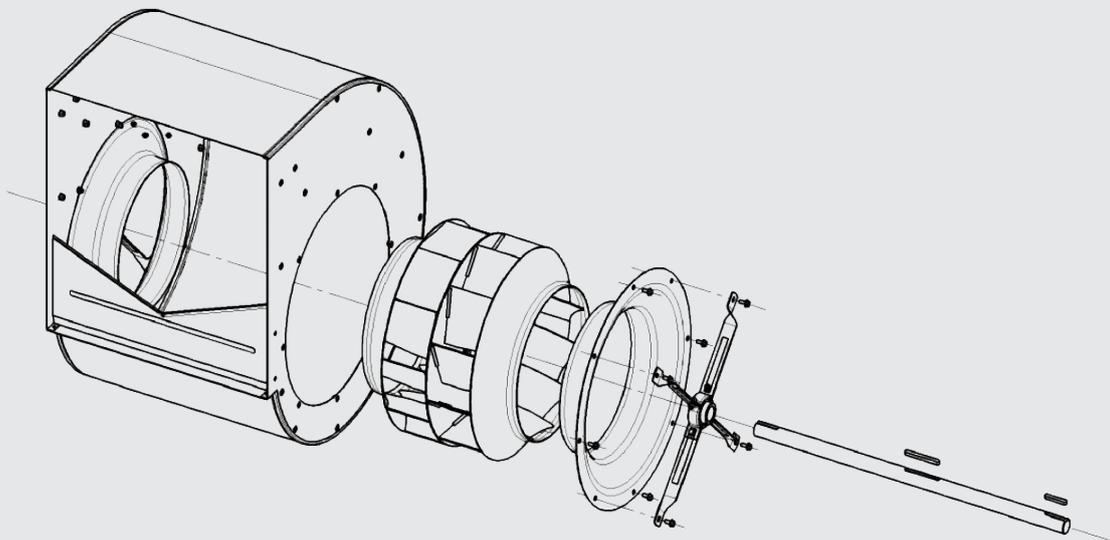




FDA, BDB, ADA, BSB, FSA



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	4
RECEPCIÓN E INSPECCIÓN.....	4
1.1 PESO DE LOS PRODUCTOS.....	4
1.2 MANIPULACIÓN.....	5
1.3 ALMACENAJE	6
CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR.....	6
1.4 CONDICIONES FUNCIONAMIENTO.....	6
1.5 LIMITES DE USO	6
1.5.1 Potencia máxima que se puede instalar	7
1.5.2 Velocidad máxima.....	7
1.5.3 Temperatura del aire.....	7
1.6 EQUILIBRIO	7
1.7 RODAMIENTOS.....	7
1.7.1 Duración de los rodamientos	7
INSTALACIÓN.....	7
1.8 FIJACIÓN DEL VENTILADOR	7
1.9 INSTALACIÓN DE LA TRANSMISIÓN	8
1.9.1 Problemas debidos a una tensión insuficiente de las correas.....	9
1.9.2 Problemas debidos a una tensión excesiva de las correas.....	9
1.9.3 Medición de la tensión de las correas.....	9
1.9.4 Tabla número máximo recomendado de ranuras para las poleas	10
1.10 ACCESORIOS DE SEGURIDAD.....	10
1.10.1 Protección de los órganos en movimiento.....	10
1.10.2 Dispositivo de bloqueo de la alimentación.....	11
1.11 OPERACIONES DE CONTROL AL FINAL DE LA INSTALACIÓN.....	11
1.12 INICIO DEL VENTILADOR.....	11
MANTENIMIENTO	12
1.13 MANTENIMIENTO ORDINARIO	12
1.13.1 Transmisión	13
1.13.2 Rodamientos.....	13
1.13.3 Lubricación de los rodamientos	13
1.14 SUSTITUCIÓN DE LOS RODAMIENTOS	15
1.14.1 Desmontaje de los rodamientos con excéntrica.....	15
1.14.2 Montaje de los rodamientos con excéntrica de fijación	15
1.14.3 Desmontaje de los soportes con rodamiento de bolas y exéntrica de fijación	16
1.14.4 Montaje de los soportes con rodamiento de bolas y exéntrica de fijación.....	16

1.14.5	Desmontaje de los soportes con rodamiento de bolas y manguito de fijación	16
1.14.6	Montaje de los soportes con rodamiento de bolas y manguito de fijación	16
1.14.7	Desmontaje de los soportes tipo SNL con rodamiento de doble corona de bolas y manguito	17
1.14.8	Montaje de los soportes tipo SNL con rodamiento de doble corona de bolas y manguito de fijación	17

INTRODUCCIÓN

El objeto del presente manual es proporcionar información útil acerca de la correcta instalación, uso y mantenimiento de los ventiladores indicados en el título. Para obtener información específica sobre las características de cada una de las series, dirigirse a los catálogos correspondientes.

Las instrucciones y recomendaciones contenidas en el presente documento son de carácter general y se aplican a una variedad de modelos de la gama de ventiladores producida por Soler & Palau, S.A.

Es responsabilidad del comprador y / o del usuario hacer que la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento lo realice personal cualificado que siga todos los procedimientos de seguridad necesarios y normativas y reglamentos legales en vigor en el país en el que se instale el equipamiento.

Las indicaciones necesarias para la correcta utilización de las máquinas objeto de este manual se completan con los catálogos específicos de cada serie y con el programa de selección Selector.

RECEPCIÓN E INSPECCIÓN

Todos los productos Soler & Palau se inspeccionan con total diligencia antes de su envío para garantizar los más altos niveles de calidad.

Es responsabilidad del destinatario controlar que la unidad recibida sea conforme a lo solicitado y que no haya sufrido daños durante el transporte. Informar de inmediato de cualquier daño apreciado al transportista mediante el procedimiento previsto a tal efecto de forma escrita.

Después de que el destinatario se haya hecho cargo de la mercancía, Soler & Palau únicamente responderá de las cuestiones previstas en la garantía asegurada en los acuerdos comerciales.

Más concretamente, se recomienda efectuar los siguientes controles:

- comprobar que los componentes se correspondan en número y tipo / descripción con lo que se estableció al realizar el pedido y con la lista contenida en el albarán de transporte
- comprobar que no haya piezas dañadas o ausentes
- verificar que no haya abolladuras en la carcasa o en los bordes
- comprobar que no haya piezas móviles, excepto aquellos diseñados como tales
- verificar que la pantalla rote libremente y sin tocar otras piezas del Ventilador, que no presente signos evidentes de desajustes y que esté bien fijada al árbol sin posibilidad de movimiento largo más allá del propio eje de rotación
- comprobar que los tornillos de fijación estén correctamente atornillados
- verificar que los sistemas de bloqueo de los rodamientos del árbol (arandelas, bisagras, etc.) estén correctamente fijados
- comprobar que los ejes de transmisión y los armazones no estén doblados como consecuencia de golpes violentos durante el transporte.
- en el caso de ventiladores equipados con junta de conexión, comprobar la correcta alineación de los ejes de transmisión

Nota: En caso de duda, dirigirse siempre a las indicaciones contenidas en los diseños y catálogos correspondientes o contactar con el servicio técnico de Soler & Palau.

1.1 PESO DE LOS PRODUCTOS

El peso de los ventiladores estándar, excluyendo el embalaje, se especifica en las tablas adjuntas. Los valores indicados son aproximados ($\pm 10\%$). Para obtener datos más precisos, dirigirse a aquellos correspondientes a cada diseño.

1.2 MANIPULACIÓN

Los ventiladores deben ser manipulados correctamente y por personal experto. Un transporte o manipulación incorrectos puede ocasionar daños, entre los cuales los más frecuentes son:

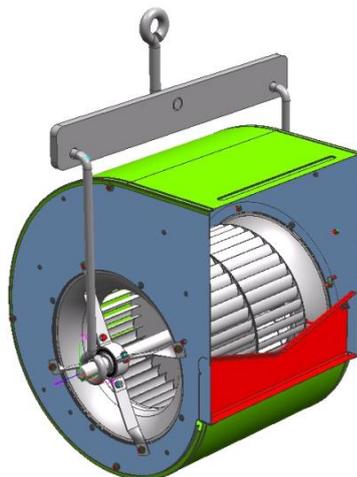
- movimiento del ventilador en el árbol debido a que se han aflojado los tornillos de fijación entre el hub-ventilador y el árbol
- deformación o desalineamiento de los árboles
- deformación de los armazones
- magulladuras en la carcasa
- daños en los rodamientos; en concreto, aflojamiento de los sistemas de bloqueo de los rodamientos sobre el árbol

Los ventiladores se suministran en una caja sobre un pallet o en jaulas construidas a tal efecto.

Se deben elegir los materiales para la manipulación en función del peso y de la tipología (forma, tipo de embalaje, etc.) del material que se vaya a colocar.

Las unidades dotadas de armazón deben elevarse mediante el enganche en 4 puntos que se corresponden con los orificios y ranuras presentes a tal efecto.

Los ventiladores sin armazón deben sujetarse a los dos extremos del eje de transmisión utilizando un espaciador / equilibrador que permita mantener en equilibrio la unidad, con el eje de transmisión siempre en paralelo al plano del suelo.



Las unidades dobles y triples deben manipularse de tal manera que los armazones y los ejes de transmisión no se deformen ni se desalineen. Es necesario, por tanto, colocarlas sobre un palet que cubra toda la longitud de la pieza.

Los ventiladores suministrados en cajas, cuando no se puedan transportar a mano, se manipularán con arneses y espaciadores que impidan que se produzcan daños en el embalaje y en su contenido.

Las unidades suministradas sobre palet deben elevarse mediante una carretilla elevadora.

No enganchar la unidad en los siguientes puntos:

- boquilla
- cono del ventilador
- palas
- un solo extremo del eje de transmisión
- motor (para la unidad completa)
- rodamientos y sus brazos o travesas de soporte
- deflector

1.3 ALMACENAJE

Todos los ventiladores Soler & Palau están contruidos de tal manera que puedan guardarse en el almacén hasta un periodo máximo de seis meses en las siguientes condiciones:

- rango de temperaturas de almacenaje $-25^{\circ}\text{C} \div +65^{\circ}\text{C}$
- Humedad relativa: inferior al 60%
- Los ventiladores deben estar protegidos adecuadamente contra los agentes atmosféricos (lluvia, nieve, etc.) y conservarse en un lugar debidamente ventilado y resguardado para que no se forme condensación ni haya una humedad excesiva
- rotar periódicamente el ventilador (al menos una vez a la semana) para que se redistribuya la grasa del interior de los rodamientos y evitar así la corrosión
- proteger la unidad de cargas y vibraciones externas
- evitar la exposición a la luz del sol y rayos UV
- evitar la exposición a sustancias corrosivas

CARACTERÍSTICAS DEL VENTILADOR

1.4 CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Los datos estándar de uso de los Ventiladores Soler & Palau de las series indicadas en el título se pueden encontrar en los catálogos correspondientes.

En general, estas unidades son adecuadas para su funcionamiento con "aire limpio".

Para condiciones de funcionamiento particulares (temperaturas superiores o inferiores a los límites de catálogo, aire con sustancias corrosivas, humedad elevada, etc.), aplicaciones especiales o funcionamiento fuera de los límites estándar de uso, se ruega contactar con el servicio técnico de Soler & Palau para obtener información más detallada.

1.5 LÍMITES DE USO

1.5.1 Potencia máxima que se puede instalar

En las tablas contenidas en cada uno de los catálogos se indican las potencias máximas admisibles para su uso con correas de transmisión y el diámetro mínimo recomendado para la pequeña polea de la transmisión.

La tensión de las correas de régimen no debe superar los valores indicados en el programa de selección "Selector". Los valores de tensionado para la primera instalación se indican más adelante en este manual.

1.5.2 Velocidad máxima

Se indican las velocidades máximas admisibles en las tablas contenidas en cada uno de los catálogos.

1.5.3 Temperatura del aire

Se indica el rango de temperatura admisible del aire en las tablas contenidas en cada uno de los catálogos.

Se puede utilizar el ventilador a temperaturas inferiores que las consignadas en la tabla durante breves periodos de tiempo.

Para su utilización a temperaturas superiores a las admisibles, no obstante, el límite viene dado por la vida útil y la temperatura de gota de la grasa de los rodamientos; dirigirse a todo lo que se indica en el párrafo "Mantenimiento".

1.6 EQUILIBRIO

Los ventiladores se equilibran dinámicamente en grado G2,5 según la norma ISO 1940.

1.7 RODAMIENTOS

En el capítulo "Mantenimiento" constan los distintos tipos de rodamientos utilizados en los ventiladores Soler & Palau.

1.7.1 Duración de los rodamientos

Los rodamientos de todos los ventiladores Soler & Palau se escogen en función del tipo y dimensiones, de tal manera que se garantice una duración $L_{10h} = 75.000$ (versión rodamientos M o X) horas de funcionamiento con respecto a la norma ISO 281, que será de $L_{10h} = 40.000$ (versión rodamientos L).

Estos valores se calculan en las condiciones de carga más desfavorables para el rodamiento, esto es, considerando la carga radial máxima admisible.

En las condiciones de funcionamiento en las que generalmente se utilizan los ventiladores, la duración media es mucho más alta.

Si la vida del rodamiento depende de las cargas así aplicadas, estas se deben a múltiples factores, entre los que el más importante es, dada una cierta potencia instalada, la tensión de las correas que sea necesario transmitir, la cual, a su vez, depende del diámetro y del número de ranuras de las poleas utilizadas.

Los diámetros mínimos de las poleas y los valores de tensionado de las correas nunca deben superar los indicados en el programa de selección Soler & Palau "Selector" y no debe superarse el número máximo de ranuras recomendado.

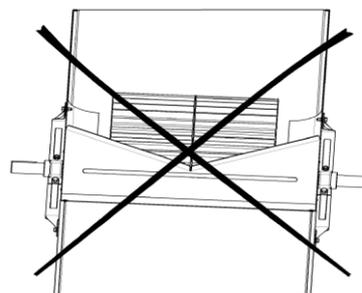
INSTALACIÓN

La correcta instalación de un ventilador evita que surjan problemas durante la utilización.

1.8 FIJACIÓN DEL VENTILADOR

Prestar atención a los puntos que se indican a continuación:

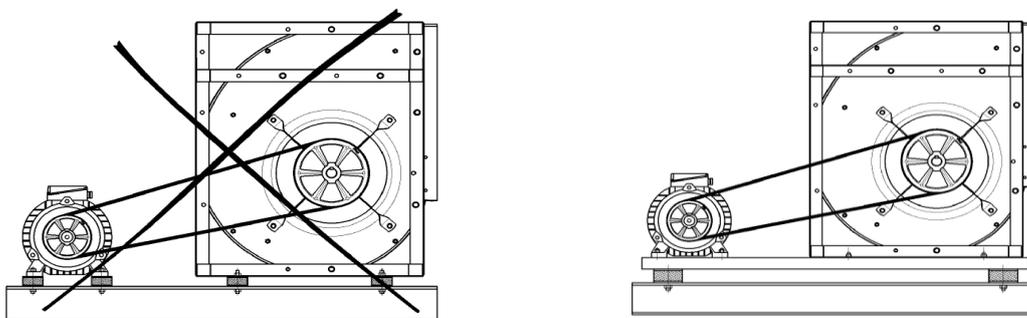
- El ventilador debe fijarse a una base o a un armazón rígido y construido de tal manera que se evite la aparición de vibraciones excesivas y fenómenos de resonancia.



- utilizar todos los orificios de fijación y hacerlo de tal modo que los armazones y los pies de soporte se apoyen sobre toda su superficie
- cuando se atornillen los tornillos de fijación, prestar atención a no doblar o deformar el armazón, los pies de soporte o el lateral del ventilador. Evitar que se generen esfuerzos que puedan comprometer el normal funcionamiento
- fijar el ventilador en una base plana; el árbol siempre debe encontrarse en posición horizontal para así evitar que se produzcan cargas axiales sobre los rodamientos y vibraciones anormales en la estructura. No utilizar los Ventiladores con el árbol en posición vertical u oblicua.

Se recomienda utilizar sistemas amortiguadores / anti-vibraciones para aislar el grupo base-motor-ventilador de la estructura de la máquina.

El ventilador y los motores nunca se deben amortiguar por separado, sino que siempre y únicamente deben fijarse a una base rígida común suspendida sobre los amortiguadores para evitar desplazamientos relativos que puedan comprometer el alineamiento entre las poleas.



En caso de que el ventilador deba conectarse a un canal, se recomienda utilizar una brida elástica para corregir eventuales desajustes entre el conducto y la salida y evitar la transmisión de vibraciones excesivas.

Asegurarse, en cualquier caso, de que el canal se encuentre lo más alineado posible con la salida.

Utilizar juntas en las bridas para evitar pérdidas debidas a acoplamientos mal efectuados

1.9 INSTALACIÓN DE LA TRANSMISIÓN

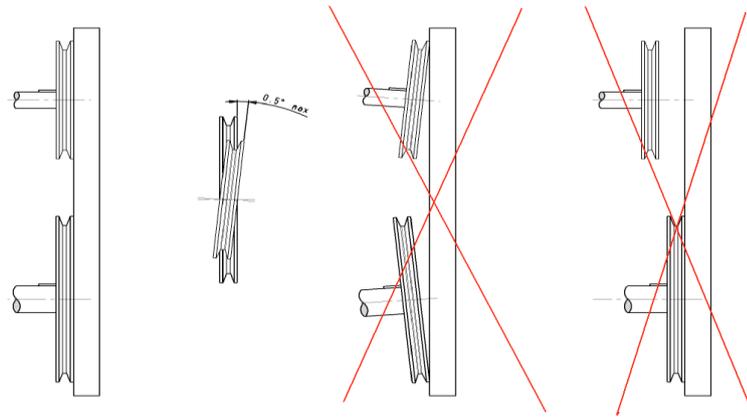
Para dimensionar correctamente la transmisión (tipo y diámetro de las poleas, valores de tensión que hay que aplicar a las correas, etc.), se recomienda utilizar el programa electrónico de selección de Soler & Palau "Selector".

Escoger las poleas, correas y motores respetando los límites indicados en las tablas contenidas en cada catálogo. Se recomienda utilizar poleas equilibradas con al menos un grado similar a G=4 de conformidad con la norma ISO 1940.

Proceder a la instalación de la transmisión siguiendo las indicaciones que aparecen a continuación:

- montar las poleas sobre el árbol motor y ventilador
- verificar la alineación de las poleas o, mejor aún, de los árboles, motor y ventilador: basta con disponer de una barra rectilínea para apoyarla sobre las caras de las poleas.
- Asegurarse de que los laterales de las ranuras estén limpios
- aplicar las correas de transmisión y aflojar el sistema de tensionado de forma que no quede demasiado tirante para evitar que se produzcan daños

- proceder a la puesta en tensión de las correas actuando poco a poco sobre el sistema de tensionamiento.



La tensión que se debe aplicar a las correas varía en función de múltiples factores, entre los que se encuentra la potencia del motor, el número de giros, el tipo y dimensiones de las correas y poleas, etc. Es importante conocerla y aplicarla con la máxima precisión posible; este es uno de los factores que determinan el buen funcionamiento del ventilador. Dirigirse a los valores indicados en el programa de selección “Selector”.

1.9.1 Problemas debidos a una tensión insuficiente de las correas

- deslizamiento de las correas con el consiguiente desgaste rápido debido al arrastre de las mismas sobre las ranuras de las poleas
- ruido debido al arrastre
- aumento de las vibraciones
- cargas anormales sobre los componentes

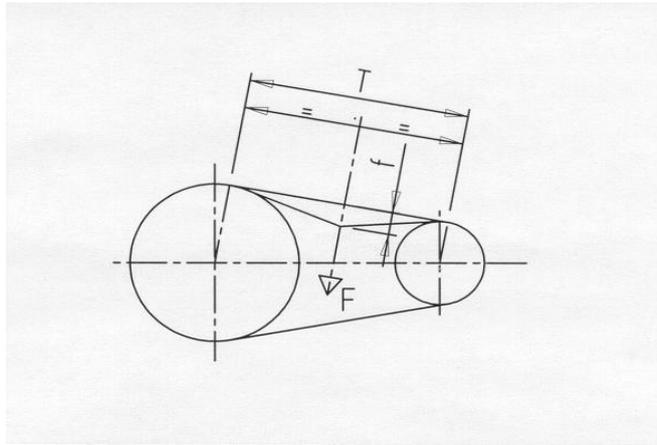
1.9.2 Problemas debidos a una tensión excesiva de las correas

- cargas excesivas sobre los rodamientos y sobre el árbol del Ventilador y del motor, con la consiguiente disminución de su vida útil
- cargas anormales sobre los otros componentes
- aumento de las vibraciones y del ruido

1.9.3 Medición de la tensión de las correas

Si no se cuenta con instrumentos específicos para medir la tensión de las correas, se puede seguir el método aproximado que se indica a continuación.

Para tener la certeza del tensionamiento justo, se deberá medir la longitud del tramo T ; para cada correa, aplicar mediante dinamómetro, a la mitad de T , una fuerza perpendicular capaz de provocar una flecha f de 1,5 mm por cada 100 mm de T ; comparar el valor de F aportado por el dinamómetro con los valores F' y F'' indicados en la tabla;



Tipo de correa	Diámetro De polea menor (mm)	Giros polea menor (RPM)	Min. F' (Newton)	Max. F'' (Newton)
SPZ	50÷90	1200÷5000	10	15
	100÷150	900÷1800	20	30
	155÷180	600÷1200	25	35
SPA	90÷145	900÷1800	25	35
	150195	600÷1200	30	45
	200÷250	400÷900	35	50
SPB	170÷235	900÷1800	35	45
	250÷320	600÷1500	40	60
	330÷400	400÷900	45	65
SPC	250÷320	900÷1800	70	100
	330÷400	600÷1200	80	115
	440÷520	400÷900	90	130

- N.B.
- 1) La tabla se refiere a transmisiones con relaciones de 2 a 4. Si $F < F'$, se deberá tensar más la correa. Si $F > F''$, la correa está demasiado tensa.
 - 2) En el periodo de rodaje de la transmisión, se verifica una rápida disminución de la tensión. Por tanto, en la fase de la primera instalación, se debe tensar las correas de tal forma que la fuerza F que genera la flecha f sea 1-3 veces superior a la indicada en la tabla.

1.9.4 Tabla número máximo recomendado de ranuras para las poleas

	SL-SM-CL-CM	TL-TM-XM	TX-XX
Nº de ranuras	2	3	4

1.10 ACCESORIOS DE SEGURIDAD

Algunos dispositivos de seguridad se incorporan de serie en el equipamiento, mientras que otros se ofrecen como dispositivos opcionales. Es responsabilidad del cliente y del usuario asegurarse de que la planta o la máquina en la que se va a instalar la unidad suministrada por Soler & Palau respete las normas de seguridad correspondientes al tipo de utilización y vigentes en el país en el que va a utilizarse.

1.10.1 Protección de los órganos en movimiento

Todos los ventiladores tienen partes en movimiento, lo que significa que se deben disponer protecciones con el fin de que no se pueda, incluso accidentalmente, entrar en contacto con tales componentes.

Los ventiladores centrífugos cuentan normalmente con canales de ventilación que evitan el contacto con las partes internas en movimiento. En el caso de que la salida o la aspiración estén libres, éstas deberán protegerse mediante redes adecuadas. Además del dispositivo de protección en las salidas del ventilador, es necesario proteger con un blindaje adecuado el árbol de transmisiones, las poleas, las correas y el resto de órganos en movimiento externos al ventilador (ref. UNI 9219)

1.10.2 Dispositivo de bloqueo de la alimentación

Cada ventilador debe estar provisto de un interruptor que permita interrumpir la conexión con la red eléctrica de alimentación.

Muchos ventiladores se controlan mediante sistemas remotos o automatismos de control. Por tanto, para evitar riesgos, es necesario que, en los cierres de la instalación del ventilador haya un dispositivo de bloqueo de la alimentación eléctrica de tal forma que el personal encargado del mantenimiento pueda cerrar el ventilador con independencia del sistema principal de control.

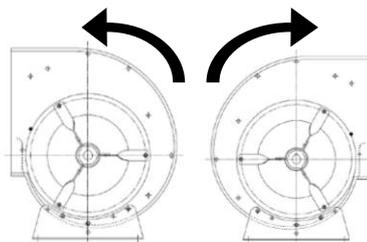
1.11 OPERACIONES DE CONTROL AL FINAL DE LA INSTALACIÓN

Asegurarse de que no se observen cuerpos extraños en el interior de la carcasa o del ventilador que puedan interferir con este último o ser expulsados durante el funcionamiento (p.e., tornillos que se cayeron durante el montaje, etc.)

- verificar que el eje de transmisión no se haya deformado o desalineado para los ventiladores binarios dotados de junta
- rotar el eje de transmisión y verificar que el ventilador pueda rotar libremente y que no se frote contra la boquilla
- comprobar que todos los tornillos estén correctamente atornillados
- cuando haya rodamientos con sistema de cierre de excéntrica, verificar que la arandela de cierre esté correctamente fijada
- controlar que el ventilador no se mueva axialmente sobre el árbol. Verificar que los granos del centro estén correctamente atornillados

1.12 INICIO DEL VENTILADOR

- conectar el motor a la red eléctrica siguiendo el esquema eléctrico correcto
- iniciar el ventilador
- verificar que el ventilador rote en el sentido indicado por la flecha que se encuentra sobre el mismo



- verificar que las vibraciones y los ruidos generados por el ventilador se encuentren dentro de lo normal
- asegurarse de que los valores de tensión y corriente absorbida sean correctos y no superen los valores indicados en la placa sobre el motor

MANTENIMIENTO

El mantenimiento del ventilador debe realizarlo personal experto y debidamente formado al respecto.

No realizar ninguna operación de mantenimiento y / o control sin haber desconectado primero el equipamiento de la alimentación eléctrica y haber comprobado que las piezas móviles se encuentren cerradas.

CERRAR LOS AMORTIGUADORES ARRIBA Y ABAJO DEL VENTILADOR PARA EVITAR UNA EVENTUAL ROTACIÓN INDUCIDA POR LA CORRIENTE DE AIRE.

Durante las dos primeras horas de funcionamiento.

Después de la instalación, el ventilador debe mantenerse bajo control durante al menos dos horas desde el inicio del funcionamiento para asegurarse de que no haya vibraciones o ruidos anormales y de que los valores de tensión y corriente absorbida sean correctos y, por tanto, no superiores a los valores indicados en la placa sobre el motor.

Si fuera necesario, tensar nuevamente las correas para compensar el estiramiento inicial.

Después de las primeras 24 horas de funcionamiento.

Realizar las siguientes operaciones:

- controlar y, si fuera necesario, realinear las poleas y tensar de nuevo las correas
- controlar el correcto atornillado de los tornillos
- verificar el atornillado de los rodamientos sobre el árbol
- controlar que el ventilador pueda rotar libremente, que no roce contra la boquilla y que no se desplace el árbol

Durante las primeras horas de funcionamiento, es absolutamente normal que haya fugas de pequeñas cantidades de grasa del rodamiento.

Par de apriete de tornillos (Nm)			
Dimensión	Tipo		
	8,8	10,9	12,9
M4	3,2	5	6
M5	6,4	9	11
M6	11	16	19
M8	27	39	46
M10	53	78	91

1.13 MANTENIMIENTO ORDINARIO

Para garantizar un correcto funcionamiento del ventilador, es necesario realizar un mantenimiento regular.

Como norma general, si se respetan los límites de uso y las condiciones normales de funcionamiento, realizar, al menos dos veces al año, las siguientes operaciones:

- Comprobar el nivel de ruido y las vibraciones: los valores atípicos son un mal funcionamiento de la unidad

- Comprobar la presencia de corrosión en la estructura de la unidad, especialmente de las piezas giratorias, con el fin de evitar la rotura
- limpiar la máquina y, sobre todo, el impulsor, con el fin de evitar que se acumule polvo que pueda ocasionar desequilibrios en el ventilador y sus consiguientes efectos negativos sobre la vida de los rodamientos y sobre el nivel de vibraciones y ruidos
- Algunos componentes pueden requerir intervenciones de mantenimiento más frecuentes. A continuación se detallan las operaciones que hay que realizar sobre los componentes particulares.

1.13.1 Transmisión

Se recomienda controlar la transmisión al menos cada 3 meses.

En particular:

- controlar el correcto tensionado de las correas y sus condiciones; en caso de que presenten deshilachados, sustituirlos
- verificar que las ranuras de las poleas estén limpias

1.13.2 Rodamientos

Cada intervención sobre los rodamientos debe realizarse con instrumentos adecuados.

Se puede realizar una verificación eficaz del estado de los rodamientos simplemente escuchando el sonido que se genera a través de ellas. Un rodamiento en buen estado emite un sonido uniforme. Sin embargo, si existen defectos, se puede escuchar un ruido fuerte y / o irregular.

Los rodamientos pueden, en cualquier caso, generar un ligero ruido metálico ("tictac"), especialmente a baja velocidad; esto es del todo normal puesto que depende de los juegos presentes entre las partes.

Así mismo, vibraciones o temperaturas excesivas son síntoma de posibles daños.

Controlar periódicamente el estado de la ubicación y el sistema de bloqueo de la arandela interior del árbol.

Verificar que no haya pérdidas excesivas de grasa.

Como ya se ha explicado anteriormente, los rodamientos utilizados se han diseñado para una duración mecánica (L_{10h}) de 75.000 horas de funcionamiento o (L_{10h}) de 40.000 horas, en función de la versión de rodamientos utilizados.

La duración de la grasa contenida en los rodamientos puede ser inferior a su duración mecánica.

Los rodamientos introducidos en la goma amortiguadora están libres de engrasante y lubricantes toda su vida, mientras que los introducidos en soportes permanentes deben relubrificarse, cuando sea necesario, para alcanzar la duración mecánica prevista.

Es indispensable, por tanto, verificar la cantidad y el estado de la grasa.

1.13.3 Lubricación de los rodamientos

El momento en el que se debe proceder a la relubricación depende de muchos factores que se conectan entre sí de una forma más bien compleja. Se trata de factores que incluyen el tipo y dimensión del rodamiento, su velocidad de rotación, la temperatura de trabajo, el tipo de grasa y el ambiente en el que funciona. Por tanto, es posible proporcionar indicaciones basadas únicamente en datos de tipo estadístico.

- Los intervalos de relubricación varían en función del tipo y de la calidad de la grasa utilizada y, a su vez, de las condiciones de funcionamiento. Resulta, por tanto, difícil

establecer una norma general, pero, en condiciones de funcionamiento habituales, lo deseable sería que se sustituyera la grasa antes de que haya transcurrido un tercio (1/3) de la vida calculada para esta última.

- Para un soporte de rodamiento estándar en condiciones ambientales ordinarias, con una temperatura de funcionamiento entre -15 y +70°C, sería oportuno realizar una relubricación al menos después de 3.000 horas de funcionamiento o con un periodo de 6/9 meses.
- Para temperaturas superiores, se recomienda reducir a la mitad el intervalo entre lubricaciones por cada 15°C de aumento de la temperatura de trabajo del rodamiento por encima de 70°C, teniendo en cuenta que la temperatura máxima de ejercicio indicada en el catálogo no se supere en cualquier caso.
- Estas indicaciones no son válidas en caso de que puedan penetrar en los rodamientos agua, humedad o impurezas sólidas. En tal caso, se recomienda renovar frecuentemente la grasa para eliminar las impurezas de los propios rodamientos.

No efectuar nunca intervalos superiores a las 20.000 horas de funcionamiento.

La cantidad de grasa consumida y, por tanto, que haya que añadir para relubricar un rodamiento puede calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$(g/h) = 0.005 \times D \times B$$

donde

g = cantidad de grasa

h = horas de funcionamiento

D = diámetro externo del rodamiento

B = longitud total del rodamiento

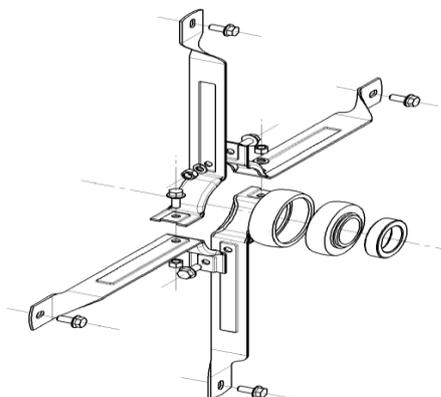
Para la relubricación es necesario utilizar el mismo tipo de grasa utilizado en el primer relleno del rodamiento.

Los rodamientos estándar están, por norma, rellenos con grasa al jabón de litio con un aceite base mineral - consistencia NLGI 2.

Las prestaciones de un rodamiento están muy influidas por la cantidad de grasa. Con el fin de evitar un exceso de llenado, que puede desembocar en un calentamiento excesivo del rodamiento y en daños al sellado, introducir la grasa hasta que sobresalga ligeramente entre la pista de la arandela externa y la periferia de la pantalla, se debe ver una ligera rebaba de grasa.

1.14 SUSTITUCIÓN DE LOS RODAMIENTOS

1.14.1 Desmontaje de los rodamientos con excéntrica



- desatornillar la tuerca de bloqueo de la excéntrica
- desatornillar la arandela excéntrica (en la dirección opuesta a la de rotación del árbol)
- medir y marcar sobre el árbol la posición del rodamiento
- mantener suspendido el árbol entre los brazos de soporte del rodamiento y el ventilador
- retirar y desatornillar los brazos de soporte del rodamiento. Para Ventiladores de la serie CBP, el rodamiento puede extraerse evitando esta operación
- retirar con una lima las rebabas producidas en el árbol procedentes de la tuerca de fijación de la excéntrica
- retirar el rodamiento del árbol mediante un extractor o forzando la arandela interna con un martillo
- sustituir el rodamiento y la arandela amortiguadora de goma

1.14.2 Montaje de los rodamientos con excéntrica de fijación

- montar los brazos en torno al rodamiento completo de goma. Para Ventiladores de la serie CBP, se puede realizar esta operación con los brazos ya montados y fijados al lateral después de haber engrasado la superficie de la goma para introducirla más fácilmente
- limpiar el árbol adecuadamente. En caso de que el árbol no sea nuevo, asegurarse de que las dimensiones y el acabado superficial sean iguales a las iniciales
- Introducir el rodamiento en la posición marcada anteriormente
- fijar los brazos al lateral
- introducir la excéntrica haciéndola rotar en la dirección de rotación del árbol hasta su bloqueo
- atornillar la tuerca sin superar el par máximo de apriete

Diámetro del árbol	Medida llave hexagonal	Par de apriete recomendado	Par de apriete max.
mm	mm	Nm	Nm
20	3	4	6
25	3	4	6
30	4	7	10
35	5	17	25
40	5	17	25
45	5	17	25
50	5	17	25
60	5	17	25

1.14.3 Desmontaje de los soportes con rodamiento de bolas y excéntrica de fijación

- mantener suspendido el árbol entre la viga de soporte del rodamiento y el ventilador
- desatornillar la tuerca de bloqueo de la excéntrica
- desatornillar la arandela excéntrica (en la dirección opuesta a la de rotación del árbol)
- medir y marcar sobre el árbol la posición del rodamiento
- desatornillar los tornillos del soporte
- retirar con una lima las rebabas producidas en el árbol procedentes de la tuerca de fijación de la excéntrica
- retirar el rodamiento del árbol mediante un extractor o forzando la arandela interna con un martillo
- sustituir el soporte

1.14.4 Montaje de los soportes con rodamiento de bolas y excéntrica de fijación

- Limpiar el árbol adecuadamente. En caso de que el árbol no sea nuevo, asegurarse de que las dimensiones y el acabado superficial sean iguales a las iniciales.
- Introducir el soporte en la posición marcada anteriormente
- Atornillar los tornillos de fijación del soporte
- Introducir la excéntrica haciéndola rotar en la dirección de rotación del árbol hasta su bloqueo
- Atornillar la tuerca sin superar el par máximo de apriete indicado en el párrafo anterior

1.14.5 Desmontaje de los soportes con rodamiento de bolas y manguito de fijación

- mantener suspendido el árbol entre la viga de soporte del rodamiento y el ventilador
- marcar la posición del manguito sobre el árbol
- soltar la lengüeta de la roseta de seguridad
- aflojar la virola de cualquier giro, pero dejándola en su posición sobre el manguito
- desatornillar los tornillos de fijación del soporte
- apoyar una manga en la arandela interna y golpearla con un martillo para liberar y extraer el soporte. Como alternativa, se puede utilizar un extractor
- sustituir el soporte

1.14.6 Montaje de los soportes con rodamiento de bolas y manguito de fijación

- limpiar el árbol adecuadamente. En caso de que el árbol no sea nuevo, asegurarse de que las dimensiones y el acabado superficial sean iguales a las iniciales
- separar la virola y la roseta del manguito (fig. 2)
- Introducir el manguito en la posición marcada anteriormente sobre el árbol (fig. 1.3)
- colocar el soporte sobre el manguito introduciéndolo por la parte más larga del orificio cónico
- Introducir la roseta y la virola atornillando esta última con la llave especial y respetando el par de apriete indicado en la tabla (fig.4)
- plegar una de las lengüetas de la roseta sobre una de las canteras de la virola (fig.5)
- atornillar los tornillos de fijación del soporte (fig. 6)





Diametro del árbol	Tipo de llave de apriete	Par de apriete min.	Par de apriete max.
mm	mm	Nm	Nm
20	HN5	13	17
25	HN6	22	28
30	HN7	27	33
35	HN8	35	45
40	HN9	45	55
45	HN10	55	65
50	HN11	65	85
60	HN13	110	150

1.14.7 Desmontaje de los soportes tipo SNL con rodamiento de doble corona de bolas y manguito de fijación

- asegurarse de que el árbol o el alojamiento se encuentren debidamente apoyados en la fase de desmontaje
- quitar los tornillos del cabezal y retirarlo de la base
- quitar el árbol completo de rodamientos de la base del soporte.
- el desmontaje puede realizarse golpeando con el martillo sobre una manga especial apoyada contra la virola y la arandela interna del rodamiento
- marcar la posición del manguito sobre el árbol de modo que se pueda después volver a la misma posición. Soltar la lengüeta de la roseta de seguridad
- aflojar la virola de cualquier giro, pero dejarla en su posición sobre el manguito
- apoyar una manga en la arandela interna y golpearla con un martillo para liberar y extraer el soporte. Como alternativa, se puede utilizar un extractor

1.14.8 Montaje de los soportes tipo SNL con rodamiento de doble corona de bolas y manguito de fijación

Si el rodamiento viene montado sobre manguito de fijación, determinar la posición del alojamiento. El engrasador dispuesto lateralmente en el cabezal del soporte (para mejorar la lubricación) debe estar siempre colocado en el lado opuesto al que se encuentra



situada la virola. Es necesario considerar el soporte completo dado que base y cabezal se adaptan únicamente de la forma en la que se han proporcionado.

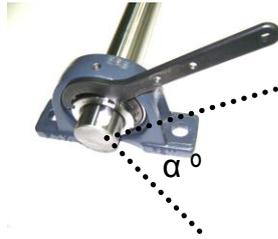
- disponer la base del cuerpo sobre la superficie de apoyo. Introducir los pernos de fijación sin atornillarlos
- Introducir la mitad inferior de los sellos en los canales respectivos del soporte y rellenar con grasa el espacio entre ellos
- retirar la protección de la superficie del orificio, de la superficie del diámetro externo del rodamiento y de las superficies del manguito



- introducir el manguito en el árbol
- colocar el rodamiento sobre el manguito



- atornillar la virola orientándola con el canto frontal hacia el rodamiento, pero no montar la roseta
- atornillar manualmente la virola lo suficiente como para que el cojinete, el manguito y el árbol entren en contacto
- atornillar la virola en un ángulo de **75°** mediante llave de sector



- recolocar la llave a 180° respecto a la posición inicial y atornillarla algún grado más asestando un ligero golpe de martillo en el mango de la misma. Esto permite enderezar el rodamiento en caso de orificios dispuestos en modo oblicuo.



- atornillar la virola. El rodamiento no se aflojará. Colocar la roseta.



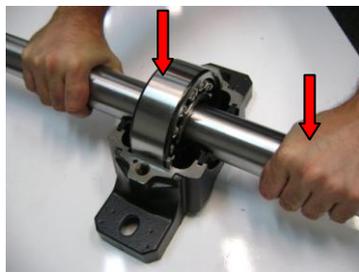
- atornillar firmemente la tuerca de seguridad asegurándose de no hacer avanzar más el rodamiento sobre el árbol. Atornillar la virola replegando una aleta de la roseta sobre una de las muescas de la virola sin cerrarla completamente



- controlar que el árbol o la arandela externa puedan rotar sin dificultad.



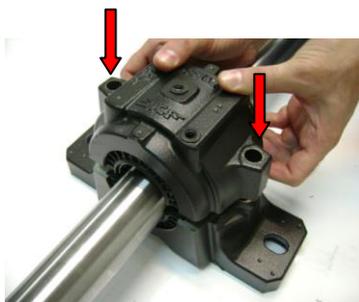
- introducir la grasa en el rodamiento
- el espacio libre en el soporte debe rellenarse solo parcialmente (entre un 30 y un 50%). Para conocer la cantidad de grasa, ver la tabla.
- introducir el árbol completo de rodamientos en la base del soporte.



- colocar la arandela de seguridad a cada lado de uno de los dos rodamientos, preferiblemente, el del lado de la transmisión
- asegurarse de que la base del soporte se encuentre correctamente alineada. Las marcas verticales sobre el centro de las varias fachadas y en los extremos de la base del soporte facilitan la labor. Atornillar ligeramente los pernos de fijación.



- meter la otra mitad de los sellos en el cabezal y rellenar con grasa el espacio entre los labios.
- Meter el cabezal en la base y atornillar los tornillos (para unir el cabezal a la base), ver la tabla. No se pueden intercambiar el cabezal y la base de un soporte con los de otro. Por ello, comprobar que cabezal y base tengan la misma identificación.



- Atornillar completamente los pernos de fijación a la base (ver tabla).



Tipo de soporte	Cantidad de grasa		Tornillos cabezal	Tornillos base	
	Primer llenado	Relubricación	Par de apriete	Tipo	Par de apriete
	g	g	Nm		Nm
SNL 506-605	40	5	50	M12	90
SNL 507-606	50	10	50	M12	90
SNL 508-607	60	10	50	M12	90
SNL 510-608	75	10	50	M12	90
SNL 511-609	100	15	80	M12	220
SNL 512-610	150	15	80	M16	220
SNL 513-611	180	20	80	M16	220
SNL 516-613	250	25	80	M20	430
SNL 518-615	430	40	150	M20	430

Para conocer el intervalo de relubricación, dirigirse a lo indicado en el capítulo anterior.

Operational Limits - "FDA"

			160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000
Maximum Absorbed Power	S-C	kW	2	2	2.5	3	3	4	5.5	5.5	7.5	7.5	11	11	15	18.5			
	T	kW					7.5	11	11	15	15	18.5	18.5	22	22	25	25	30	37
	X	kW												37	37	45	45	75	75
	S2-C2	kW					6	8	8	11	11	13	13						
	T2	kW								20	20	22	24	28	28				
Maximum Fan Speed	S-C	rpm	4200	3700	3300	2900	2700	2400	2100	1800	1600	1400	1200	1100	900	800			
	T	rpm					3000	2700	2200	2000	1800	1600	1300	1200	1000	900	750	650	600
	X	rpm											1300	1100	1000	800	700	650	
	S2-C2	rpm					2200	2000	1600	1500	1200	1000	900						
	T2	rpm								1700	1400	1200	1000	900	750				
Temperature Range Min. -20oC	S-C	Max.°C	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85			
	T-X	Max.°C					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	S2-C2	Max.°C					85	85	85	85	85	85	85						
	T2	Max.°C								100	100	100	100	100	100				
Wheel	Diameter	mm	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000
	Weight	kg	1.4	1.6	1.7	1.9	2.8	3.6	4.8	5.7	9.7	11.7	18.5	24.5	33	41.5	65	76	92
	$J = PD^2/4$	kgm ²	0.01	0.011	0.014	0.02	0.04	0.06	0.1	0.15	0.33	0.5	0.95	1.6	2.7	4.4	8.7	13.1	19.4
Fan weight	S	kg	7	8	9	10.6	12	17	22	28	37	48	69	81	101	118			
	C	kg		9.5	10.5	12	15	20	24	32	41	51	74	93	104	127			
	T	kg					21	27	30	45	55	61	81	110	140	192	240	293	340
	X	kg											138	175	227	281	326	384	
	S2	kg					25	35	45	59	77	100	142						
	C2	kg					32	43	52	69	88	108	155						
	T2	kg								116	145	166	207	273	334				

Operational Limits - "BDB"

			200	225	250	280
Maximum Absorbed Power	S-C	kW	2	2,2	2,5	2
	T	kW	-	-	6	7
Maximum Fan Speed	S-C	rpm	5200	4500	4000	3500
	T	rpm	-	-	5200	4600
Temperature Range Min. -20°C	S	Max.°C	85	85	85	85
	C	Max.°C	85	85	85	85
	T	Max.°C	-	-	100	100
Fan weight	S	kg	8	10	11	17
	C	kg	9,5	11,5	14	20
	T	kg	-	-	20	27

			315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400	
Maximum Absorbed Power	S-C	kW	4	5	6	8	10	12	14	18							
	T	kW	8	11	14	18	20	25	30	40	22	30	35	45	50	70	
	X	kW	16	22	28	35	45	50	60	80	50	60	80	100	120	160	
	Z	kW										100	120	160	180	200	250
	S2-C2	kW	5	6.5	6.5	7.5	7.5										
	T2	kW		15	15	18	22	22	25								
Maximum Fan Speed	S-C	rpm	3100	2700	2500	2200	1900	1700	1500	1350							
	T	rpm	4100	3500	3200	2900	2500	2200	2000	1800	1200	1050	1000	850	780	680	
	X	rpm	5100	4500	4100	3600	3200	2800	2500	2200	1600	1400	1300	1100	1000	900	
	Z	rpm										2000	1750	1600	1400	1250	1100
	S2-C2	rpm	2400	2200	1800	1600	1200										
	T2	rpm		2800	2400	2200	2000	1550	1300								
Temperature Range Min. -20°C	S-C	Max.oC	85	85	85	85	85	85	85	85							
	T-X	Max.oC	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
	S2-C2	Max.oC	85	85	85	85	85										
	T2	Max.oC		100	100	100	100	100	100								
Fan weight	S	kg	26	37	42	58	74	95	118	174							
	C	kg	27	41	45	62	81	110	141	199							
	T	kg	40	53	67	89	118	158	197	251	299	368	474	687	967	1362	
	X	kg	49	65	82	94	124	166	212	271	323	397	512	755	1064	1430	
	S2	kg	46	66	76	103	129										
	C2	kg	53	76	91	117	148										
	T2	kg		106	132	147	182	235	296								

Operational Limits - “ADA”

			315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250	1400
Maximum Absorbed Power	S-C	kW	4	4.5	6	8	9	11	14	16						
	T	kW	8	10	13	17	20	25	30	40	22	28	35	45	50	70
	X	kW	16	20	25	35	40	50	60	75	45	63	70	100	110	160
	Z	kW									90	125	150	160	220	300
	S2-C2	kW	5	6.5	6.5	7.5	7.5									
	T2	kW		15	15	22	24	25	25							
Maximum Fan Speed	S-C	rpm	3150	2700	2500	2250	1900	1700	1500	1350						
	T	rpm	4100	3500	3300	2900	2500	2200	2000	1800	1200	1100	950	900	800	700
	X	rpm	5100	4500	4100	3700	3200	2800	2450	2250	1550	1400	1250	1150	1000	900
	Z	rpm									1950	1800	1600	1450	1300	1150
	S2-C2	rpm	2400	2200	1800	1700	1250									
	T2	rpm		3000	2500	2400	2150	1600	1350							
Temperature Range Min. -20°C	S-C	Max.°C	85	85	85	85	85	85	85	85						
	T-X	Max.°C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	S2-C2	Max.°C	85	85	85	85	85									
	T2	Max.°C		100	100	100	100	100	100							
Fan weight	S	kg	27	36	42	57	71	94	120	170						
	C	kg	28	40	45	61	78	109	143	195						
	T	kg	40	52	66	86	114	156	198	246	294	374	464	672	974	1370
	X	kg	48	63	80	90	119	166	214	267	319	405	505	744	1074	1444
	S2	kg	46	65	75	100	128									
	C2	kg	53	75	90	114	147									
	T2	kg		104	131	144	175	236	300							

En la redacción de esta publicación se ha prestado la máxima atención con el fin de garantizar la exactitud de los datos. No obstante, Soler & Palau, S.A. no puede aceptar responsabilidades en cuanto a eventuales errores u omisiones.



S&P SISTEMAS DE VENTILACIÓN, SL

C. Llevant, 4
Polígono Industrial Llevant
08150 Parets del Vallès
Barcelona - España

Tel. +34 93 571 93 00
Fax +34 93 571 93 01
www.solerpalau.com



Ref. 7081010300