión, oxidación o ralladuras. Si es necesario limpiar, **NO UTILICE TELA DE ESMERIL** en ninguna superficie de las chumaceras. Puede utilizarse tela cáñamo si es necesario. Limpie y engrase la porción del eje que se ajusta al impulsor, así como el interior del buje del rotor. Retire las cuñas y afloje los tornillos. Verifique el dibujo de ensamble del ventilador para ubicar el impulsor en el eje. **La rotación se ve desde el lado de la transmisión. En ventiladores con doble transmisión, la rotación se ve desde el extremo de la chumacera "fija".** Refiérase al dibujo general del ensamble.

Levante el eje, utilizando cables revestidos; deslícelo cuidadosamente hacia el buje del impulsor y empuje hasta lograr la posición correcta como se muestra en el dibujo. Debe tenerse mucho cuidado para no dañar el orificio del impulsor o el asiento del eje. Coloque las cuñas en su posición, apriete los tornillos lo suficiente para sostener el impulsor sobre el eje durante el manejo. Termine de apretar al lograr los claros recomendados en los dibujos de ensamble.

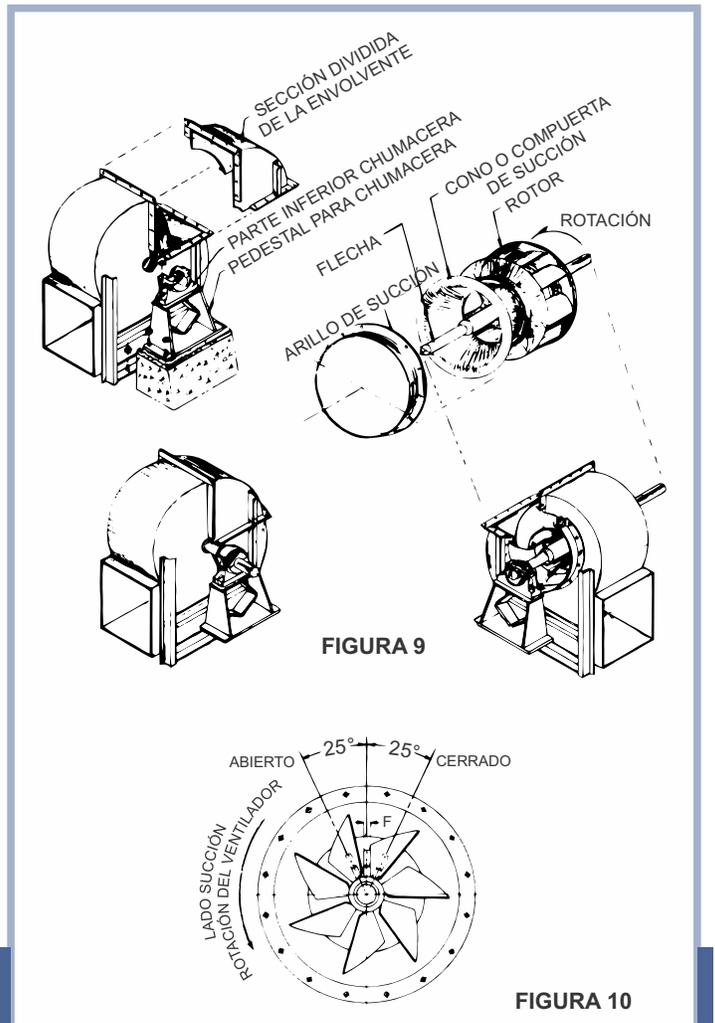
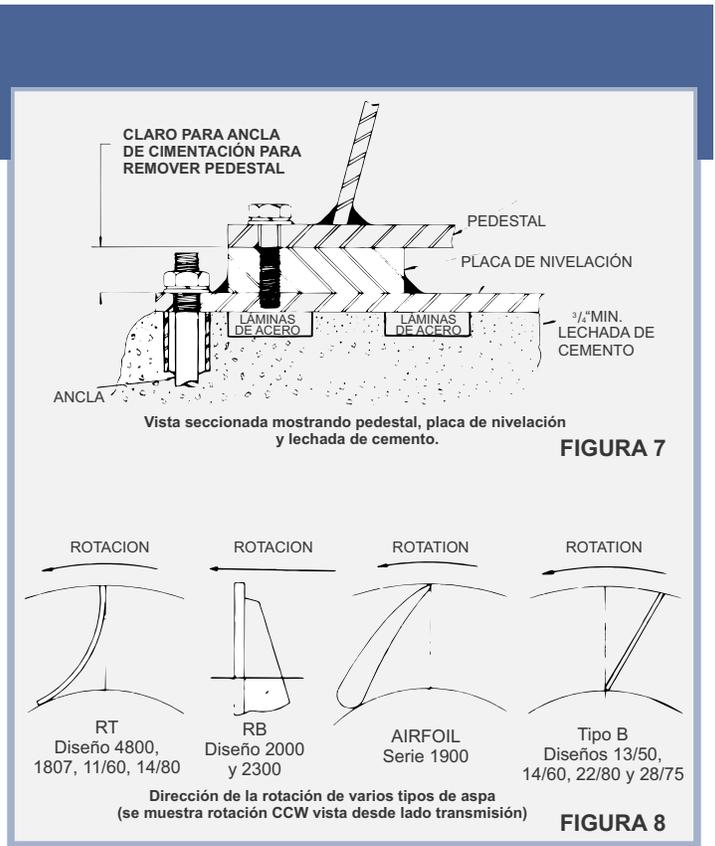


FIGURA 10

En un rotor montado sobre su eje en caliente (con interferencia), normalmente de fábrica, la preparación del rotor se limita a la limpieza del eje para su instalación.

Coloque el Cono de Succión, el Casquillo o la Compuerta IVC.

Coloque el (los) cono(s) de succión (ó compuerta IVC) y el (los) casquillo(s) sobre el (los) extremo(s) de la flecha para montar el conjunto en la envolvente. Ver figura 9. Si se incluyen compuertas de succión (IVC), verifique su rotación correcta. Ver figura 10. Las aletas de entrada en la posición media cerrada deben pre-girar el aire en dirección de la rotación del impulsor. En un ventilador de doble entrada (DIDW), una de las compuertas de succión va en dirección de las manecillas del reloj y la otra en dirección contraria. No las instale al revés. Fije las compuertas de succión (IVC) al impulsor para levantar el conjunto. No permita que el mecanismo central de la compuerta descansa sobre la flecha ya que puede causar daños.

Prepare los Rodamientos, Coloque el Rotor:

1. Para Rodamientos tipo Sleeve (lisos):

Retire las tapas de las chumaceras y límpielas con solvente. Imprégnelas con aceite limpio y cúbralas para evitar contaminación. Limpie los anillos y sellos del eje. No mezcle partes entre las chumaceras ya que no son intercambiables. Fije en su lugar sin apretar la parte media inferior de la chumacera. De nuevo, cubra para evitar la contaminación. Levante el rotor como se describe anteriormente. Para montar rotores grandes y evitar daños al manguito (liner) de la chumacera fija, siga este procedimiento: El rotor debe ser soportado por encima de las chumaceras, fijar al eje el manguito de la chumacera fija y sus collarines para carga axial, bajar el conjunto hacia el soporte del mismo. Para mayor información refiérase al manual del fabricante anexo.

2. Para Rodamientos de Rodillos o Bolas a Rótula, de Caja integral:

Antes de colocar el rotor en su lugar deben de colocarse las chumaceras no divididas deslizándolas sobre los extremos del eje. Asegúrese que la chumacera flotante (a menos que se especifique lo contrario en el dibujo) se encuentre opuesto a la transmisión. Ver figura 12. Atornille las chumaceras sin apretar sobre los pedestales. Para mayor información refiérase al manual fabricante anexo.

3. Para Rodamientos de Rodillos o Bolas a Rótula con Manguito de Fijación y Caja Dividida:

No se requiere limpiar las partes internas del rodamiento ya que el lubricante pro-lector de la corrosión aplicado por el fabricante es compatible con los lubricantes recomendados. De cualquier forma es conveniente inspeccionar los rodamientos, ya que cualquier corrosión presente puede causar problemas más tarde. No mezcle las partes entre los chumaceras ya que pueden no ser intercambiables.

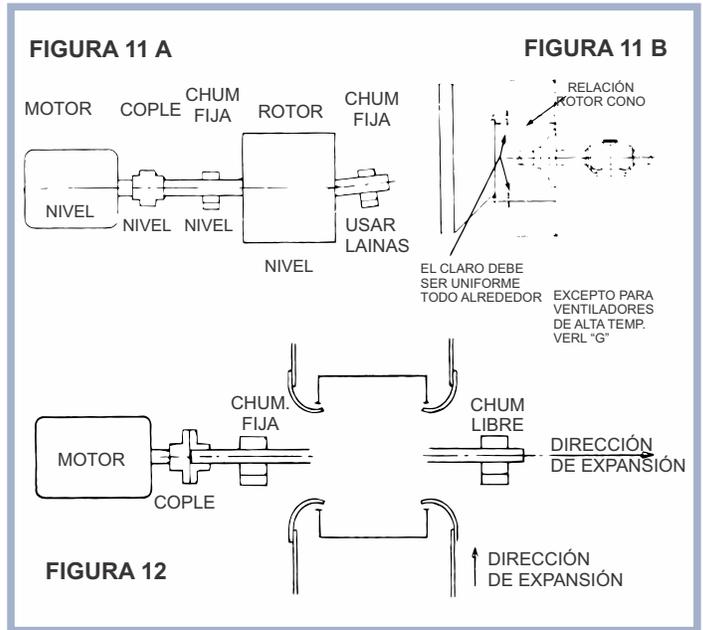
La parte media inferior de los soportes se colocan en su lugar sobre los pedestales con los pernos sin apretar. Los soportes abiertos y las partes de los chumaceras expuestas al ambiente siempre deben cubrirse con una tela limpia para evitar la contaminación.

Las partes internas de la chumacera se colocan en los extremos del eje en el mismo orden que fueron retiradas del soporte. Ver figura 13. Cuelgue el rotor como se describe anteriormente y levántelo hasta su lugar. Coloque las tapas de las chumaceras en su lugar para evitar la contaminación antes de la alineación final. Para mayor información refiérase al manual del fabricante anexo.

Alinear Rotor y Envolvente

Como primer paso de una alineación adecuada, nivele la chumacera lateral de la transmisión. La chumacera flotante será calzada después para compensar la deflexión del eje. Ver figura 11A. Al nivelar la chumacera, vea que la línea central del eje tenga la altura correcta para su conexión a la transmisión. Después de que se ha calzado adecuadamente la chumacera de la transmisión, debe ser fijado. La chumacera flotante debe ser también calzada para compensar la flexión del eje, después de esto, fijarlo verificando la alineación y la holgura entre el cono o la compuerta de succión (IVC) y el rotor.

Los detalles sobre la alineación del rotor y el cono se incluyen en los dibujos que acompañan a cada ventilador. El dibujo muestra tanto el traslape, como la holgura entre el cono de succión y la entrada del rotor.



Verifique esta alineación antes del ajuste final de los pedestales, tornillos de las chumaceras y dispositivos de fijación de los chumaceras.

Ajustes por Expansión

Los ventiladores de tiro inducido u otras aplicaciones de alta temperatura, requieren de ajustes especiales para expansión entre el rotor y el cono debido a la temperatura. Esto se debe a que la envolvente se expande desde los cimientos mientras el rotor se expande concéntricamente desde la línea central del eje así como axialmente desde la chumacera fija. A partir de 300°F. se deben de aplicar las siguientes reglas.

1. En ventiladores de doble ancho El traslape axial entre el cono y el impulsor debe ser aproximadamente el doble en el lado de la transmisión que en el lado de flotante.

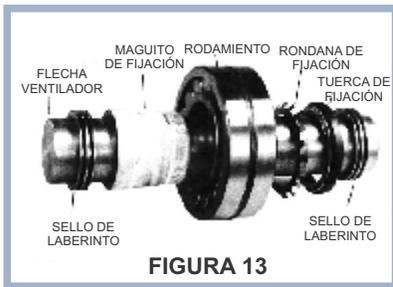
2. El espacio radial entre el impulsor y los conos de succión debe ser también el doble en la parte superior que en la parte inferior.

Para ventiladores de tiro forzado u otras aplicaciones de baja temperatura por debajo de los 300°F, debe tenerse cuidado de ajustar exactamente los claros entre el rotor y el cono recomendados en el dibujo de ensamble. La posición de instalación en frío esta en los dibujos de ensamble.

Colocar y Alinear Rodamientos

La fijación del nivel de la chumacera del lado de la transmisión con el motor y la alineación de la chumacera opuesta ya se mencionó anteriormente. Es preferible nivelar primero la chumacera del lado de la transmisión para facilitar la alineación del motor, el cual también se debe nivelar. Cualquier deflexión del eje causada por la suspensión del peso del rotor entre las chumaceras debe compensarse en las chumaceras opuestas a la transmisión colocando cuñas por debajo. Ver la figura 11A. Debe verificarse también la concentricidad del eje con los orificios de los soportes de las chumaceras.





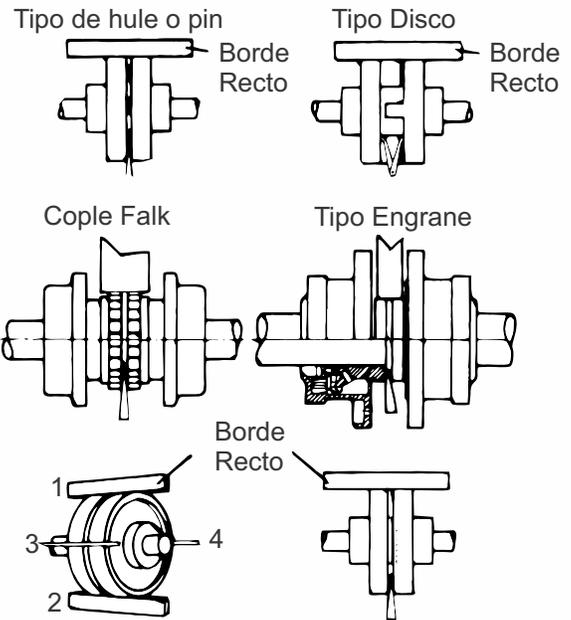
Alinear los Conos de Succión o las Compuertas IVC

Después de la alineación del rotor acoplamiento y transmisión, los conos de succión o las IVC deben volverse a posicionar para obtener una holgura adecuada. Centre los conos en el ojo de succión del rotor. En este momento, el mecanismo de las compuertas de succión (IVC) debe estar ensamblado. Los detalles del mecanismo se encuentran en el dibujo del ventilador. Instale los empaques en las bridas de división de la envolvente, instale la sección dividida de la envolvente. Cuando la temperatura de operación sea elevada, deberá de considerarse las tolerancias necesarias para expansión. (Consulte el dibujo). Apriete todos los pernos de la cimentación, pedestales, etc. Que se dejaron previamente flojos. Instale los sellos del eje si fueron suministrados. Gire el rotor con la mano para asegurarse que gire libremente.

1. Rodamientos tipo Sleeve de Dodge

La forma elíptica de los asientos de las chumaceras lisas hace que la alineación de éstos con la flecha sea relativamente sencilla. Cuando la flecha descansa en los asientos, existe un espacio en ambos lados a todo lo largo del asiento. Al alinear las chumaceras, una lana de .0015" o .002" debe poder correr a todo lo largo a una profundidad fija. Después de la alineación, instale los anillos de aceite. Los tamaños de hasta 3-7/16" cuentan con un solo anillo; 3-15/16" y mayores, cuentan con anillos dobles. Apriete los tornillos de los anillos y asegúrese que giren libremente sobre el eje. Corra el obturador guarda polvo en su ranura del armazón y una los extremos. Después, coloque una capa de aceite en la parte superior del alineador y colóquelo en su lugar. Coloque la tapa en el chumacera y apriete las tuercas de rosca. El tornillo de pistón debe estar flojo antes de apretar las tuercas. Las instrucciones detalladas sobre las chumaceras Dodge pueden encontrarse anexas a este manual.

Alineamiento Cople



Para los cuatro tipos de cople verificar posición cada 90°

FIGURA 14



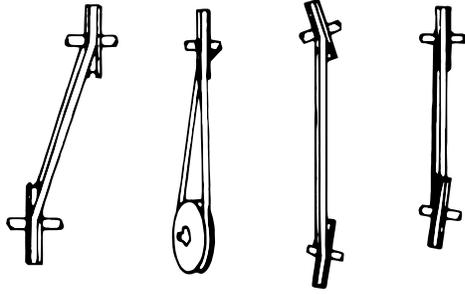
FIGURA 15

TABLA I
Lubricantes para Coples

Fabricante de Lubricante	General	Húmedo o Mojado	Alto Torque	150°-300°F	Class III
American Lubricants Co.	Albuco Bison 1650	(igual)	(igual)	(igual)	(igual)
Atlantic Richfield Co.	Arco MP	Arco MP	Arco EP or Moly D	Dominion H2	Dominion H3
Amoco	Amolith #2	Amolith #2	Amolith #2	Rykon EP-2	Amoco CPLG Grease
Chevron USA, Inc.	Duralith EP-2	Duralith EP-2	Duralith EP-2	Duralith EP-2	NL Gear Compound 460
Cities Service Oil Co.	Citgo AP or HEP-2	AP or HEP-2	AP or HEP-2	AP or HEP-2	Citgo AP or EP Compound 130
Continental Oil Co.	Super Sta Grease	HD Calcium Grease	HD Calcium	HD Calcium	HD Calcium, Transmission Oil No. 140
Far Best	Molyvis ST-200	(same)	(igual)	(igual)	-
Fiske Bros. Refining Co.	Lubriplate 630-AA	Lubriplate 630-AA	Lubriplate 630-AA	Lubriplate 1200-2	Lubriplate No. 8
Gulf Oil Co.	Gulfcrown EP #2	Gulfcrown EP #2	Gulfcrown EP #2	Hi-Temp Grease	Precision No. 3
Exxon Co.	Pen-O-Lead EP - 350	Rolubricant EP-300	Rolubricant EP-350	Unirex N2	Unirex N2 or Nuto No. 146
Kendall Refining Co.	Kenlube L -421 or Waverly Torque Lube A	L-421 or Torque Lube A	L-421 or Torque Lube A	L-421 or Torque Lube A	L-427
Mobil Oil Co.	Mobilux EP-O	Mobilux EP-O	Mobil Temp 78	Mobil Temp 78	Mobil No. 28
Pennzoil Co.	Pennlith 711 or 712	Pennlith 711 or 712	Pennlith 711 or 712	Pennlith 712 or Bearing Lube 706	Hi Speed Pennlith 712 or Bearing Lube 706
Suntech, Inc.	Sunaplex 991 EP or Prestige 741 EP	(igual)	(igual)	(igual)	-
Syn-Tech	3913-G1	(igual)	(igual)	(igual)	(igual)
Tenneco Chemicals, Inc	Anderol 786	(igual)	(igual)	(igual)	(igual)
Texaco, Inc.	Multifak EP-2	Multifak EP-2	Multifak EP-2	Thermatex EP-2	Thermatex EP-2
Union Oil Co. of Calif.	UNOBA EP-2	UNOBA EP-2	UNOBA EP-2	UNOBA EP-2	MP Gear Lube 140

Para baja temp. (-65°), Aeroshell de Shell Oil Co., Anderol 793 de Tenneco Chemicals, Inc. & Mobil Grease #28 de Mobil Oil Co.

Alineamiento Transmisión por Poleas y Bandas



Tensión de Bandas

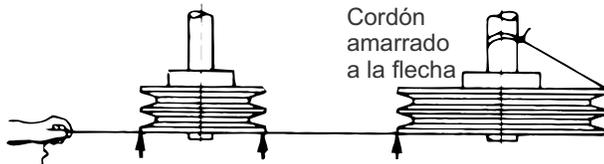


FIGURA 16

2. Rodamientos de Rodillos o Bolas a Rótula con Caja Dividida

La mitad inferior del soporte debe asegurarse con pernos de manera floja en el pedestal. Después de ensamblar las partes de las chumaceras en el eje en el mismo orden que en la figura 13, apriete el adaptador con la mano. Asegúrese que la chumacera esté correctamente posicionada en el eje antes de apretar con los espacios adecuados. El espacio en el chumacera de expansión o flotante debe siempre ser en el lado exterior o lateral alejado del chumacera de transmisión (acoplamiento). Ver las instrucciones de ensamblaje de chumaceras en el manual del fabricante anexo.

3. Rodamientos de Rodillos o Bolas a Rótula en Caja Integral

Deslice, tape o presione los chumaceras sobre el eje. Establezca la posición final del eje y apriete el chumacera para soporte utilizando pernos de montaje Grado 5 SAE. Coloque el collar de ajuste y apriete los tornillos a la torsión mostrada en la Tabla VIII.

Instalación y Alineamiento del Cople Flexible.

Instrucciones más detalladas en el manual del fabricante anexo.

Estas instrucciones cubren, en general, la instalación de coples flexibles de los tipos de manguito, engranaje, o rejilla.

1. Antes de montar los coples, asegúrese que todas las chumaceras, compuertas, etc., se hayan instalado.
2. Instale cada media cubierta con "O" rings sobre su flecha.
3. Determine en qué dirección debe colocarse la espiga larga o corta del buje del cople; ver el manual de fabricante.
4. Caliente el buje del cople a aproximadamente 300°F por medio de un baño de aceite caliente u horno. No aplique fuego directo a los dientes del buje.
5. Instale los bujes del cople sobre la flecha. El buje y cara de la flecha deben lavarse muy bien.
6. Una los coples a las flechas mientras el buje está aún caliente.
7. Ajuste el espacio entre las caras del cople. La dimensión adecuada del espacio se enlistan en los dibujos de ensamble y se incluyen en la información del fabricante. Esta dimensión puede también indicarse en los bujes del cople.
8. Cuando se utiliza un motor con chumaceras de manguito, colóquelo de tal forma que el rotor del motor esté más cerca del ventilador, la flecha del motor no tocará la flecha del ventilador. Si la flecha del motor tiene marcado el centro magnético, alinéelo en esta posición; de otra manera divida equitativamente el juego máximo para obtener el centro mecánico. Alinéelo en esta posición.
9. Con una cuña cónica, calibrador de separaciones o indicador de cuadrante, observe que las caras de los coples del ventilador y transmisión sean paralelas.

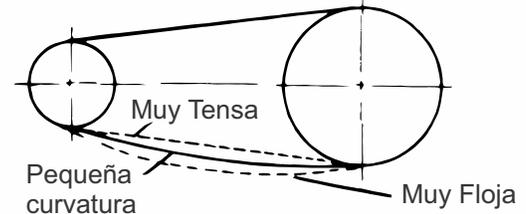


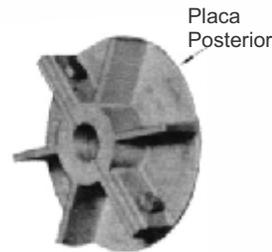
FIGURA 17

10. Alinee las flechas hasta que el borde recto parezca paralelo a las flechas. Repita en tres puntos adicionales a 90° uno del otro. Vuelva a verificar la alineación angular y la separación del buje. (Ver la figura 14)

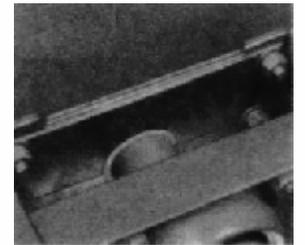
11. Para obtener una alineación más precisa, utilice un indicador de cuadrante sujetado a un buje, con el botón del indicador de cuadrante descansando en el otro buje. Gire el buje al que está sujetado el indicador y observe la lectura del mismo. Tome las lecturas en las cuatro posiciones, con una separación de 90°. Con una alineación correcta, las caras de los acoplamientos deben ser paralelas dentro de .001 por pulgada de diámetro del eje, en ambos planos paralelos y angulares. (Ver figura 15)

12. Cuando se utilizan grandes turbinas o motores como transmisión, el lado de transmisión del cople debe ser fijado un poco abajo por algunas milésimas para permitir que la transmisión se caliente durante la operación y se extienda y alinee el cople.

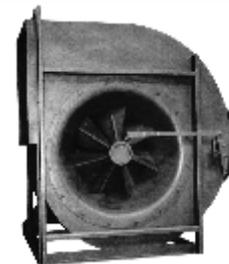
Un procedimiento empírico para la alineación de coples de un motor grande es: Fijar la transmisión abajo .001" para cada 1" de diámetro de eje, e decir, 1" de motor de eje por .001", 2" del motor de eje por .002". Fije las turbinas abajo a .001" por pulgada de altura de la turbina desde el pie de montaje a la línea central del eje. Después de que la unidad ha operado y se ha completado la expansión térmica, la alineación del cople debe verificarse y corregirse si es necesario.



Enfriador de Flecha

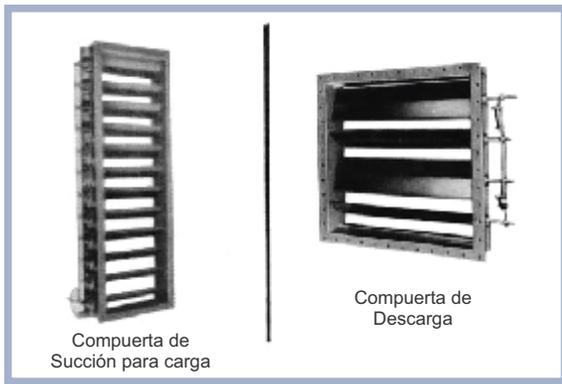


Sello



Control de alineamiento de Banda





13. Después de completar la alineación del cople, limpie completamente ambos lados del mismo y revise que el obturador no esté roto o tenga algún otro daño.

14. Instale el obturador entre las mitades de los acoplamientos. Junte las aletas de los coples manteniendo los orificios del obturador en línea con los orificios de los pernos.

Lubrique de conformidad con el tipo de condiciones de operación. Ver Tabla I.

Nota Especial Sobre Alineamiento:

En cualquier ventilador ensamblado completamente, cuando ARMEE ha montado el motor y el cople, se requiere que la alineación sea verificada de nuevo después de que el ventilador sea colocado en su lugar permanente. No es posible mantener la alineación durante el envío o cuando se fija en un cimiento diferente. La alineación debe volverse a hacer, si es necesario, y lubricarse el acoplamiento.

Los lubricantes listados a continuación los recomiendan los fabricantes de lubricantes en las condiciones indicadas. Esta lista es únicamente para nuestros clientes y no constituye una aprobación. La lista no tiene la intención de ser completa ni necesariamente actualizada debido a la continua investigación y mejoras realizadas por los diferentes fabricantes.

Alineamiento de Transmisión por Bandas Tipo V

Una alineación, ajuste y balanceo adecuados de la transmisión por bandas V es esencial para suavizar la operación y prolongar la vida del ventilador. Lo siguiente debe verificarse:

1. Las flechas del ventilador y motor deben estar paralelas; ajuste el motor como se requiera. Ver figura 16.
2. Las poleas del motor y ventilador deben estar alineadas de manera axial. Ver figura 16.
3. Las ranuras ajustables de las poleas del motor no deben tener una excentricidad apreciable.
4. El balanceo de las poleas del motor y ventilador deben revisarse cuando exista alguna vibración.
5. Las bandas deben tener una tensión adecuada; siga las instrucciones del fabricante sobre transmisiones.
6. Las bandas demasiado flojas o apretadas causan vibraciones y desgaste excesivo. Ver figura 17.

Ajuste de la Tensión de las Bandas

Paso 1: Con todas las bandas en su ranura, ajuste los centros para ajustar las partes flojas y hasta que las bandas estén tensas.

Paso 2: Arranque la transmisión y continúe ajustando hasta que las bandas tengan una curva ligera en el lado en que están flojas mientras se opera bajo carga. Vea el dibujo anterior.

Paso 3: Después de algunos días de operación, las bandas se asentarán en las ranuras de las poleas y puede ser necesario reajustar para que la transmisión vuelva a mostrar una "curva" ligera en el lado en que está floja.

La transmisión está ahora adecuadamente tensa y debe operara satisfactoriamente con únicamente un reajuste ocasional para compensar el desgaste de la banda y ranura.



Terminado de la Cimentación

Después de terminar toda la instalación y alineación, se recomienda que un Ingeniero de Servicio verifique la instalación antes de la cimentación. Este servicio está disponible por una cuota diaria más gastos a través de ARMEE. Después de la verificación de la alineación, la cimentación puede completarse. Existe un número de cimentaciones comerciales sin encogimiento disponibles como cimentación de 5 estrellas con placas de aluminio o Embaco con placas de acero. Permita 72 horas después de la cimentación antes del arranque.

INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

Enfriadores de Flecha- tienen ruedas con aspas radiales de aluminio fundido, diseñados para disipar el calor conduciendo el eje hacia el chumacera. Las dos mitades se unen con pernos alrededor del ventilador con la placa posterior hacia el armazón del ventilador y las aletas de enfriamiento que toman aire por encima del chumacera. Consulte el dibujo de ensamblaje para saber su ubicación adecuada. Una guarda de metálica debe instalarse para protección.

Sellos Flecha- son de material fibroso comprimido, es de tipo de separación estándar en la mayoría de los ventiladores, ambos se encuentran en la caja de succión y lado de transmisión del ventilador.

Compuertas de Succión tipo IVC son conos de succión con paletas de posición variable montadas en ellos para regular el volumen y presión del ventilador. En unidades de entrada doble, un mecanismo de interconexión asegura una operación simultánea. Ver la figura 10 para saber cómo verificar que las paletas estén girando el aire que entra en la dirección de rotación del rotor.

Detalle del Mecanismo de Enlace se muestra en el dibujo de ensamble del ventilador. Los IVC se proporcionan para la operación manual con cuadrante de sujeción o para operación automática utilizando un operador eléctrico o neumático proporcionado por otros.

Compuertas de Succión, sobre Caja se proporcionan para controlar el volumen y presión similar al funcionamiento de los IVC. La compuerta viene en un marco de canal estructural con ejes para las paletas corriendo de manera paralela a la flecha del ventilador. Cuando están parcialmente cerradas, las aspas pre-giran el aire en la dirección de la rotación del rotor. Las unidades que operan a más de 300°F son provistas con chumaceras de brida con rodamientos de bolas montadas en puentes y con cajas de relleno que contienen empaque fibroso para evitar fugas. Para unidades que se embarcaron desarmadas o entrada doble (DIDW), la información detallada sobre el montaje de este mecanismo se encuentra en los dibujos de ensamble del ventilador. En la instalación, asegúrese de que el aire sea pre-girado en la dirección de la rotación del rotor.

Compuertas de Descarga están montadas en un marco de canal estructural a la salida o descarga del ventilador para el control de volumen. Las aspas de la compuerta tienen doble cara y son aspas opuestas. Las compuertas que operan a más de 300°F son provistas de chumaceras de brida con rodamientos de bolas montadas en puentes y con cajas de relleno que contiene empaque fibroso para evitar fugas.

Nota: Para compuertas de alta temperatura (arriba de 300°F) Los tornillos de apriete de las chumaceras del lado opuesto al mecanismo de enlace deben de quedar flojos. Esto permite que los ejes de la compuerta puedan extenderse y no afectar a las chumaceras fijas que están del lado de este mecanismo.

Inspección de la Compuerta

Ya sea que la compuerta se recibiera ya instalada en el ventilador o por separado, revise todas las palancas, mecanismos y las aspas para verificar que estén bien. Opere la manija de control manualmente para verificar que todas las aspas operen libremente, abra totalmente y cierre con firmeza.

Instalación de la Compuerta

Al instalar compuertas en campo, refiérase a los dibujos de ensamble para asegurarse que el mecanismo de la compuerta se encuentra en la posición correcta y con la rotación correcta. **El desempeño deseado del ventilador no se obtiene si no se observa la rotación de las aspas mostrada en los dibujos.**

Los ventiladores de doble entrada que utilizan dos compuertas operan con un brazo de control único conectadas por medio de un eje. Las aspas en ambas compuertas deben abrirse totalmente y cerrarse de manera conjunta. El eje de conexión frecuentemente se fabrica en dos piezas y aunque se proporciona el tornillo de fijación en el acoplamiento como ayuda para el ensamble, esta separación debe soldarse en campo al eje después de que las aspas de la compuerta estén sincronizadas. Los ventiladores que operan a altas temperaturas tienen una disposición de acoplamiento para permitir la expansión, no se deben soldar ambos extremos al eje.

No aisle las compuertas con rodamientos de bolas si operan a más de 180°F o cubra eje y chumaceras expuestas de manera que se restrinja el enfriamiento natural por medio del aire ambiente.

OPERACIÓN

ARRANQUE INICIAL

La siguiente lista de verificación general debe actuar como ayuda. Su propósito no es cubrir todas las contingencias y se asume que el contratista para la instalación tiene la experiencia en la instalación de este tipo de equipo y seguirá todos los procedimientos correctos de arranque inicial.

OPERACIÓN DEL VENTILADOR

Asumiendo que el equipo ha sido instalado de conformidad con estas instrucciones y las de los fabricantes de componentes, y que se ha verificado la firmeza de todo el equipo y tornillería de montaje, el ventilador estará listo para operar después de algunas revisiones finales de seguridad para evitar daños al personal o al equipo mismo.

1. Apague la fuente de energía.
2. Verifique la alineación de las chumaceras, la adecuada lubricación, tolerancias, el cierre de los collarines, la limpieza, rebaba o corrosión y las conexiones de agua para enfriar, si se requieren.
3. Verifique las cuñas y tornillos de fijación del rotor. Verifique al apriete de los tornillos de la cimentación.
4. Verifique la envolvente y la ductería, por si existe materiales extraños y basura. Asegure todos los registros de inspección.
5. Verifique la posición del rotor por si existe el espacio adecuado en la succión.
6. Gire manualmente el rotor, si es posible, para ver que gire libremente.
7. Cierre las compuertas de succión para disminuir la carga a la transmisión en el arranque.

Advertencia

No opere este ventilador en la región de inestabilidad / pulsación. La operación de este equipo en dicha región es extremadamente peligrosa y puede dañar el equipo así como al personal cercano u otros equipos adyacentes. Opere este ventilador únicamente de conformidad con el manual de instalación, operación y mantenimiento.

PULSACIONES AERODINÁMICAS

Bajo ciertas condiciones, un ventilador puede experimentar pulsaciones. Esto no es siempre obvio. Se caracteriza por un sonido de baja frecuencia y vibración en el ventilador y ductos. Existen dos causas principales y el método de detección es diferente en cada caso. La detección es importante ya que dichas pulsaciones pueden causar fallas en las chumaceras o en la soldadura del ventilador y en la ductería.

Primero, La resistencia del sistema puede ser demasiado alta. El ventilador puede detenerse si se restringe más allá del rango de diseño de la operación. Esto puede ocurrir si la resistencia real excede la especificada. Esta condición puede detectarse reduciendo la resistencia del sistema de manera controlada y escuchando un cambio en el flujo suave.

Segundo, el controlador del aire puede ser la causa. Esto puede ser que la compuerta de succión. Con una apertura moderadas, digamos de 20 a 60 por ciento, se puede presentar un ruido de baja frecuencia significativamente alto. Esto puede detectarse escuchando y sintiendo conforme se cierra la compuerta desde la posición totalmente abierta. Si está presente el ruido y se desea una operación duradera en esta capacidad, se recomienda que la compuerta de succión se abra al punto donde se obtiene un flujo suave, y utilice una compuerta de descarga para regresar a la capacidad deseada. Esta combinación de control reducirá enormemente la amplitud de las pulsaciones.

RPM Máximo o Diseño	Vibración en Mils (Pico a Pico)		
	Normal=2865/RPM*	Alarma=4200/RPM*	Apagado 9550/RPM*
400	7.1	10.5	23.9
600	4.8	7.0	15.9
800	3.6	5.3	11.9
1000	2.9	4.2	9.6
1200	2.4	3.5	7.8
1400	2.0	3.0	6.8
1600	1.8	2.6	6.0
1800	1.6	2.3	5.3
2000	1.4	2.1	4.8
2200	1.3	1.9	4.3
2400	1.2	1.8	4.0
2600	1.1	1.6	3.7
2800	1.0	1.5	3.4
3000	0.9	1.4	3.2
3200	0.9	1.3	3.0
3400	0.8	1.2	2.8
3600	0.8	1.2	2.7
3800	0.7	1.1	2.5
4000	0.7	1.1	2.4
Velocidad Aprox. (in/Seg)	0.15	0.22	0.5



8. Suministre agua a las chumaceras enfriadas con agua de conformidad con las instrucciones.
9. Arranque el ventilador con la unidad de transmisión de potencia, verifique la rotación en la dirección adecuada.
10. Arranque el equipo de conformidad con las recomendaciones de los fabricantes para arrancar el equipo y la unidad de transmisión de potencia.
11. Permita que la unidad alcance su velocidad final y luego apague. Durante este corto período, verifique la vibración o cualquier ruido extraño. Si observa alguno de estos problemas, ubique la causa y corrija.
12. Coloque la fuente de energía en la posición "OFF" (Apagado).
13. Vuelva a verificar el apriete de todos los tornillos, todas las cuñas y tornillos de fijación si es necesario. El arranque inicial tiene la tendencia de liberar el apriete de las tuercas, pernos y tornillos de fijación.

Asumiendo que la unidad opera satisfactoriamente, el trabajo en este período debe ser de por lo menos ocho horas. Observe las chumaceras cada hora por lo menos durante las primeras ocho horas de operación. **El sobre-engrasado puede causar que las chumaceras se calienten.** No hay problema si la mano puede mantenerse sobre la chumacera durante un segundo. Una chumacera llena de grasa se calienta y se enfriará gradualmente hasta llegar a 140° - 160°F.

Los anillos de aceite de las chumaceras de manguito deben girar libremente y deben transportar aceite. Esto puede verificarse removiendo las tapas de inspección y utilizando una lámpara de mano para iluminar los anillos. Verifique la vibración del equipo. Si la vibración es excesiva, detenga el ventilador y determine la causa de la vibración. **No opere hasta que se haya corregido la causa.**

FIJAR CHUMACERAS

Las chumaceras no deben fijarse antes de que el equipo haya trabajado durante 30 días. Esto permite que los cimientos se asienten o se muevan. La alineación de todos los componentes debe verificarse cuidadosamente y fijarse la ubicación de las chumaceras. Se perforan las bases de las chumaceras y los pedestales y se ajusta el tamaño para introducir los pines de fijación. Los pines de fijación se colocan en su lugar.

ADVERTENCIA

Nunca permita que el rotor este estático a temperaturas mayores a 200°F.

Balanceo del Ventilador

Los rotores pesados y las altas velocidades hacen necesario el balanceo estático y dinámico. Este balanceo se realiza con cuidado en nuestra planta por parte de personal experimentado. Ocasionalmente errores en el transporte, manejo, operación o desgaste hace que se necesite re-balancear en el campo. El rotor



debe ser re-balanceado cuando esté montado sobre cimientos suaves y acoplado a su propia transmisión para ajustarse a las características de los cimientos. **Sin embargo, los rotores del ventilador no pueden balancearse u operarse sobre cimientos inadecuadamente soportados o débiles.**

El balanceo de los rotores es una operación delicada y requiere un conocimiento especializado, experiencia y seguir un procedimiento cuidadoso. **Un peso de balanceo de algunas onzas incorrectamente colocado puede causar serios daños.** Por esta razón, recomendamos llamar a un representante experimentado de Equipos Electromecánicos.

Operar ventiladores con una alta vibración (ver "Límites de Vibración en Chumaceras", Tabla II) puede causar daños personales o al equipo.

Límite de Vibración en Rodamientos (Ver Tabla II)

Las amplitudes de vibración mostradas en mils (1 milésimas de pulgada = 0.001") se miden en cualquiera los tres planos de cada chumacera, vertical, horizontal y axial (arriba de la flecha y debajo de esta).

Alarma Los valores de alarma son una advertencia de que la vibración debe corregirse en el momento más inmediato (a corto plazo). **La operación a largo plazo, o excediendo los valores de ALARMA reduce la vida del rotor y de las chumaceras además de anular la garantía de Equipos Electromecánicos.**

APAGADO AUTOMÁTICO es señal de una operación peligrosa y requiere una reparación inmediata. **La operación en este límite, anula la garantía de ARMEE y puede resultar en daños personales o en el equipo.**

Causas de la Vibración

Referirse a la Guía de Resolución de Problemas.

Tabla II

SEVERIDAD DE VIBRACIÓN

* No se debe exceder las RPM máximas o de diseño.

MANTENIMIENTO

Para asegurar una larga vida y un funcionamiento seguro, se debe realizar

PARTES DE REPUESTO

Los repuestos no existen necesariamente en almacén por ARMEE. Si su ventilador es importante para la operación de la planta, favor de ordenar las piezas de repuesto.

NOTA: Al ordenar partes es necesaria la siguiente información:

De la placa del ventilador: TIPO DE VENTILADOR, TAMAÑO Y NÚMERO DE SERIE o

Del Comprador Original: TIPO DE VENTILADOR, TAMAÑO, NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y NÚMERO DEL DIBUJO CERTIFICADO DEL VENTILADOR.

Motor de Repuesto: NÚMERO DE ARMAZON, MARCA, POTENCIA, RPM, Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

Cople de Repuesto: MARCA, EL DIÁMETRO INTERIOR DEL BUJE DEL MOTOR Y EL TAMAÑO SE DEBEN CONSULTAR EN EL PLANO DEL VENTILADOR PARA EL AJUSTE EN CALIENTE.

Transmisiones en V de Repuesto: ORDENE, DANDO EL NUMERO DE RANURAS Y TAMAÑO DE LAS BANDAS.

Nota: Las reparaciones de motor se deben ordenar a la estación de servicio de motor autorizada más cercana para la marca de motor proporcionado. Consulte la sección amarilla.





una revisión frecuente y regular a todos los lubricantes en las chumaceras y en los coples. Las chumaceras lisas (Sleeve bearings) se deben drenar, limpiar perfectamente y llenar de nuevo con aceite limpio después del primer mes y cada seis meses en lo sucesivo. Otros tipos de chumaceras se deben mantener de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Es necesario un programa de mantenimiento preventivo para una larga vida del ventilador. Establezca un programa de lubricación basándose en los periodos de tiempo sugeridos en las instrucciones de lubricación así como del fabricante del motor y ajustarlo conforma a la experiencia.

Después de aproximadamente un (1) mes de operación, se deben apretar todos los pernos de la base, bujes, chumaceras, pedestales, etc.

Las condiciones de daño potencial con frecuencia se manifiestan anticipadamente mediante un cambio en la vibración y el ruido. Una inspección audiovisual sencilla y regular de la operación del ventilador lo llevara a la corrección de esta condición antes de que ocurra un daño más costoso. Los niveles de vibración se deben ser revisados por un técnico capacitado utilizando equipo de balanceo electrónico.

Cuando el ventilador maneje aire que contenga materiales corrosivos, erosivos o pegajosos, se debe apagar el ventilador para una inspección regular, limpieza y regeneración de las partes internas.

Integridad Mecánica

Ciertas condiciones de operación reducen la resistencia de los materiales del rotor del ventilador y puede provocar una operación insegura. Es responsabilidad del usuario inspeccionar estas condiciones tan frecuentemente como sea necesario y hacer las correcciones requeridas. Una falla en el cumplimiento de las siguientes limitaciones invalida la garantía de Equipos Electromecánicos.

Cambios de Temperatura

Al aire que entra al ventilador no se le debe tener cambio de temperatura que exceda los 5° F por minuto y fluctuaciones de temperatura que excedan los 100° F.

Velocidad y Temperatura Máximas

La operación que excede la velocidad (RPM) y temperatura máximas aún por un corto periodo de tiempo provoca esfuerzos excesivos agrietamiento por fatiga en el rotor que dará como resultado una operación insegura. La velocidad de máxima y la temperatura máxima se muestran en los planos de ensamble y en catálogos .



GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
VIBRACIÓN	Rotor desbalanceado	Revise que el rotor esté libre de polvo o material extraño, especialmente en las piezas difíciles de ver como la parte posterior del rotor y la cara inferior de las aspas. Las aspas aerodinámicas normalmente son huecas. Cuando se exponen a la lluvia o a la humedad excesiva puede acumularse agua dentro de ellas. El perforar un agujero de desagüe de 3/16" en la superficie superior de cada aspa junto al borde posterior debe solucionar el problema. Normalmente no es necesario volverlo a balancear. Inspeccione que el rotor no tenga erosión o corrosión. Normalmente, ocurrirá la erosión del rotor en el borde delantero. En un ventilador tipo centrífugo, la punta de la aspa exterior puede estar desgastada. Un ventilador aerodinámico expuesto a arena o polvo abrasivo puede desarrollar porosidad en los bordes delanteros de las aspas. Haga todo lo posible por eliminar estas condiciones de daño y después vuelva a balancear el rotor. Si el rotor está seriamente dañado, se debe reemplazar.
	Montaje inadecuado o flojo	Los pernos de la base y los pernos de las chumaceras se pueden aflojar solos. Asegúrese de que estén bien ajustados.
	Tornillos que mantienen el rotor en la flecha están mal ajustados	Vuelva a apretar los tornillos, pero primero asegúrese de que el rotor no se ha movido en la flecha o esté rozando con el cono de succión o el lado de la transmisión de la envolvente.
	Flecha doblada	Primero, revise con un indicador de carátula. Si está doblada esta debe ser sustituida inmediatamente para evitar tener que reemplazar todo el ventilador.
	Transmisión de poleas mal alineada	Vuelva a alinear de manera que el ventilador y el eje del motor estén paralelos y las caras de las poleas se nivelen en un borde recto. Se ha encontrado que una cuerda tensa funciona muy bien para este propósito.
	Turbulencia en el rotor del ventilador debido a que el rotor opera hacia atrás	Como los ángulos y las formas de las aspas varían enormemente, es fácil confundir la dirección de giro del rotor.
	Pulsaciones Aerodinámicas	El ventilador puede estar operando en una zona de inestabilidad (stall) en la cresta de la curva de operación. Esto significa que es más grande que el requerido por su sistema o la resistencia del sistema es mayor a la calculada. Puede disminuir la resistencia del sistema limpiando los filtros o abriendo las compuertas.
RUIDO	Materiales extraños dentro de la envolvente	Esto puede ser desde un perno flojo hasta por la bolsa del almuerzo de alguien. Inspeccione el rotor y dentro de la envolvente del ventilador y limpie perfectamente.
	Chillido de bandas	Ya sea que las bandas estén flojas o mal alineadas. Si las bandas muestran desgaste es mejor que las reemplace ahora y evite una falla futura.
	Rodamientos de bolas o de rodillos desgastados (Rechinan, vibran o golpean)	Cambie los rodamientos inmediatamente antes de que provoquen un daño adicional. Los rodamientos averiados tienden a desgastar la flecha, así que usted debe estar absolutamente seguro de que la flecha es del tamaño normal antes de instalar los nuevos rodamientos. Mida la flecha bajo el rodamiento y junto a él compare las dos lecturas. Si no coinciden, reemplace la flecha. Los nuevos rodamientos instalados en una flecha desgastada no durarán mucho.
	Sello de la chumacera desalineado	Vuelva a alinear la cara de las chumaceras de manera que queden perpendiculares a la flecha. Si el sello de la envolvente es metálico, puede que esté desalineado y esté rozando la flecha. Afloje los pernos de la placa del sello, vuelva a centrar el sello, la flecha del ventilador y ajuste los pernos. Si el sello es de fibra de vidrio, corcho o hule, asegúrese de que la placa trasera de metal no toque la flecha.
ALTA TEMP. EN RODAMIENTOS (Ver Nota)	Puede ser que los rodamientos estén desgastados y estén fallando	Reemplace los rodamientos. Recuerde revisar también la flecha (consulte atrás en la sección RUIDO).
	Lubricante inadecuado	Utilice grasa a base de jabón de litio o para alta velocidad. No utilice grasa para alta temperatura o grasa para propósitos generales.
	Grasa en exceso	Si permite que la chumacera opere por algunas horas, normalmente se purgará solo del exceso de grasa. Puede simplemente remover el exceso de grasa de las chumaceras bipartidas levantando la mitad de la parte superior de la caja.
	Las chumaceras están expuestas a "Transmisión de calor" de un horno o secador después del paro Las bandas están flojas y pueden provocar deslizamiento y calentamiento por fricción elevando la temperatura de las chumaceras, ejes y poleas	La "transmisión de calor" ocurre cuando un ventilador funciona a baja velocidad y su disco de enfriamiento ya no puede enfriar la chumacera interior. El calor de la parte interna del ventilador puede quemar la grasa. Si opera el ventilador por un tiempo después de apagar el horno, se enfriará la flecha del ventilador y se protegerá el rodamiento. Ajuste las bandas a la tensión apropiada. Un procedimiento empírico común es, el poder desplazar la banda al presionarla, la misma distancia de su espesor. La banda puede estar muy tensa. Ajuste hasta obtener la tensión correcta.
	Tensión excesiva en bandas	La banda puede estar muy tensa. Ajuste hasta obtener la tensión correcta.
OPERACIÓN NO SATISFATORIA	Rotación incorrecta del ventilador	Consulte la sección de Vibración. Una forma fácil de cambiar la rotación en la mayoría de los motores de 3 fases es invertir cualquiera de los dos cables del motor.
	Giro abrupto en el ducto cerca de la descarga del ventilador o pre-giro de aire causada por codos en los ductos en la succión	Instale venas direccionales en el ducto. Si el desempeño del aire es aún insatisfactorio, se debe cambiar la posición de descarga.
	IVC montado de forma incorrecta	Asegúrese de que la IVC está instalada con pre-giro del aire en dirección de la rotación del rotor cuando la IVC está parcialmente cerrada.
	Rotor descentrado	Esto puede ocurrir en ventiladores de doble entrada. Centre el rotor entre los conos de succión para evitar una sobrecarga de un lado del rotor mientras el otro está obstruido.
	Potencia más baja de la esperada	Corrija una o más de las siguientes condiciones: Pre-giro de aire en la entrada del ventilador. Transmisión de poleas para reducir velocidad del ventilador. Resistencia al flujo de aire causado por una compuerta más cerrada de lo calculado.
Potencia más alta de lo esperada	Asegúrese de que la velocidad del ventilador no sea muy alta. El ventilador puede estar operando con ductos de baja resistencia, de manera que está fluyendo mucho aire. El ventilador puede estar manejando aire ambiental cuando estaba diseñado para aire caliente, con menor densidad. El ventilador puede estar girando hacia atrás.	

NOTA: Los rodamientos de bolas o de rodillos tienden a calentarse cuando han sido engrasados en exceso y bajarán a su nivel normal de operación cuando el exceso de grasa se elimine. La temperatura normal de operación de los rodamientos puede ser arriba de los 140°, lo cual es "caliente" para tocar. Las temperaturas arriba de ésta, se deben leer con instrumentos, arriba de 180° deberá de ser analizado. Si coloca usted una pequeña cantidad de agua en la chumacera y chisporrotea, la chumacera está en peligro y se debe cambiar antes de que se amarre y arruine la flecha.



Registro de Instalación del Ventilador

Lugar de Trabajo: _____ Sistema: _____
Tamaño del Ventilador: _____
Número de Serie del Ventilador ARMEE: _____
Diseño: _____ Clase: _____
Dibujo de Ensamblaje del Ventilador Número: _____
Volúmen Manejado CFM de Diseño: _____
Diferencial de Presión Estática: _____
Potencia del Ventilador BHP: _____ Temperatura Máxima de Operación: _____ °F.
Velocidad Máxima de Operación del Ventilador: _____
Tamaño de las Chumaceras: _____ Tipo: _____ Fabricante: _____
Tamaño del Cople: _____ Tipo: _____ Fabricante: _____
Fecha de Envío del Ventilador: _____ Fecha de Terminación de la Instalación: _____
Fecha de Inicio de Operación del Ventilador: _____
Nombre del Ingeniero de Servicios ARMEE: _____
Nombre del Trabajador a Cargo: _____ Ventilador Adquirido en: _____
Contratista de Instalación: _____

GARANTÍA: ARMEE garantiza que la fabricación de los productos está libre de defectos en materiales y mano de obra por un período de un año a partir de la fecha de envío original. Esta garantía está sujeta a los siguientes términos y limitaciones:

- 1) Todos los productos deben ser adecuadamente instalados, cuidados y operados bajo condiciones normales y con una adecuada supervisión.
- 2) ARMEE no será responsable por (i) ninguna corrosión o suciedad causadas por alguna sustancia extraña, o (ii) cualquier defecto causado por ajustes, alteraciones o reparaciones hechas o realizadas fuera de la fábrica de ARMEE, excepto con el previo consentimiento por escrito de ARMEE.
- 3) Ya que ninguna forma conocida de construcción, material, aleación o recubrimiento resistirá con éxito toda la abrasión, erosión, corrosión o deterioro del calor o vibración excesivas, esta garantía no incluye algún daño o defecto causado por alguna de dichas condiciones.
- 4) La investigación realizada por la Air Movement and Control Association, Inc. en cooperación con los comités de codificación de pruebas de las sociedades de ingenieros revela que no existe hasta ahora un método práctico para probar la adecuación de los ventiladores en un sistema específico. ARMEE POR LO TANTO, NO GARANTIZA Y ESPECÍFICAMENTE EXCLUYE CUALQUIER GARANTÍA DE QUE SUS PRODUCTOS SON ADECUADOS PARA UN PROPOSITO O USO EN PARTICULAR. La responsabilidad para determinar la adecuación de nuestros productos para un uso en particular, recae en el comprador.
- 5) ARMEE NO PROPORCIONA NINGUNA GARANTÍA (EXPRESA O IMPLÍCITA) CON RESPECTO A LAS PARTES DE LOS COMPONENTES (MOTORES, INTERRUPTORES, CONTROLES O ACCESORIOS) QUE SEAN FABRICADOS POR TERCEROS. Sin embargo, por lo general, estos productos se garantizan por separado por parte de sus fabricantes correspondientes.
- 6) ARMEE NO GARANTIZA QUE SUS PRODUCTOS CUMPLEN CON LA LEY DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL ("OSHA") COMO SE ENMIENDA O CUALQUIER REGLAMENTO DE LA MISMA. El cumplimiento con OSHA es responsabilidad exclusiva del usuario del equipo.
- 7) TODAS LAS DEMÁS GARANTÍAS, YA SEA EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIO O ADECUACIÓN PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR, SE EXCLUYEN.
- 8) Esta garantía no puede modificarse excepto por medio de un convenio por escrito firmado por un ejecutivo de alto rango de ARMEE.

LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD: La responsabilidad de ARMEE por cualquier propósito limitado a la reparación o reemplazo de cualquier parte defectuosa que será, en un lapso de un año después del envío original, devuelta a la fábrica, con los cargos de transporte prepagados. La reparación o reemplazo de partes defectuosas será el único y exclusivo recurso del comprador. Bajo ninguna circunstancia, ARMEE será responsable de ningún daño a personas o propiedad, ni ARMEE será responsable por ningún daño de ningún tipo, ya sea incidental, de consecuencia u otro, ya sea que surja por incumplimiento del contrato, garantía, responsabilidad legal, responsabilidad estricta u otra. Si los bienes, sin embargo, prueban ser defectuosos que necesiten recursos de reparación o reemplazo, el recurso único y exclusivo del comprador y de Equipos Electromecánicos será reembolsar el precio de compra. El comprador defenderá, indemnizará y excluirá a ARMEE contra cualquier demanda por responsabilidad o daños contra ARMEE y que se relacionan directa o indirectamente con la venta de productos de ARMEE al comprador.



www.armee.com.mx

Tezomoc No. 4 Int. 5B

Col. Recursos Hidráulicos, Tultitlán, Edo. de Méx. C.P. 54913

Tels.: 5894 0387 / 5894 1713 / 5894 0453 / 2239 3633