

## Introducción

El objetivo de este manual es suministrar instrucciones que complementen las buenas prácticas generales cuando se están instalando u operando ventiladores fabricados por la TC Axial. Es la responsabilidad del comprador suministrar personal calificado y experimentado en la instalación, operación y mantenimiento de cualquier equipo de ventilación.

Como siempre, siga las buenas prácticas de seguridad al instalar, mantener y operar su equipo de ventilación. Ofrecemos gran variedad de dispositivos de seguridad. Es la responsabilidad del usuario determinar las medidas adecuadas de seguridad y obtener el equipo de seguridad requerido.

## Recibo y Envío

Todos los productos de la TC Axial están cuidadosamente contruados e inspeccionados antes de ser enviados, para asegurar los estándares más altos de calidad y rendimiento.

Compare todos los componentes con la factura de entrega o lista de empaque para verificar que la unidad correcta ha sido recibida.

Verifique cada unidad para cualquier daño que pueda haber ocurrido en el transporte. Cualquier daño debe ser reportado inmediatamente al transportador y el correspondiente reporte de daños debe ser registrado.

## Manejo

El manejo de todo el quipo de ventilación debe ser conducido por personal capacitado y ser consistente con las prácticas de un manejo seguro, confirme la capacidad de alce y las condiciones operacionales del equipo para descargar. Mantenga bien el equipo de descargue para evitar una seria lesión personal.

Las unidades enviadas completamente ensambladas pueden ser alzadas con eslingas y barras de separación. Utilice cadenas bien acolchonadas, cables o cintas de nylon. La mayoría de las unidades se suministran con ganchos de izaje para las cadenas de levante. Levante el ventilador de tal forma que esté protegido contra daños y la pintura. Nunca levante un ventilador por el tubo de entrada o la brida de descargue, por los ejes o los impulsores, por la rueda o las aspas, por el motor o su base, o de cualquier manera que pueda doblar o distorsionar las partes.

Si la instalación de un ventilador se va a demorar, almacene la unidad en un área cubierta. Proteja el ventilador y los rodamientos del motor contra la humedad y vibración (o golpes de carga). Para un almacenaje de largo tiempo envuelva la unidad completa en plástico.

El almacenaje de largo tiempo requiere inspecciones mensuales. Confirme los daños por corrosión a la unidad, y por desechos dentro del ventilador. Gire la rueda del ventilador unas pocas revoluciones. Detenga la rueda en una posición diferente a la original. Engrase los rodamientos cada mes con una grasa compatible con la grasa original de los rodamientos.

## Bases y Estructuras de Soporte

En las figuras 2 y 3 en la página 3 se muestran los arreglos de un montaje típico. Los ventiladores montados sobre el piso deben ser instalados en una base de concreto rígida plana y nivelada con una masa al menos tres veces de aquella que el ensamble requiere. El área requerida en la unidad no debe ser más del doble de la requerida por el equipo. Las bases con áreas mayores deben tener una masa más grande de la correspondiente. Los pernos de anclaje deben ser tipo "L" o "T" con suficiente longitud para ajustar las roscas con las tuercas, arandelas, y cuñas. Cada perno debe estar colocado en una manga o tubo de diámetro más ancho que el del perno para permitir un ajuste. Cuando la superficie de montaje y la superficie de la base del ventilador no coincidan, acuñe o mantenga un espacio para inyectar cemento. No distorsione el ventilador al apretar los pernos de anclaje.

Los ventiladores montados sobre una estructura deben ser colocados tan cerca como sea posible de un miembro rígido como una pared o una columna. La estructura debe estar diseñada para equipos de rotación; diseños estáticos para refuerzos no son suficientes para asegurar una correcta operación. Los soportes para ventiladores suspendidos deben estar anclados en cruz para evitar la oscilación. La resonancia estructural debe ser al menos 20% de la velocidad operacional del ventilador. Los aisladores de la vibración deben ser utilizados donde sean necesarios.

Cualquier ducto debe tener un soporte independiente. No utilice el ventilador para soportar los ductos. El aislamiento del ventilador de la tubería o ductos con conexiones flexibles eliminan la transmisión de vibración. Los ventiladores que manejan gases calientes requieren juntas de expansión tanto a la entrada como a la salida para evitar cargas excesivas causadas por el crecimiento termal.

## Instalación del Ventilador y Unidades Ensambladas en la Fábrica

Siga las instrucciones de manejo correcto, dadas anteriormente.

1. Coloque el ventilador en la posición final de montaje.
2. Remueva cuidadosamente los materiales de empaque y los huacales del patín.
3. Coloque las almoadillas de aislamiento o vibración de la base en los tornillos de anclaje. Alinee los orificios en la base del ventilador con los pernos.
4. Coloque el ventilador en la estructura de montaje. Con cuidado, nivele la unidad utilizando cuñas como se requiere en todos los orificios de montaje. Asegure bien la unidad.
5. Cualquier cemento puede ser utilizado ahora. Asegure el ventilador con los pernos de anclaje en la posición correcta antes de aplicar el cemento. No dependa del cemento para soportar el equipo rotativo.
6. Continúe con la lista de verificación en las operaciones.

## Mantenimiento General del Motor

Las tres reglas básicas del mantenimiento de un motor son: mantener el motor limpio, seco y correctamente lubricado.

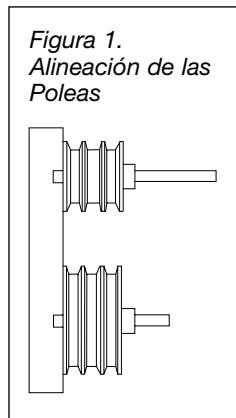
Limpie el polvo periódicamente (con aire a baja presión) para evitar el sobrecalentamiento del motor.

Algunos motores más pequeños son lubricados de por vida. Motores de menos de 10 HP que trabajen cerca de 8 horas diarias en un ambiente limpio deben ser lubricados una vez cada 5 años; motores de 15 a 50 HP, cada 3 años; y motores de 50 a 150 HP anualmente. Para los motores en una industria cuyo ambiente es de polvo o sucio en un motor trabajando 24 horas al día, divida el servicio de mantenimiento por 2. Si el ambiente es demasiado sucio y con altas temperaturas divida el servicio de mantenimiento por 4. Los requisitos de lubricación generalmente vienen adjuntos al motor. No sobre-lubrique.

## Mantenimiento de los Impulsores

Las bandas impulsoras en V necesitan inspección periódica y un reemplazo ocasional. Cuando se inspeccionen las bandas impulsoras, busque por acumulación de suciedad, rebabas u obstrucciones que puedan causar un reemplazo prematuro de la banda o del impulsor. Si se encuentran rebabas, utilice un papel de lija suave o una lima para removerlas. Tenga cuidado que el polvo no entre a los rodamientos. Verifique el desgaste en las poleas. Exceso de patinaje de las correas o bandas en las poleas pueden causar desgaste y vibración. Reemplace las poleas desgastadas. Con cuidado alinee las poleas para evitar las fallas prematuras.

Verifique el desgaste de las correas. Si se encuentran cuarteaduras u otros desgastes a un lado de las correas, los impulsores pueden estar mal alineados. Instale de nuevo los impulsores de acuerdo con las siguientes instrucciones:



1. Deslice (no golpee) la correcta polea en el eje correspondiente. **Precaución:** El colocar una polea del ventilador en un motor puede afectar la velocidad de la rueda causando una falla estructural.
2. Alinee las poleas con una regla de borde fino extendida a lo largo de éstas, haciendo un ligero contacto en dos lugares fuera del perímetro en ambas poleas. (Ver la Figura 1.)
3. Asegure los pernos de las poleas.
4. Instale el juego de bandas. Ajuste la posición del motor para tensionar la correa. Instale y tense las correas, utilizar una palanca puede dañar las correas.
5. Tensione las correas correctamente. La tensión ideal es suficiente para evitar el patinaje de las correas bajo la carga máxima. Verifique de nuevo la alineación de las poleas.
6. Después de la instalación inicial de las correas, verifique de nuevo la tensión, después de algunos días. (Correas nuevas requieren un período de ajuste en la operación.)
7. Reemplace el juego completo de correas. Después de

varios días verifique el reemplazo y tensión de las mismas. (Correas nuevas requieren un período de ajuste en las operación.) Nunca utilice grasa en cualquier correa.

## Ajuste de los Impulsores

En ventiladores pequeños, la tensión de la correa es ajustada soltando las 4 tuercas en la parte superior de la placa del motor, y girando las 4 tuercas debajo de la placa del motor para alcanzar una tensión correcta de las correas. Apriete las 4 tuercas superiores para asegurar la placa del motor en su sitio. Se debe tener cuidado al mantener la alineación de los impulsores como se describe arriba. Los ventiladores grandes, utilizan un motor con centro de rotación en una placa de montaje. Ajuste la tensión de la correa aflojando las 2 tuercas y pernos en el lado del centro de rotación de la placa del motor, y las tuercas que sostienen los pernos de levante a la placa del motor en el otro lado. Gire las tuercas en los pernos de levante que están debajo de la placa del motor para alcanzar una tensión correcta de las correas y luego apriete las tuercas superiores en el lado de las tuercas y pernos del centro de rotación. Al apretar las tuercas que están en los pernos de levante tenga cuidado de mantener la alineación correcta del impulsor. Al colocar la placa del motor en un ángulo demasiado alto puede resultar que las correas rocen contra el tubo del cinturón dentro del ventilador. El perno de la placa del centro de rotación del motor se debe mover hacia arriba o hacia abajo al siguiente orificio para mantener los impulsores centrados en el tubo de la correa. La posición ideal de la placa del motor es perpendicular al centro del tubo de la correa.

## Mantenimiento de los Rodamientos

La lubricación correcta de los rodamientos de la correa impulsora asegura un máximo de vida útil de los rodamientos. Todos los ventiladores están equipados con calcomanías indicando los intervalos de relubricación para condiciones operacionales normales.

Sin embargo, cada instalación es diferente y la frecuencia de relubricación debe ser establecida de acuerdo.

En aplicaciones de humedad alta, la frecuencia de relubricación puede ser necesario doblarla o triplicarla adecuadamente para proteger los rodamientos. Reemplace cuidadosamente el sello de la junta bajo la cubierta de acceso al rodamiento, cada vez que éstos tengan servicio de mantenimiento en ventiladores con alta humedad.

El observar la condición de la grasa saliente de los rodamientos en el momento de relubricación es la mejor guía de los intervalos de reengrase y la cantidad de grasa utilizada.

Existen grasas hechas con diferentes bases. Hay grasas con base sintética, con base de litio, con base de sodio, etc. Evite mezclar grasas con diferentes bases, éstas son incompatibles y ocasionan un rápido deterioro en el rompimiento de la grasa. Todos los rodamientos están llenos con una grasa a base de litio antes de salir de la fábrica. Cuando los ventiladores se arrancan los rodamientos pueden descargar cierto exceso de grasa por un corto período a través de los sellos. No reemplace la descarga inicial porque las fugas pueden aumentar cuando el exceso de grasa se haya trabajado. Algunas veces la grasa de los rodamientos tiene tendencia a derretirse durante períodos calientes. Esto no debe ser causa de alarma a menos que dure más de 48 horas o se recaliente. Al relubricar, utilice suficiente cantidad de grasa para purgar los sellos. Gire los rodamientos manualmente durante la relubricación.

Tabla 1.

Tamaño del Trantorque	Diámetro del Eje	Tamaño del Tomacorriente	Torque (Pulgadas.lbs)	Torque (Pies.lbs)
7/8	7/8	1 1/2	850	71
1 1/8	1 1/8	1 3/4	1550	130
1 3/8	1 3/8	2	1700	141
1 5/8	1 5/8	2 1/4	2800	233
1 7/8	1 7/8	2 1/2	3900	325
2 1/8	2 1/8	2 3/4	5300	440
2 3/8	2 3/8	3	5600	470
2 7/8	2 7/8	3 1/2	6600	550

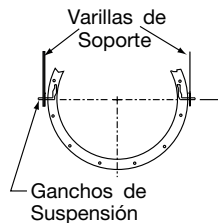
**Nota:** Estos valores de torque se obtienen con una llave de calibración de torque. NO aplique ningún lubricante en ninguna parte del núcleo del Trantorque. NO utilice cinta de ajuste anaeróbico como Loctite en las roscas (cinta llamada de teflón).

## Mantenimiento de la Rueda y el Eje

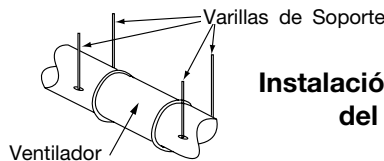
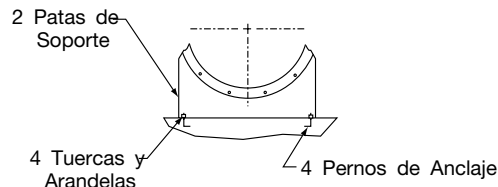
La acumulación de material en los impulsores de flujo axial puede afectar adversamente el rendimiento del ventilador. Mientras los ventiladores que manejan aire limpio y fresco rara vez necesitan limpieza, ocasionalmente verifique los ventiladores utilizados con propósitos industriales para el acumulamiento de material en el impulsor. Este material puede desprenderse en pedazos

Figura 2. Arreglos del Montaje Horizontal

### Arreglo Horizontal con Ganchos de Suspensión

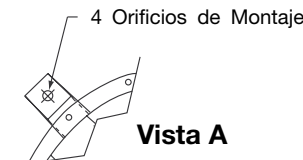
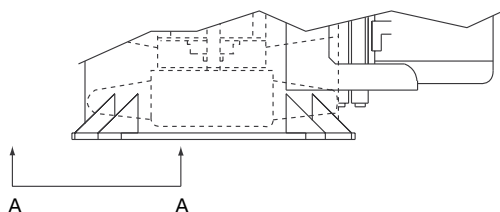
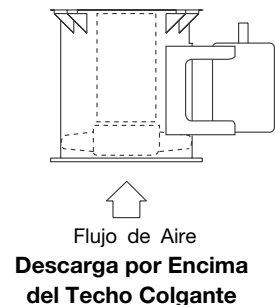
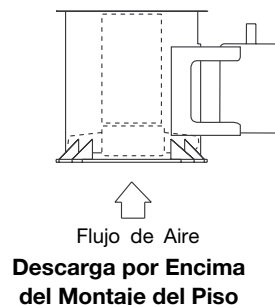
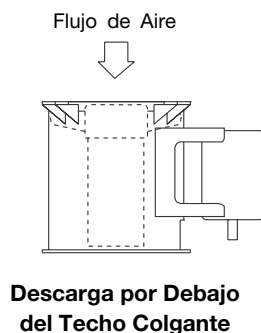
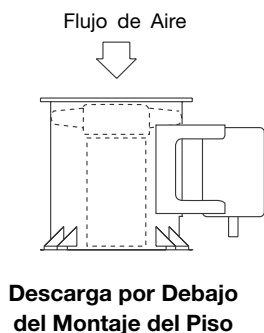


### Arreglo Horizontal con Patas de Sporte



### Instalación Soportada del Ducto

Figura 3. Arreglos de Montaje Vertical



**NOTA:** El ventilador puede estar soportado con pernos de anclaje, aisladores de vibración, o varillas de soporte

grandes afectando el balance del impulsor. Limpie el impulsor en los ventiladores de hélices axiales, las hélices giratorias; y cuando sea correcto aplique un nuevo recubrimiento. Si el impulsor es removido por cualquier razón, asegúrese que está correctamente ajustado al eje antes de arrancar de nuevo el ventilador. Si el impulsor está ajustado al eje por medio de un buje Trantorque utilice los valores de ajuste del torque que se muestran en la tabla 1.

## Mantenimiento Estructural

Todos los componentes estructurales o dispositivos utilizados para soportar o montar el ventilador a la estructura deben ser inspeccionados y revisados en intervalos regulares. Los aisladores de vibración, pernos, cimientos o bases, etc., están sujetos a daños por corrosión, erosión, y otras causas. Un montaje indebido puede ocasionar características pobres de operación o fatiga y fallas del ventilador.

Inspeccione los componentes metálicos para buscar corrosión, fisuras u otros signos de esfuerzo. El concreto debe ser inspeccionado para asegurar la integridad estructural del cimiento o base.

## Lista de Inspección de Operación

Confirme que las precauciones apropiadas de seguridad han sido seguidas:

- La energía debe estar desconectada.

### Revise los componentes del mecanismo del ventilador:

- Todas las tuercas, pernos y tornillos deben estar apretados.
- Las conexiones de montaje deben estar correctamente hechas y apretadas.
- Los rodamientos deben estar correctamente lubricados.
- Las superficies de la rueda, los impulsores y el ventilador deben estar limpias y libres de basura.
- El ensamble rotativo gira libremente y no fricciona en ningún lugar.
- Los impulsores están en los correctos ejes, correctamente alineados y tensionados.

### Verifique los componentes eléctricos del ventilador:

- El motor está cableado para el voltaje correcto.
- El motor está correctamente dimensionado para la electricidad del ensamble rotativo.
- El motor está correctamente cableado a tierra.
- Todas las guías están correctamente aisladas.

### Prueba de "Golpe":

- Conecte la electricidad lo suficiente para arrancar el ensamble rotativo.
- Verifique la rotación, que esté de acuerdo con la flecha de giro.
- Escuche cualquier ruido fuera de lo normal.

### Corra la unidad a su velocidad normal:

- Las temperaturas de los rodamientos (<180°F) son aceptables después de 1 a 2 horas de operación.

### Después de una semana de operación:

- Verifique todas las tuercas, pernos y tornillos y apriete si es necesario.
- Reajuste la tensión de los impulsores si es necesario.

## Instrucciones para el Ajuste del Ventilador de Hélice Axial Inclinada Tipo TCVX

### Ajuste del Ángulo de la Hélice

Las hélices son ajustadas en la fábrica al ángulo para dar el rendimiento especificado en la orden. Este ángulo debe ser verificado antes del arranque. La construcción patentada de la rueda utiliza la fricción y fuerza centrífuga para sostener las hélices en su sitio. Ningún desensamble de la rueda se requiere al cambiar los ángulos de las hélices. El siguiente procedimiento debe ser utilizado:

1. Trabaje con seguridad. Asegúrese que las precauciones de seguridad correctas han sido seguidas. La electricidad debe estar desconectada.
2. En los ventiladores con entradas de ducto, abra la puerta del área de acceso de la rueda. El ajuste puede ser hecho a través, sobre la entrada del ventilador.
3. Coloque el plano de la Herramienta de Ajuste No. AS-14093 alrededor del extremo de la hélice. Si es necesario, aplique la "barra de extensión" con extremo de 1/4" de diámetro para un brazo de palanca adicional.  
Las hélices pueden ser giradas manualmente en los ventiladores de entrada abierta. Si se necesita un brazo de palanca, coloque una llave en el borde de la hélice cerca al núcleo. Tenga cuidado de no afectar la superficie de la hélice.
4. **Antes de ajustar el ángulo de la hélice verifique la información del rendimiento para asegurar que el motor no esté sobrecargado.**
5. Gire la hélice al ángulo deseado. Ver figura 4. Hay un indicador de marca sobre el núcleo. Alinee la línea del índice Vernier en la hélice con la marca del indicador. El índice Vernier tiene líneas entre los caracteres 3, 4 y 5. (Nota: el carácter 3 es 30°, el 4 es 40°, el 5 es 50°). Cada línea es 2.5°. El ajuste es entre 25° y 50°.
6. La fricción sostendrá el ángulo de la hélice y no es necesario ningún ajuste adicional.
7. Ajuste todas las hélices al mismo ángulo.
8. Cierre la puerta de acceso al área de la rueda antes de operar el ventilador.

Figura 4.

