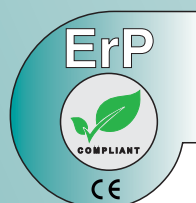
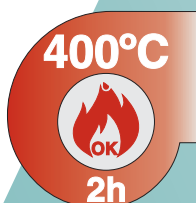


# MANUAL DE INSTRUCCIONES PARA CAJAS DE VENTILACIÓN A TRANSMISIÓN TIPO TBS



## CAJAS DE VENTILACION

“TBS-S” y “TBS-F”

(Con Ventiladores  
de  
Simple Aspiración)

TBS-F- Ventilador homologado según norma UNE EN-12101-3:2002 con certificación CE.

# MANUAL DE INSTRUCCIONES AIRSUM PARA CAJAS DE VENTILACIÓN A TRANSMISIÓN TBS CON VENTILADOR CENTRÍFUGO DE SIMPLE ASPIRACIÓN TIPO ACCIÓN

## 1. ADVERTENCIAS GENERALES

Las cajas de ventilación TBS que fabrica AIRSUM deben ser sólo utilizadas para lo que han sido diseñadas. La serie TBS-F está prevista para un doble uso, extracción de aire convencional y de emergencia con aire a 400°C durante 2h, para trabajar en el exterior de la zona de riesgo, y la serie TBS-S está prevista para impulsión o extracción de aire. Si no se utilizan o instalan correctamente o sufren modificaciones, podrían perder su fiabilidad y no cumplir el objetivo para el que han sido diseñadas.

AIRSUM no se hará cargo de los posibles daños producidos por una incorrecta instalación de estas cajas de ventilación o por su utilización incorrecta no cumpliendo lo descrito en este manual, como por ejemplo si se usarán inmersas en la zona de riesgo.

Si se produjeran daños o existiera un funcionamiento no correcto de estas cajas de ventilación no se debe intentar repararlas ni intervenir sobre ninguno de sus elementos, sobre todo en lo que se refiere a rodete del ventilador y motor. El no cumplimiento de lo indicado eximirá a AIRSUM de cualquier responsabilidad y podría comprometer la seguridad de estas cajas de ventilación.

Para conseguir un funcionamiento correcto y eficaz de estas cajas de ventilación será necesario llevar a cabo el mantenimiento tal y como se indica en este manual además de cumplir con todas las demás instrucciones marcadas en él.

Todos los recambios y accesorios opcionales deben ser originales.

## 2. SEGURIDAD

Este manual brinda información e instrucciones relativas a un uso apropiado y seguro de las cajas de ventilación TBS que fabrica AIRSUM. Muchos accidentes ocurren como consecuencia de un uso incorrecto. Esta es la razón por la que las indicaciones dadas en este manual deben seguirse en todo momento. Los usuarios deben observar cuidadosamente las medidas de seguridad presentes en este manual durante el funcionamiento, la instalación y el mantenimiento de estas cajas de ventilación.

## 3. PELIGROS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

Durante la instalación o durante el de mantenimiento existe el peligro de una descarga eléctrica. Tenga en cuenta las siguientes medidas de seguridad antes de comenzar con la instalación o el mantenimiento:

- Desconecte la caja de ventilación de la fuente de alimentación y desenchúfelo de la toma de corriente antes de comenzar a ejecutar el mantenimiento.
- Peligro por rotación y partes giratorias (motor, rodete, eje): cortes/amputación de extremidades, enganchones del cabello y la ropa. Espere por lo tanto hasta que las partes giratorias y móviles se detengan antes de comenzar a ejecutar el mantenimiento.
- Reanude la fuente de alimentación o vuelva a enchufar la caja de ventilación a la toma de corriente después de finalizar cualquier procedimiento o cuando finalice la instalación.
- No abra nunca la caja de ventilación ni quite los dispositivos de protección mecánicos mientras esté funcionando.

## 4. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

Para un manejo seguro de estas cajas de ventilación TBS, en las operaciones de transporte y elevación, cuando son necesarios medios mecánicos para ello, van provistos de soportes de anclaje y su peso consta en la etiqueta de características y catálogo.

Estas cajas de ventilación son suministradas en embalajes adecuados para evitar que sufran impactos en el transporte. No se deben transportar fuera del embalaje original. Cuando se realice el transporte se deben fijar los palets y no colocar excesivo peso sobre ellos.

Son un material frágil, caídas, golpes o un manejo brusco pueden causar daños a la caja de ventilación y/o a las personas.

Durante el transporte se deben evitar vibraciones y golpes, o se deben descargar los rodamientos, ya que en caso contrario podrían causarse daños en estos.

Debido a los posibles daños que se pudieran producir en el transporte de estas cajas de ventilación, deben ser inspeccionados de manera cuidadosa en su recepción y antes de su puesta en funcionamiento. Si se hubieran producido daños en el transporte se deberá informar inmediatamente a AIRSUM mediante procedimiento escrito.

## **5. ALMACENAMIENTO**

Para el almacenamiento de estas cajas de ventilación TBS, durante períodos de tiempo prolongados hágalo en su embalaje original, procure que los niveles de humedad no sean muy elevados, exento de vibraciones, evitar lugares polvorientos, y que las cajas de ventilación estén protegidas contra las inclemencias del tiempo (radiación ultravioleta, calor o frío extremo, fluctuaciones de temperatura). Se recomienda un año como período máximo de almacenamiento, si el período ha de ser más largo consulte con AIRSUM antes de la puesta en funcionamiento.

No apile los palets ni coloque excesivo peso sobre ellas.

Debe garantizarse la ventilación del espacio interior de la carcasa del ventilador.

Se debe poner el rodete del ventilador de manera regular en movimiento durante el tiempo de almacenamiento para evitar daños por corrosión en los rodamientos.

Debido a los posibles daños que se pudieran producir en el almacenamiento de estos ventiladores, deben ser inspeccionados de manera cuidadosa antes de su puesta en funcionamiento. Comprobar el funcionamiento correcto de los rodamientos antes del montaje si se hubieran descargado.

## **6. CONDICIONES EN LAS QUE DEBE OPERAR EL LA CAJA DE VENTILACIÓN**

Para un buen funcionamiento de estas cajas de ventilación TBS, deben ser seleccionadas dentro de su zona de empleo según curvas de catálogo tomando como datos de entrada el caudal requerido y la pérdida de carga de la instalación.

Las temperaturas límites de funcionamiento en continuo para la serie TBS-S son de -20°C a +80°C para los tamaños hasta el 18/9 y -20°C a +110°C para los tamaños a partir del 20/10, y para la serie TBS-F son de -40°C a +150°C para todas ellas.

## **7. INSTALACIÓN Y MONTAJE**

La instalación de estas cajas de ventilación TBS que fabrica AIRSUM debe realizarse en función de la normativa vigente de cada país.

El encargado de realizar la instalación será el responsable de que el equipo una vez instalado cumpla las siguientes directivas:

- Directiva de baja Tensión 2014/35/UE.
- Directiva de máquinas 2006/42/CE.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE.

### **7.1 Controles previos a la instalación**

- Comprobar el apriete de los tornillos. Los pares de apriete para los rodamientos serán conforme al catálogo del fabricante y los pares de apriete para todos los tornillos del ventilador y la caja serán conforme a los manuales técnicos de estos.
- Comprobar la integridad de la pintura del ventilador y de todas las partes selladas. Se deberán tomar acciones correctivas en el caso de que fuera necesario.
- Comprobar que tanto el rotor del motor como el rodete del ventilador giran de forma suave y regular y sin rozar con el oído.

## 7.2 Instalación mecánica

Cada caja de ventilación va provista de soportes de anclaje para su montaje indistintamente tanto apoyada como colgada de forma estable. Para ello se debe tener en cuenta tanto el peso de la caja de ventilación como las fuerzas dinámicas generadas por la rotación del rodete y motor. Cuando la caja de ventilación esté fijada de forma segura, montar luego los conductos de ventilación.

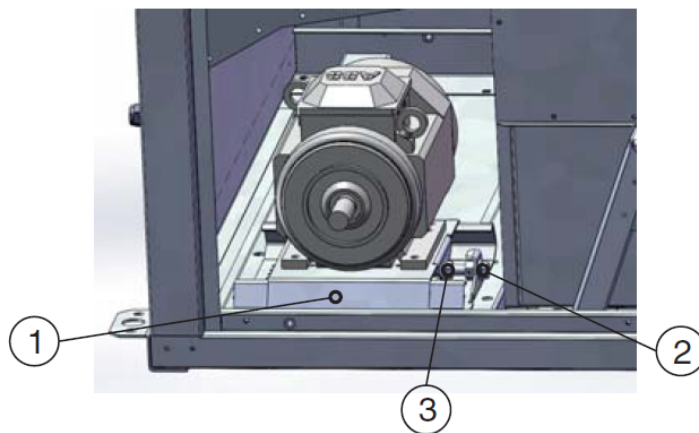
Debido a que AIRSUM normalmente no sabe cuál va a ser el uso de estas cajas de ventilación ni cómo van a ser instaladas, es responsabilidad del instalador y/o usuario final dotar de protecciones a las bocas de aspiración y descarga, caso de no ir conectadas a un conducto, que impidan la introducción de miembros y la entrada de objetos o partículas. Bajo demanda AIRSUM puede proveer estos medios de protección.

El grupo moto-ventilador queda aislado de la caja al estar montado sobre soportes antivibratorios y junta flexible en aspiración y descarga. Con este sistema no es necesario prever amortiguadores ni conexiones flexibles en el exterior de estas cajas.

Como el techo de la caja de ventilación TBS es plano (sin ranuras), se pueden colocar al aire libre sin necesidad de colocarle un techo de intemperie como accesorio.

Para tensar las correas de transmisión y reajustar dicha tensión durante las labores de mantenimiento, utilizar el soporte motor deslizante sobre el que va montado el motor, que facilita de manera sencilla y precisa el sistema de tensionado y alineación de la transmisión.

El ajuste de la tensión de las correas se realiza mediante el accionamiento del tornillo de tensado (2), que girado en un sentido o en otro desplaza el soporte de motor deslizante (1) en un sentido o en otro respectivamente. Se dispone de una contratuerca (3) para la fijación del mecanismo una vez realizadas las tareas de ajuste.



Ver el punto 13. Sistemas de Transmisión de Potencia. Poleas y Correas, para asegurarse de que la polea del ventilador y la del motor estén alineadas correctamente y que la tensión de las correas es la correcta.

## 7.3. Instalación eléctrica

Las conexiones eléctricas se deben realizar conforme a la normativa vigente y al esquema de conexiones indicado en la tapa de bornes del motor y en este manual en el punto 15. Diagrama de Conexiones. Durante estas operaciones el motor no debe estar conectado a la red de alimentación. Una vez conexionado el motor se debe comprobar el apriete de los terminales y que la conexión a tierra es correcta, estando desconectado este de la red.

Será responsabilidad del instalador conectar estas cajas de ventilación a tierra tal y como lo indique la norma de seguridad correspondiente.

AIRSUM no se hará responsable de las posibles consecuencias derivadas de la falta de masa a tierra de la instalación.

La instalación eléctrica debe ser acorde a la potencia máxima absorbida de la caja de ventilación, teniendo sobre todo muy en cuenta que la sección del cable sea la correcta para la potencia absorbida.

Las cajas van provistas de un prensaestopas al exterior para facilitar la salida de los cables de conexionado.

En la proximidad de la caja de ventilación debe instalarse un interruptor o disyuntor de red que permita su desconexión eléctrica.

## **8. LOS CONTROLES DE PUESTA EN MARCHA**

- Comprobar la correcta instalación de los dispositivos de protección mecánicos y eléctricos.
- Comprobar la NO existencia de objetos extraños dentro de la caja de ventilación y en los conductos a ella conexionados.
- Comprobar que la tensión y la frecuencia del suministro eléctrico sean las adecuadas para el motor consultando su placa de características, y que las conexiones están de acuerdo con las normas.
- En caso de utilización de variador de frecuencia, observar las recomendaciones del fabricante para evitar interferencias electromagnéticas (toma de tierra, cable apantallado, ...)
- Comprobar que tanto la aspiración como la descarga están unidas a sus conductos o tienen fijadas las protecciones.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo de control.
- Comprobar que tanto el rotor del motor como el rodete del ventilador giran de forma suave y regular y sin rozar con el oído.
- Comprobar que la alineación de las poleas y la tensión de la correa son las correctas, y si es necesario ajustarlas (ver punto 13. Sistemas de Transmisión de Potencia. Poleas y Correas).
- Comprobar el apriete de los tornillos.
- Comprobar la puesta a tierra de todos los componentes.

## **9. PUESTA EN MARCHA Y PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO**

- Comprobar que el giro del rodete es conforme al sentido indicado por la flecha presente en el ventilador y caja de ventilación, arrancando el ventilador por un periodo breve de tiempo. Para el caso de los motores trifásicos si el sentido de giro no es el correcto intercambiar dos de los tres cables eléctricos, invirtiendo de esta manera dos fases y el sentido de giro del motor. El sentido de giro de los motores monofásicos se podría permutar intercambiando conexiones internas, como se describe en los diagramas de conexiones de los catálogos de estos motores.
- Comprobar una vez alcanzado el punto de funcionamiento de la caja de ventilación que la intensidad absorbida por el motor no supere la indicada en la placa de características del motor. Si fuera así apagar el motor inmediatamente.
- Comprobar el funcionamiento uniforme de la caja de ventilación, es decir, que no se perciben ruido ni vibraciones fuera de la norma. Comprobar si hay ruido inusual en los rodamientos.
- Comprobar, y si fuera necesario medir, la temperatura de los rodamientos.
- Comprobar después de las primeras horas de funcionamiento que la tensión de las correas es la correcta, y si es necesario ajustarlas (ver punto 13. Sistemas de Transmisión de Potencia. Poleas y Correas). Repetir esta operación en los intervalos de tiempo recomendados en este apartado.

## 10. MANTENIMIENTO

No se deberá realizar ninguna operación de mantenimiento sin que las partes móviles de la caja de ventilación TBS se hayan detenido y sin que se haya desconectado la alimentación eléctrica. Debe haber un interruptor o disyuntor de red que permita la desconexión eléctrica de la caja de ventilación y el control directo sobre la alimentación eléctrica de la caja de ventilación al personal de mantenimiento.

Durante las primeras horas se deberá estar atento a la tensión de las correas y su retensado en los intervalos de tiempos recomendados en el punto 13. Sistemas de Transmisión de Potencia. Poleas y Correas.

Después del primer día de funcionamiento se deberá:

- Comprobar que tanto el rotor del motor como el rodete del ventilador giran de forma suave y regular y sin rozar con el oído.
- Comprobar que la alineación de las poleas y la tensión de la correa son las correctas, y si es necesario ajustarlas (ver punto 13. Sistemas de Transmisión de Potencia. Poleas y Correas).
- Comprobar el apriete de los tornillos.
- Comprobar el ajuste de los rodamientos en el eje.

Será necesario realizar una revisión exhaustiva de la caja de ventilación después de haber estado sometida a un largo período de inactividad.

### 10.1. Mantenimiento ordinario

Cuando estas cajas de ventilación operan en las condiciones en las que deben, respetando los límites máximos de funcionamiento, se deben realizar cada seis meses las siguientes operaciones:

- Comprobar el funcionamiento uniforme de la caja de ventilación, es decir, que no se perciben ruido ni vibraciones fuera de la norma. Nivel de ruido elevado o altas vibraciones son síntomas de un mal funcionamiento de la caja de ventilación.
- Comprobar que no hay corrosión sobre todo en las partes giratorias que pudieran llevar a roturas.
- Comprobar que no hay acumulación de polvo en el rodete del ventilador que pudiera ocasionar su desequilibrio, disminución de la vida de los rodamientos, vibraciones y ruido.
- Comprobar las conexiones flexibles entre la caja y la instalación, si no estuvieran bien selladas podría provocar averías. Si es el caso reemplazarlas.
- Comprobar la fijación y alineación del rodete del ventilador en el eje.
- Comprobar que el apriete de los tornillos es el correcto según manuales técnicos de estos y catálogos de rodamientos.

### 10.2. Sistema de transmisión de potencia. Poleas y correas.

En cuanto al mantenimiento de un sistema de transmisión por correas y poleas, se recomienda comprobar la alineación de las poleas, control de la tensión y el estado de desgaste de las correas cada 3 o 6 meses:

- En caso de tensión incorrecta, corregir la misma. Ver punto 13. Sistemas de Transmisión de Potencia. Poleas y Correas.
- En caso de desgaste excesivo, sustituir.
- Asegurarse de que los canales de las poleas están limpios.

### 10.3. Rodamientos.

Los rodamientos montados en estas cajas de ventilación TBS fabricados por AIRSUM se dimensionan para una duración mecánica (L10h) de 20.000 horas de funcionamiento. Este requisito está garantizado solo si el diámetro de la polea respeta el valor mínimo recomendado por AIRSUM.

Los rodamientos se controlarán cada tres meses, comprobando las vibraciones y ruido o las temperaturas excesivas en estos rodamientos que serán síntomas de posibles daños en ellos.

Mellas en la pista externa del rodamiento causan vibraciones que a su vez causan ruido. Ruido intermitente implica una superficie de rodadura defectuosa. Ruido chirriante también puede ser causado por lubricación insuficiente. Poca distancia entre rodamientos puede provocar ruido metálico.

Por lo tanto una buena comprobación de los rodamientos es controlar el ruido que generan, un rodamiento en buen estado emitirá un sonido suave y uniforme y uno que presenta defectos emitirá un sonido fuerte, chirriante, y/o irregular.

Las altas temperaturas en el rodamiento son síntoma de funcionamiento anormal. Estas altas temperaturas son dañinas para la grasa y el rodamiento y pueden ser causadas por una lubricación insuficiente o excesiva, impurezas en la grasa, sobrecarga, daño o distancia entre rodamientos insuficiente. Incluso una pequeña variación de temperatura puede ser síntoma funcionamiento anormal.

AIRSUM monta en sus cajas de ventilación TBS varios modelos de rodamientos, pero de un tipo en lo que se refiere a su lubricación. Ver punto 14. Rodamientos.

Se deberá llevar a cabo la limpieza de las superficies exteriores y su inspección para detectar posibles funcionamientos anormales o defectos en las obturaciones.

Se deberá comprobar el sistema de bloqueo del collarín excéntrico en el eje.

Se deberá controlar que no existan pérdidas excesivas de grasa.

## 11. LIMPIEZA

La frecuencia de la limpieza de estas cajas de ventilación TBS debe ser en función de las condiciones de funcionamiento para evitar la acumulación de suciedad en los álabes, rodets, motores, etc., que podría entrañar riesgos y acortaría sensiblemente la vida de los mismos. Por lo tanto es necesaria una inspección regular de la caja de ventilación. Tener mucha precaución en no desequilibrar el rodete en estas operaciones de limpieza.

## 12. ELIMINACIÓN / RECICLAJE

La eliminación y el reciclaje deben realizarse de manera profesional respetando el medio ambiente y las normas vigentes al respecto en el correspondiente país.

Lleve los aparatos sustituidos al gestor de residuos más próximo. Deposite los materiales de reciclaje en los correspondientes contenedores.

Si es necesario, encargue la eliminación a una empresa especializada.

## 13. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA. POLEAS Y CORREAS.

En las cajas de ventilación accionadas mediante transmisión por correas, la polea de accionamiento está alimentada por un motor eléctrico alimentado por la red por lo que se puede tener en cuenta para la puesta a tierra de la estructura soporte (poleas) que contiene las correas, la conexión eléctrica a tierra prevista para el motor eléctrico.

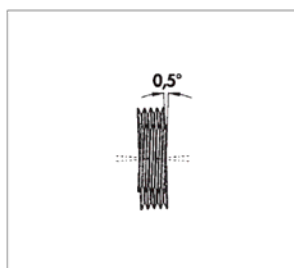
La velocidad de la correa no deberá exceder los 30 m/s. Las correas con conectores no se deberán utilizar a velocidades de correa superiores a 5 m/s.

### 13.1. Alineación del sistema de poleas

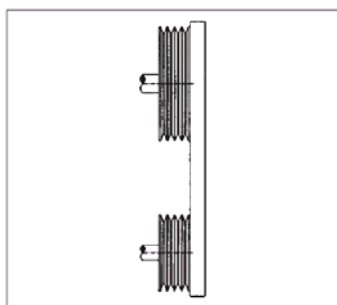
El desalineamiento de las poleas acorta de manera considerable la vida útil de las correas y podría hacer que las superficies sobrepasaran la temperatura máxima superficial.

Por eso es necesario cuando se lleva a cabo el mantenimiento del sistema de transmisión revisar el montaje adecuado de las poleas y su alineamiento. Habría que revisar:

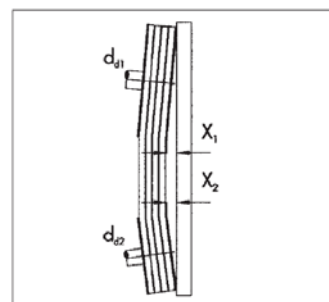
- Que las poleas no estén mal colocadas en los ejes.
- Que los ejes motriz y accionado estén paralelos.
- Que las poleas no estén inclinadas, para ello los ejes deben estar alineados horizontalmente permitiéndose una desviación máxima de  $0,5^\circ$ .



- Que las poleas no estén desalineadas, mediante la alineación vertical de los ejes. Para ello en el montaje inicial fijada al eje una de las poleas mediante el apriete de los tornillos, se debe alinear la otra polea mediante el empleo de una regla, asegurando la alineación de los canales de una y otra polea. Para el mantenimiento de este alineamiento se actuará de manera similar alineando la regla a lo largo de la cara exterior de ambas poleas. En la siguiente figura se indican las desviaciones permisibles en función del diámetro de la polea:



Diámetro de poleas $d_{d1}, d_{d2}$	Distancia máx. admisible $X_1, X_2$
112 mm	0,5 mm
224 mm	1,0 mm
450 mm	2,0 mm
630 mm	3,0 mm
900 mm	4,0 mm
1100 mm	5,0 mm
1400 mm	6,0 mm
1600 mm	7,0 mm



### 13.2. Tensado de correas trapezoidales

Las correas se aflojan o destensan con el paso del tiempo durante su funcionamiento, sobre todo en el periodo inicial, por lo que hay que llevar a cabo mantenimientos regulares y retensados.

La tensión correcta de las correas es la mínima tensión posible con la que se transmite la potencia sin producirse deslizamientos. Una tensión excesiva supone un aumento de los esfuerzos a los que se hayan sometidos los elementos de la transmisión, incluidos rodamientos, reduciendo la vida útil de los mismos y pudiendo provocar su rotura. Una tensión menor a la necesaria producirá pérdidas de potencia excesivas por deslizamiento, acumulación estática, altas temperaturas superficiales y ruidos.

Cuando se realiza un cambio de correas para su puesta en servicio se ajustarán con una fuerza de deflexión un tercio mayor que la fuerza máxima recomendada en la tabla que se adjunta a continuación. Como anteriormente comentábamos se revisará su tensión de manera frecuente después de este primer periodo. Para retensar estas correas posteriormente se ajustarán a los valores que se especifican en la citada tabla.

Como intervalos para retensado recomendamos:

1ª prueba: de 2 a 3 horas tras la puesta en servicio,

2ª prueba: de 8 a 12 horas tras la puesta en servicio,

3ª prueba: 1 semana tras la puesta en servicio, y pruebas posteriores en función de las condiciones de funcionamiento.

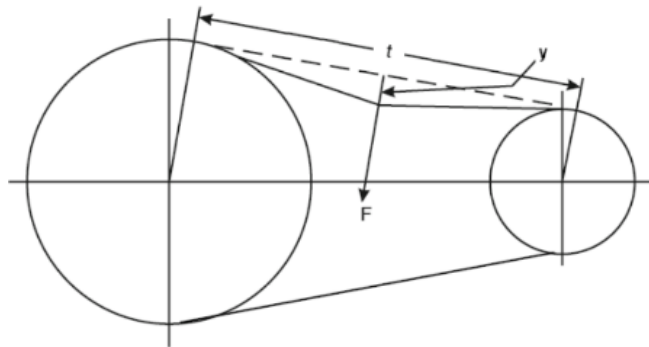
Todas las correas de una misma transmisión deben cambiarse al mismo tiempo, no deben cambiarse correas de manera aislada.

La colocación no debe realizarse de forma violenta o forzada, evitando así posibles daños a las correas.

### 13.3. Procedimiento para comprobación de la tensión de las correas trapezoidales

La tensión de las correas trapezoidales se comprueba de manera sencilla y económica con un medidor de tensión mecánico, por ejemplo.

En primer lugar medir la longitud de tensión o ramal ( $t$ ), que se corresponde con la distancia entre centros del eje del motor y del eje del ventilador.



Colocar este tensiómetro manual perpendicularmente y en el centro de la longitud de tensión o ramal ( $t$ ), y apretar con fuerza hasta conseguir la deflexión a medir sobre el ramal ( $y$ ) de las correas. Esta deflexión debe leerse mirando la parte superior de la correa. Una regla colocada por encima de las correas asegurará su precisión.

Esta deflexión a medir se determina en función de la longitud de tensión o ramal ( $t$ ):

- Si  $t \leq 1000$  mm la deflexión a medir será el 1.5% de la longitud del ramal, es decir  $y = 0.015 \cdot t$ .
- Si  $t > 1000$  mm la deflexión a medir será el 1% de la longitud del ramal, es decir  $y = 0.01 \cdot t$ .

Proceder a la lectura en el tensiómetro de la fuerza de deflexión ejercida. Comparar esta lectura con el rango de tensión correcto ( $F$ ) que se determina en la tabla que se adjunta a continuación en función de:

- Tipo de perfil de la correa (SPZ, SPA, etc.).
- Tamaño de la polea menor  $\varnothing_{\text{menor}}$ .
- Velocidad tangencial de la correa ( $v$ ), habitualmente menor de 10 m/s y que viene definida por la expresión:
- $v = \varnothing_{\text{menor}} / \text{RPM}_{\text{menor}}$

Donde  $\text{RPM}_{\text{menor}}$  es la velocidad de giro de la polea menor.

DEFLECTION FORCE REQUIRED FOR MEASURING TENSION IN V-BELT DRIVES								
Cross Section	Smaller Pulley Diameter (mm)	Condition 1 Deflection @ 1.0% of span, if span length is more than 1000 mm			Condition 2 Deflection @ 1.5% of span, if span length is less than 1000 mm			
		Required deflection force F at the centre of span for belt speed			Required deflection force F at the centre of span for belt speed			
		0 m/s to 10 m/s Range (N)	10 m/s to 20 m/s Range (N)	20 m/s to 30 m/s Range (N)	0 m/s to 10 m/s Range (N)	10 m/s to 20 m/s Range (N)	20 m/s to 30 m/s Range (N)	
<b>WRAPPED BELTS</b>	<b>CLASSICAL V-BELTS</b>							
	Z	50-100 100 & above	4-6 6-9	4-5 6-7	3-4 5-6	5-8 8-12	5-7 8-9	4-5 7-8
	A	71-140 140 & above	8-12 12-18	7-10 10-14	6-8 8-12	11-16 16-24	9-13 13-19	8-11 11-16
	B	112-200 200 & above	16-24 24-35	13-19 19-29	10-16 16-24	21-32 32-47	17-25 25-39	13-21 21-32
	C	180-400 400 & above	31-46 46-70	26-38 38-58	20-31 31-46	41-61 61-93	35-51 51-77	27-41 41-61
	D	315-600 600 & above	62-90 90-134	52-76 76-115	42-62 62-90	83-120 120-179	69-101 101-153	56-83 83-120
	E	450-915 915 & above	108-160 160-240	90-137 137-205	73-109 109-160	144-213 213-320	120-183 183-273	97-145 145-213
	<b>WEDGE / NARROW V-BELTS</b>							
	SPZ / 3V	63-95 95 & above	8-12 12-17	7-10 10-16	6-9 9-14	11-16 16-23	9-13 13-21	8-12 12-19
	SPA	90-140 140 & above	14-20 20-31	12-17 17-26	10-14 14-22	19-27 27-41	16-23 23-35	13-19 19-29
	SPB / 5V	140-265 265 & above	25-36 36-46	20-32 32-41	18-27 27-37	33-48 48-61	27-43 43-55	24-36 36-49
	SPC	224-355 355 & above	46-66 66-85	38-58 58-76	32-52 52-70	61-88 88-113	51-77 77-101	43-69 69-93
BV	335-520 520 & above	81-107 107-167	68-90 90-140	56-73 73-113	108-143 143-223	91-120 120-187	75-97 97-151	
<b>CUT EDGE BELTS</b>	<b>CLASSICAL V-BELTS</b>							
	ZX	40-100 100 & above	5-7 7-10	5-6 7-8	3-5 6-7	6-9 9-14	6-8 9-11	5-6 8-9
	AX	63-140 140 & above	9-14 14-21	8-12 12-16	7-9 9-14	12-18 18-28	11-15 15-21	9-12 12-18
	BX	90-200 200 & above	18-28 28-40	15-22 22-33	12-18 18-28	25-37 37-54	20-29 29-44	15-25 25-37
	CX	140-400 400 & above	36-53 53-81	30-44 44-67	23-36 36-53	48-71 71-107	40-58 58-89	31-48 48-71
	<b>WEDGE / NARROW V-BELTS</b>							
	XPZ / 3VX	56-95 95 & above	9-14 14-20	8-12 12-18	7-10 10-16	12-18 18-26	11-15 15-25	9-14 14-21
	XPA	71-140 140 & above	16-23 23-36	14-20 20-30	12-16 16-25	21-31 31-48	18-26 26-40	15-21 21-34
	XPB / 5VX	112-265 265 & above	29-41 41-53	23-37 37-47	21-31 31-43	38-55 55-71	31-49 49-63	28-41 41-57
	XPC	180-355 355 & above	53-76 76-98	44-67 67-87	37-60 60-81	71-101 101-130	58-89 89-117	49-80 80-107



Si la fuerza de deflexión ejercida está entre los valores recomendados en la tabla no será necesario realizar ninguna acción, si ésta es menor que el valor mínimo recomendado, deberán tensarse las correas, y si es mayor que el valor mínimo recomendado, significa que el sistema de transmisión está demasiado apretado y las correas deben destensarse.

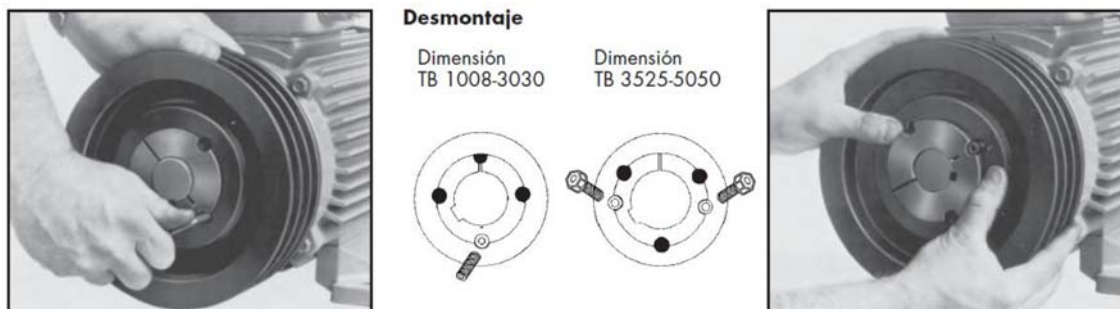
#### 13.4. Sustitución de las poleas. Sistema Taperlock

La selección de la polea mínima es fundamental, dado que una polea de diámetro inferior supone un aumento de los esfuerzos sobre los rodamientos que conllevan la reducción de su vida útil y pueden provocar su rotura. Para evitarlo y si hubiera que sustituir las poleas, se recomienda mantener la selección de polea mínima hecha por AIRSUM.

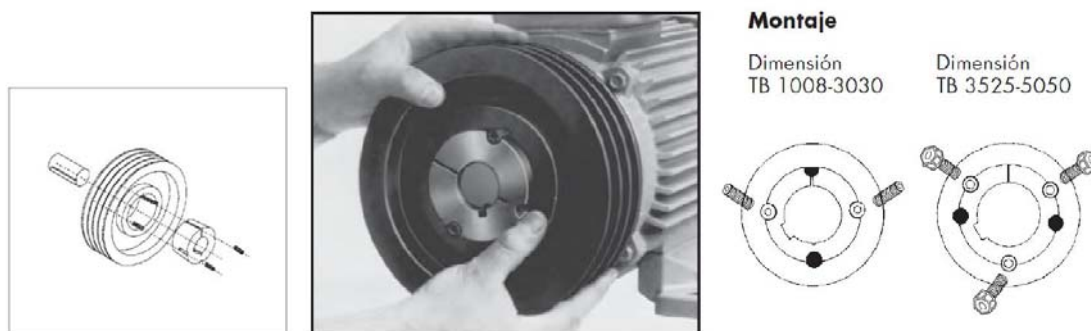
Para liberar las poleas:

- Retirar los tornillos de los alojamientos.
- Introducirlos en los taladros dispuestos para su extracción.
- Extraer el casquillo cónico de sujeción.

- La polea ahora se puede sacar fácilmente deslizándola a través del eje.



Para fijarlas se debe introducir primero la polea y a continuación el casquillo cónico en el eje, previa introducción de la chaveta en el chavetero del eje.



Es muy importante no golpear las poleas, el eje o el casquillo para su extracción. Los golpes axiales en alguno de los elementos producen marcas en las pistas de los rodamientos que reducen su vida útil y pueden provocar su rotura. Se debe limpiar y desengrasar el eje y el casquillo cónico previamente para permitir el montaje sin necesidad de golpear.

Finalmente asegurarse de que las dos poleas estén alineadas correctamente y que el tensionado de las correas es el correcto de acuerdo a los puntos anteriores.

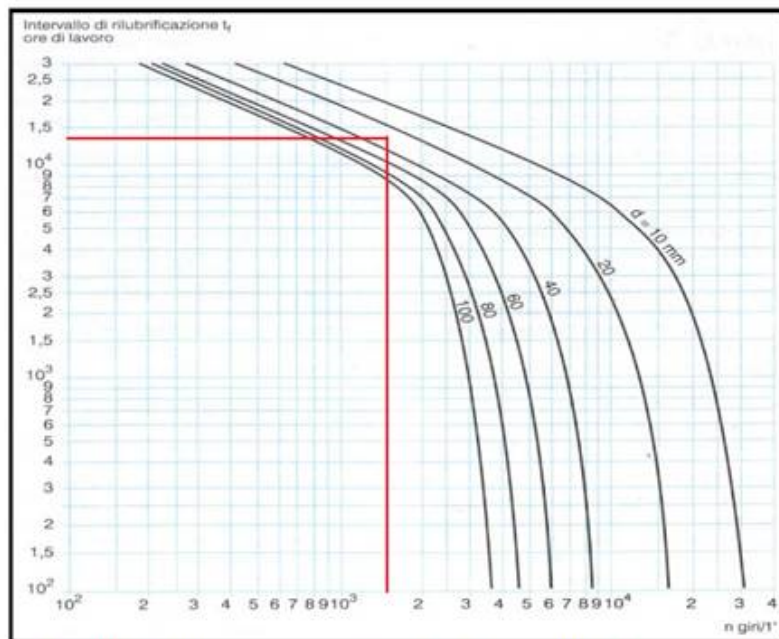
## 14. RODAMIENTOS.

### 14.1. Lubricación

Los rodamientos empleados en las cajas de ventilación TBS fabricados por AIRSUM son de un tipo en cuanto a lo que se refiere a su lubricación.

Este tipo de rodamientos son con soporte tipo puente de fundición, disponen de engrasador y son reengrasables. Es por lo tanto indispensable controlar la cantidad y el estado de la grasa. Vienen engrasados de fábrica y son de tipo selflife, con periodos de reengrase muy largos.

Los periodos de reengrase dependen de las condiciones de trabajo de los rodamientos (temperatura, etc.) y de la velocidad de giro. El siguiente gráfico muestra los periodos de reengrase para rodamientos trasegando aire limpio o ligeramente polvoriento con una temperatura máxima de 60°C:



**Graph 1. – Re-lubrication intervals t [h] for non-split bearing pillow blocks**

Si por la caja de ventilación está trasegando aire con temperatura superior es posible que haya que acortar los periodos de lubricación. Por ejemplo, para temperaturas superiores a 60°C el intervalo debe acortarse a la mitad por cada 15°C por encima de 60°C.

Por ejemplo, para los rodamientos de una caja de ventilación TBS fabricada por AIRSUM trasegando aire limpio o ligeramente polvoriento, con una temperatura inferior a 60°C, con eje Ø30mm, girando a 1500 min<sup>-1</sup>, el periodo de reengrase es de aproximadamente 13.000 horas, tal y como se muestra con la línea marcada en rojo sobre el gráfico.

La cantidad de grasa y posibles tipos a emplear en este tipo de rodamientos, en función del diámetro son los siguientes:

M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)	M (g)	Ød (mm)
3,3	20	3,9	25	5,6	30	6,8	35	8,4	40	9,9	50	13,2	60	21,4	70

**Table 17 - Suggested brands and types of grease**

Supplier	Type	Base	Temperature range (min - max)
FINA	Marson HTL 3	Lithium	-30°C / +120°C
SHELL	Alvania Fett 3	Lithium	-20°C / + 130°C
ESSO	Beacon 3	Lithium	-20°C / + 130°C
MOBIL	Mobilux EP3	Lithium	-30°C / + 130°C

La grasa debe cambiarse después de que el rodamiento se haya lubricado varias veces o si la grasa se ha apelmazado, oscurecido o descolorido (en comparación con su color original).

## 14.2. Sustitución de rodamientos

### Sustitución de los rodamientos insertos en las crucetas:

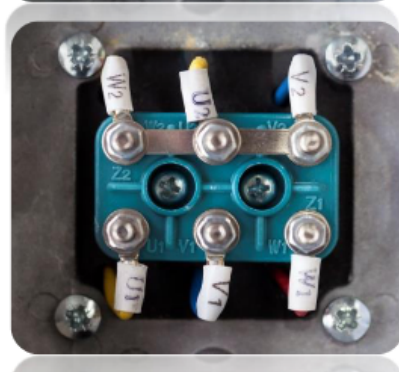
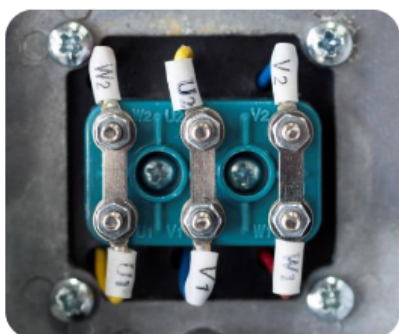
- Aflojar el prisionero y retirar el collarín excéntrico de los rodamientos mediante un granetazo en el orificio que tienen en el sentido opuesto a la rotación del eje. Desenroscar el collarín excéntrico en sentido opuesto a la rotación del eje. Usar una herramienta apropiada para sostener el eje para evitar dañar el rodete y el oído.
- Quitar las crucetas de los laterales del ventilador y extraerlas del eje. Sustituir los rodamientos y los antivibradores de caucho.
- Volver a colocar las crucetas en el eje y fijarlas a los laterales asegurándose de centrar el rodete en el oído. Enroscar los collarines excéntricos en los rodamientos haciéndolos girar en el sentido de rotación del eje y apretar los prisioneros. Girar el rodete para comprobar que lo hace correctamente y poder detectar cualquier mal funcionamiento de los rodamientos o las partes giratorias.

### Sustitución de rodamientos con soporte tipo puente de fundición:

- Aflojar el prisionero y retirar el collarín excéntrico de los rodamientos mediante un granetazo en el orificio que tienen en el sentido opuesto a la rotación del eje. Aflojar los tornillos que anclan el soporte tipo puente de fundición al soporte de rodamiento y sacarlo del eje. Usar una herramienta apropiada para sostener el eje para evitar dañar el rodete y el oído.
- Sustituir los rodamientos montando unos nuevos en los soportes tipo puente de fundición.
- Colocar de nuevo los soportes tipo puente de fundición en el eje y atornillarlos al soporte de rodamiento asegurándose de centrar el rodete en el oído. Enroscar los collarines excéntricos en los rodamientos haciéndolos girar en el sentido de rotación del eje y apretar los prisioneros. Girar el rodete para comprobar que lo hace correctamente y poder detectar cualquier mal funcionamiento de los rodamientos o las partes giratorias.

## 15. DIAGRAMA DE CONEXIONES

### MOTORES CON 6 BORNES CONEXIÓN Δ/λ



Esquema de conexión  
Operación manual externa

Esquema bobinado

Esquema conexión  
Interna

