

*/ Ventilador **Marley HP7000** /*

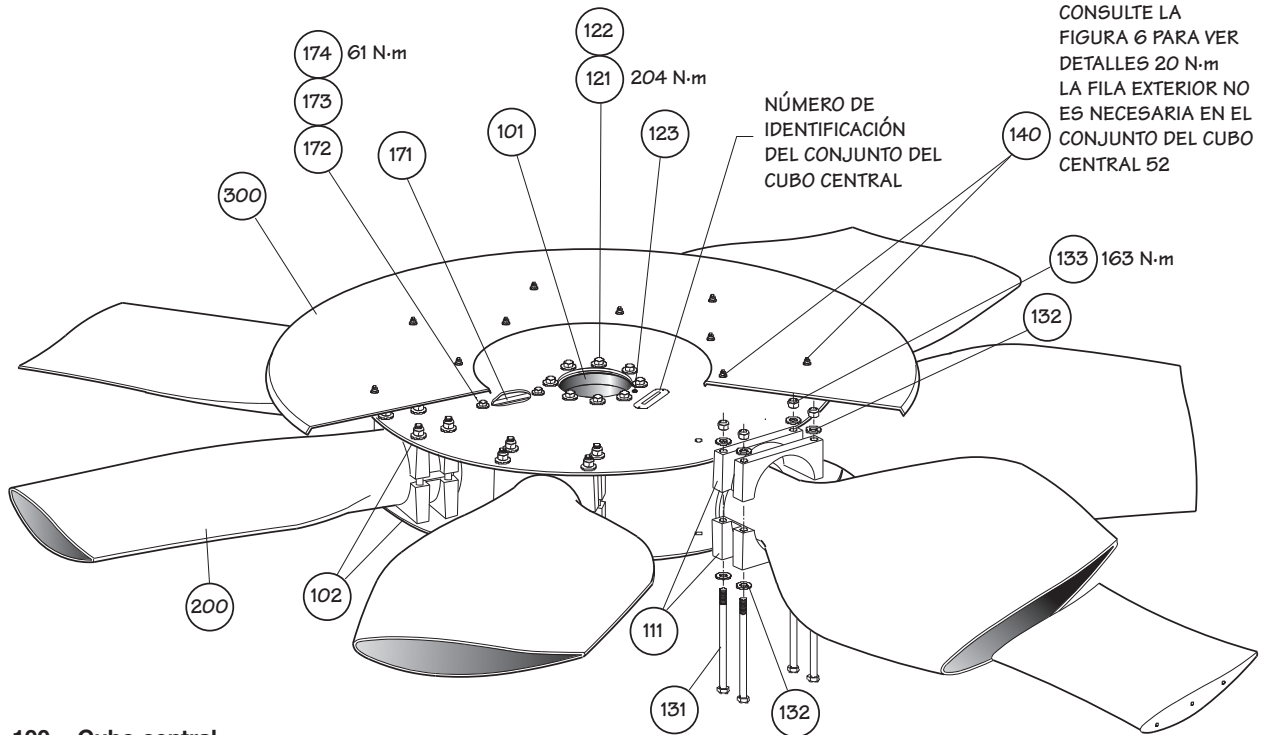
---

*Manual de Usuario la\_97-1342B*

**SPX**

COOLING TECHNOLOGIES

## Componentes del ventilador



CONSULTE LA FIGURA 6 PARA VER DETALLES 20 N·m LA FILA EXTERIOR NO ES NECESARIA EN EL CONJUNTO DEL CUBO CENTRAL 52

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL CONJUNTO DEL CUBO CENTRAL

- 100 Cubo central**
  - 101 Centro del cubo central
  - 102 Placa del cubo central
- 110 Juego de abrazaderas de las aspas**
  - 111 Abrazaderas de las aspas
- 120 Juego de accesorios del centro del cubo central**
  - 121 Tornillo de cabeza hexagonal de 5/8"
  - 122 Arandela plana de 5/8"
  - 123 Pasador de 1/2"
- 130 Juego de accesorios de las abrazaderas de las aspas**
  - 131 Perno de máquina de 3/4"
  - 132 Arandela plana de 3/4"
  - 133 Tuerca hexagonal de retención de 3/4" o Tuerca hexagonal de 3/4" y Arandela de presión de 3/4"
  - 134 Lubricante para roscas
- 140 Juego de accesorios de la cubierta del cubo central**
  - 141 Perno de máquina de 3/8"
  - 142 Arandela plana de 3/8"
  - 143 Arandela de presión de 3/8"
  - 144 Tuerca hexagonal de 3/8"
  - 145 Tuerca hexagonal de retención de 3/8"
  - 146 Separador
- 150 Juego de accesorios para el balance**
- 160 Manual**
- 170 Juego de refuerzo del cubo central**
  - requerido para los conjuntos de cubo central de 1930 mm
  - 171 Refuerzo del cubo central
  - 172 Perno de máquina de 1/2"
  - 173 Arandela plana de 1/2"
  - 174 Tuerca hexagonal de retención de 1/2"
- 200 Aspa**
- 300 Cubierta del cubo central**

**Figura 1—Conjunto típico de ventilador**  
*la apariencia real del componente puede variar*

Pedido N° \_\_\_\_\_

Ángulo de paso tentativo \_\_\_\_\_

Ángulo de paso final \_\_\_\_\_

Velocidad, rpm \_\_\_\_\_

HP contratados \_\_\_\_\_

---

## Instalación del cubo central del ventilador

En las siguientes instrucciones se detalla el proceso de instalación de un ventilador Marley HP7000 en un reductor Geareducer® de Marley cuyo eje de salida hacia el ventilador es cónico y que utiliza una placa de retención sujeta con pernos al cubo central, o con un eje de salida recto para instalar el ventilador mediante el empleo de un casquillo cónico partido. La instalación en otros reductores de engranajes puede ser diferente. Si necesita instrucciones complementarias, contacte con su representante de ventas de Marley.

---

### Nota

***Si la instalación de ventilador se va a realizar sobre un Geareducer de los modelos 36, 38, 3600 o 4000, o si utiliza un casquillo cónico partido U1 en un eje recto (de salida), refiérase a las instrucciones correspondientes que aparecen a continuación.***

1–Retire la placa de retención y los accesorios de la parte superior del eje del Geareducer. Limpie minuciosamente el eje del ventilador, la cuña del eje del ventilador y el agujero central del cubo central del ventilador para quitar toda la suciedad y/o los recubrimientos protectores. Después de la limpieza, aplique un recubrimiento de un compuesto contra la adhesión en un tramo de 180 mm del extremo superior del eje del ventilador.

2–Antes de la instalación del cubo central, asiente bien la cuña en el cuñero del eje del ventilador. La cuña tiene un ajuste apretado a lo ancho de ella y esto no debe alterarse nunca.

3–Para proceder con la instalación, levante el cubo central del ventilador por encima del eje del ventilador. Haga descender lentamente el cubo central por el eje, cuidando de que los cuñeros (el del eje del ventilador y el del cubo central) estén bien alineados. Asegúrese de que la cuña no se deslice hacia abajo durante la instalación. Si es necesario, inmovilice la cuña en el cuñero con un punzón.

La cuña del eje del ventilador debe estar centrada aproximadamente en la porción del cubo que queda introducida en el eje. Compruebe visualmente que el cubo central esté bien asentado.

4–Instale la placa de retención y los accesorios. Apriete los pernos aplicando un par de apriete de 95 N·m.

---

### Geareducer 36 y 38

***El eje del ventilador de los reductores Geareducer de las series 36 y 38 es cónico. Es imperativo instalar correctamente la cuña para que operación sea apropiada y segura. A continuación se dan instrucciones detalladas para la instalación en estas aplicaciones.***

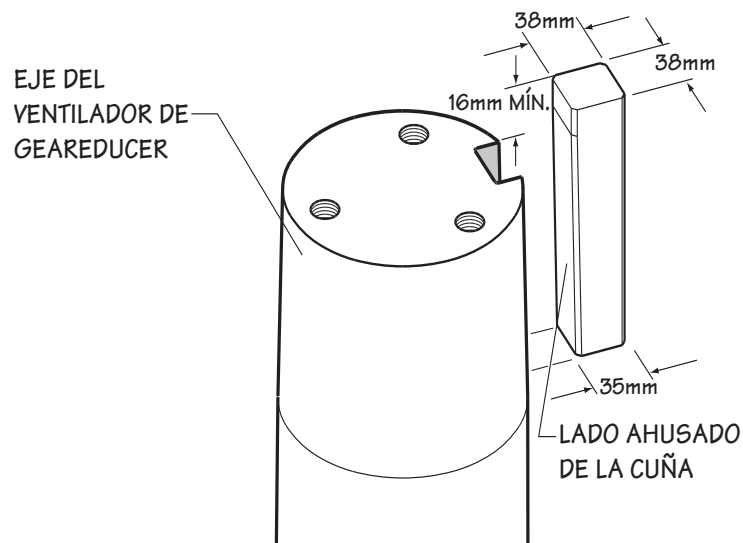
1–Retire la placa de retención y los accesorios de la parte superior del Geareducer. Limpie minuciosamente el eje del ventilador, la cuña del eje del ventilador y el agujero central del cubo central del ventilador para quitar toda la suciedad y/o los recubrimientos protectores. Después de la limpieza, aplique un recubrimiento de un compuesto contra la adhesión en un tramo de 180 mm del extremo superior del eje del ventilador.

2–Instale la cuña del eje del ventilador del Geareducer de las series 36 y 38 en el cuñero del eje, como se muestra en la **Figura 2**. La cuña tiene un ajuste apretado a lo ancho de ella y esto no debe alterarse nunca.



---

## Instalación del cubo central del ventilador



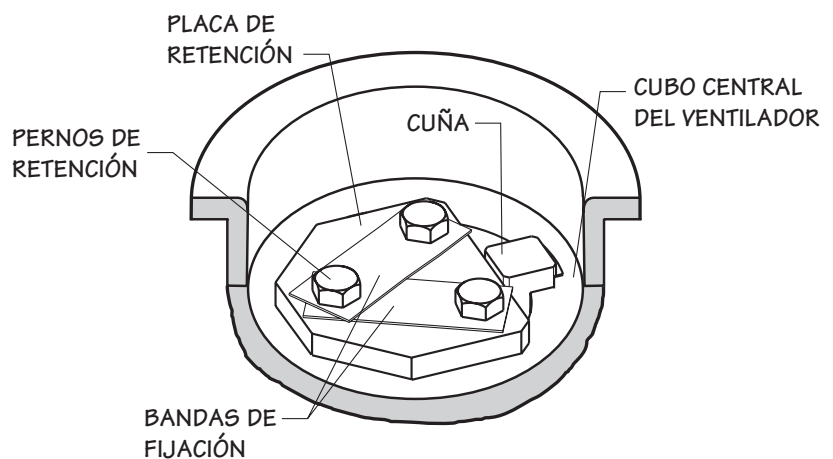
---

**Figura 2**  
**Geareducer 36 y 38**

3—Para proceder con la instalación, levante el conjunto del cubo central por encima del eje del ventilador. Baje lentamente el conjunto sobre el eje con los cuñeros alineados. Asegúrese de que la cuña no se deslice hacia abajo durante la instalación. Si es necesario, inmovilice la cuña en el cuñero con un punzón.

Después de instalado el conjunto del cubo central, el extremo inferior de la cuña debe ocupar completamente la parte inferior del centro del cubo central y la parte superior de la cuña debe sobresalir no menos de 16 mm de la parte superior del eje del ventilador. Una vez alcanzada esta disposición, no fuerce hacia abajo la cuña.

4—La **figura 3** ilustra la instalación apropiada de la placa de retención y de los accesorios. La placa de retención está diseñada para permitir una holgura con respecto a la cuña del eje del ventilador, y cuando está instalada adecuadamente, no se extenderá más allá ni interferirá de manera alguna con la cuña. Aplique un par de apriete a los pernos de retención de 95 N·m y a continuación doble hacia arriba las esquinas de las bandas de fijación para evitar que los pernos se aflojen.



---

**Figura 3**  
**Geareducer 36 y 38**

---

## Instalación del cubo central del ventilador

---

### Casquillo cónico partido U1

*El casquillo cónico partido U1 proporcionado con el juego de instalación del ventilador puede ser un casquillo del Tipo 1 o del Tipo 2. Un casquillo Tipo 1 utilizará la cuña del eje del ventilador que viene con el Geareducer. Un casquillo Tipo 2 utiliza una cuña integral compartida por los cuñeros del eje de salida y del cubo central del ventilador. Para distinguir cuál tipo de casquillo se suministra, vea la Figura 4.*

1–Si se está empleando un casquillo cónico partido del Tipo 2, retire la cuña del eje del ventilador de la parte superior del eje del Geareducer y descártela. Limpie minuciosamente el eje del ventilador y el agujero central del cubo central del ventilador para quitar toda la suciedad y/o los recubrimientos protectores. Después de la limpieza aplique un recubrimiento de un compuesto contra la adhesión, partiendo del extremo del eje del ventilador y descendiendo por toda la longitud del cuñero del eje.

2–Retire el casquillo cónico partido U1 de su embalaje. Descarte los tornillos de cabeza hexagonal de acero negro de 5/8-11 NC suministrados con el embalaje del casquillo y sustitúyalos por los tornillos de cabeza hexagonal de acero inoxidable 5/8-11 NC suministrados como parte del juego de instalación del ventilador. Limpie minuciosamente el agujero central del casquillo y la superficie cónica exterior (barril) para eliminar cualquier recubrimiento protector. Después de la limpieza, aplíquelo a la superficie cónica exterior del casquillo un recubrimiento delgado de un compuesto contra la adhesión.

3–Para alinear la cuña de la superficie cónica exterior (barril) del casquillo con el cuñero del agujero del cubo central, coloque el casquillo en el agujero del cubo central sin que quede apretado. Los tres (3) agujeros roscados del cubo central deben alinearse con los agujeros sin rosca de la brida del casquillo. **Nota, los dos (2) agujeros roscados de la brida del casquillo se utilizan solamente para el desmontaje.** Aplique un compuesto contra la adhesión a las roscas de los tornillos de cabeza hexagonal de acero inoxidable de 5/8-11NC. Inserte los tornillos de cabeza hexagonal a través de los agujeros sin rosca de la brida del casquillo y enrósquelos a mano dos o tres vueltas solamente en el cubo central.

4–Si se está utilizando un casquillo cónico partido del Tipo 1, antes de instalar el conjunto casquillo - cubo central en el eje del ventilador, asiente completamente la cuña en el cuñero del eje del ventilador. La cuña tiene un ajuste apretado a lo ancho de ella y esto no debe alterarse nunca.



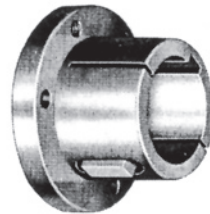
---

## Instalación del cubo central del ventilador

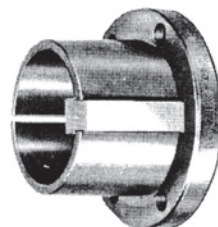
5-Posicione el conjunto casquillo - cubo central sobre el eje del ventilador del Geareducer. Alinee cuidadosamente el cuñero del agujero del casquillo con la cuña instalada anteriormente, o si está usando un casquillo cónico partido del Tipo 2, alinee la cuña compartida por el cubo central y el casquillo con el cuñero del eje del ventilador. Haga descender el conjunto por el eje. El conjunto debe deslizarse por el eje lo suficiente como para asegurar que la cuña del eje se introduzca en toda la longitud del agujero del casquillo. Puede ser necesario abrir ligeramente mediante una cuña el casquillo cónico partido para que sea más fácil la colocación del eje del ventilador en el agujero del casquillo. Esto puede lograrse introduciendo una cuña en la partidura de la brida del casquillo.

6-Apriete consecutivamente los tornillos de cabeza hexagonal de acero inoxidable utilizando una llave de par, hasta que cada uno de ellos esté apretado con un par de apriete de 190 N·m. Cuando el par de apriete esté en el valor señalado o cerca de él, realice al menos dos tandas más de apriete consecutivo, para estar seguro de que todos los tornillos de cabeza hexagonal tengan el par de apriete requerido.

Las aspas de los ventiladores Marley HP7000 se fabrican de forma tal que sus pesos generen momentos dinámicos iguales y las abrazaderas de las aspas tienen todas el mismo peso estático. Las aspas y las abrazaderas pueden instalarse en cualquier posición, sin que esto afecte el balance del ventilador.



***Casquillo cónico partido U1 Tipo 1***



***Casquillo cónico partido U1 Tipo 2***

---

**Figura 4**

---

## Instalación del aspa del ventilador

---

### Nota

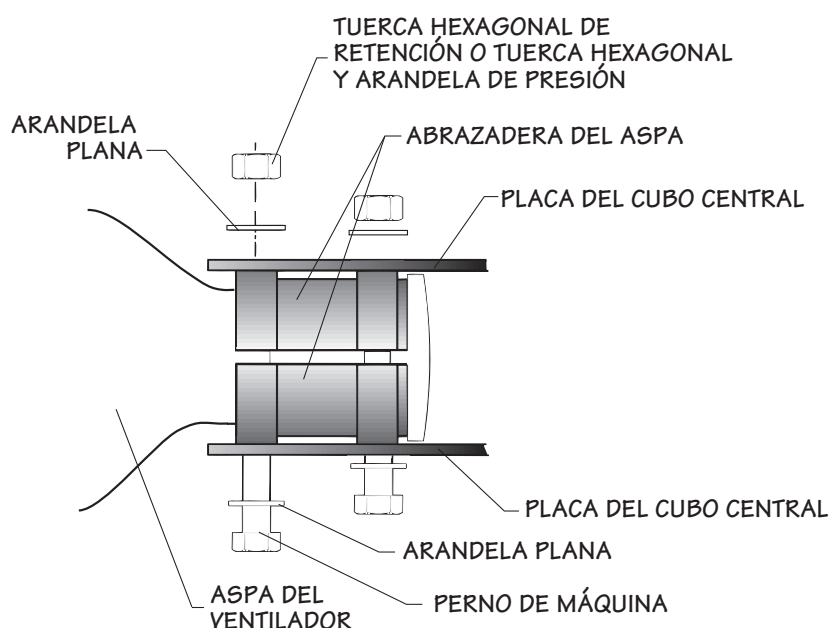
**En el extremo del vástago del aspa hay una placa de datos donde está escrita una letra de código (es decir, "A" o "B" etc.). Cuando se instalen o sustituyan aspas, utilice solamente las que tengan la misma letra de código.**

1–Lubrique las roscas de los pernos de 3/4" y de las tuercas hexagonales de 3/4" con lubricante para roscas. Coloque aparte los accesorios.

2–Retire un juego de abrazaderas de las aspas del conjunto del cubo central. Las abrazaderas de las aspas se instalan en la fábrica sobre el conjunto del cubo central utilizando espaciadores, con fines de transportación. Retire los espaciadores y descártelos. Posicione las abrazaderas del aspa alrededor del vástago de un aspa, con el extremo cuya cara está mecanizada contra el escalón de seguridad del aspa. Consulte la **Figura 4**. Para permitir una operación de ensamblaje más cómoda, se pueden utilizar cables de nailon grandes para sostener las abrazaderas de las aspas en su lugar en las aspas.

3–Inserte el aspa entre las placas del conjunto del cubo central, con las abrazaderas del aspa colocadas alrededor del vástago de ésta y con el lado cóncavo de las aspas (SUPERIOR) hacia el lado de descarga, como se muestra en la **Figura 5** y en la **Figura 6**. Alinee verticalmente los cuatro agujeros para los pernos de cabeza hexagonal de las abrazaderas y de las placas. Instale cuatro pernos de 3/4" lubricados, ocho arandelas planas de 3/4", (cuatro arandelas de presión de 3/4" si el material de los accesorios es monel) y cuatro tuercas hexagonales de 3/4", enroscando las tuercas solamente tres o cuatro hilos como se muestra en la **Figura 5**. No apriete los accesorios hasta que estén instaladas todas las aspas. El aspa debe quedar libre para girar en la abrazadera para que se pueda ajustar el paso.

4–Repita el proceso hasta que estén instalados en el conjunto del cubo central todas las aspas, abrazaderas y accesorios.



---

**Figura 5**

---

## Ajuste del paso de las aspas del ventilador

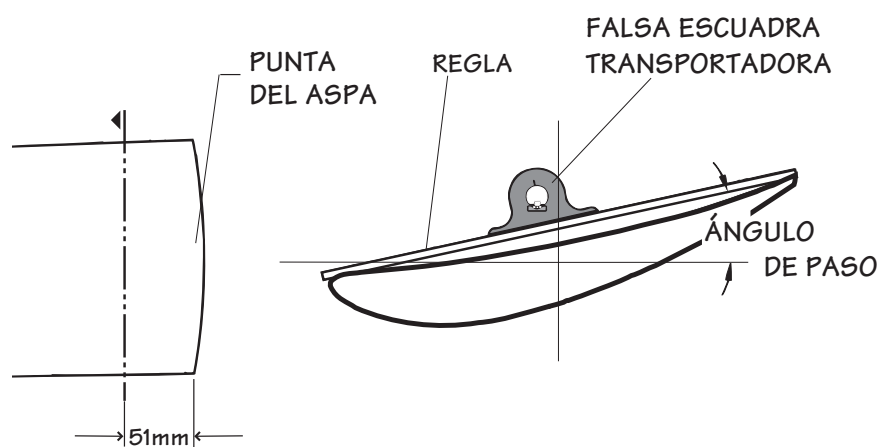
**El paso tentativo es el calculado para las condiciones de diseño** (caudal de agua , carga térmica, densidad del aire y caballos de fuerza de freno). **El paso tentativo se proporciona** (consulte la página 2).

1- Seleccione un punto de la circunferencia del ventilador y haga girar cada aspa hacia ese punto común cuando ajuste o verifique el paso del aspa. Mientras ajusta el paso del ventilador, apoye la punta del aspa para mantener un plano común de rotación . El paso se ajusta colocando una falsa escuadra transportadora en el último tramo de 51 mm de la punta sobre una regla de caras paralelas que se extiende a través de la anchura del aspa, como se muestra en la **Figura 6**.

2–Tire del aspa hacia afuera de modo que el escalón de seguridad esté en contacto con las abrazaderas de las aspas, y ajuste entonces el paso. Consulte la **Figura 5**. Las aspas deben tener el ángulo de paso deseado  $\pm 1/4^\circ$ . Después de obtener el valor deseado, apriete progresivamente las tuercas hexagonales de 3/4" hasta obtener un par de 163 N·m. Verifique de nuevo el ángulo de paso. Si es necesario, afloje las tuercas hexagonales y reajuste el paso según sea necesario hasta obtener el ángulo de paso apropiado con las tuercas hexagonales de 3/4" con un par de apriete de 163 N·m.

3–Repita el paso 2 para todas las aspas.

4–Compruebe la variación del recorrido vertical de las puntas de las aspas. La variación vertical permisible con respecto a un plano de referencia es de 25 mm. Si el recorrido de la punta de un aspa está fuera de tolerancia, afloje los accesorios de 3/4" y cambie la ubicación del soporte de la punta del aspa o hágala descender según sea necesario para ajustar dicho recorrido. Verifique de nuevo el ángulo de paso del aspa.

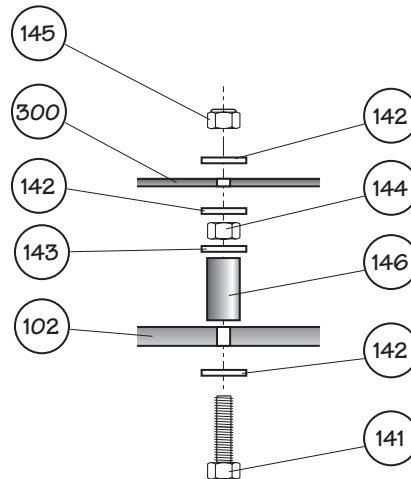


**Figura 6**

---

## Instalación de la cubierta del cubo central

Instale la cubierta del cubo central como se muestra en la **Figura 1** y en la **Figura 7**. Apriete las seis tuercas hexagonales con un par de apriete de 20 N·m.



---

**Figura 7**

---

## Mantenimiento del ventilador

El mantenimiento preventivo prolongará la vida útil del ventilador y asegurará una operación continua sin problemas. Después de la primera semana y subsecuentemente a intervalos de seis meses:

- Compruebe que el par de apriete de todos los accesorios se corresponda con las especificaciones que se indican en este manual.
- Inspeccione visualmente el daño causado al ventilador por los desechos transportados por el aire, el contacto con los segmentos del cilindro del ventilador y el ataque corrosivo. Corrija cualquier situación que se considere que va en detrimento de la operación del ventilador.
- Elimine cualquier incrustación o suciedad acumulada.
- Limpie los agujeros de drenaje de las aspas.

---

## Servicio

Es necesaria la identificación adecuada del ventilador para asegurar la recepción de las piezas de repuesto correctas. Se puede usar el número de serie de la torre de enfriamiento Marley para determinar el ventilador y cualquier componente instalado y mantenido como equipamiento original de una torre de enfriamiento Marley. Para identificar las aspas con fines de sustitución son necesarios los datos del diámetro del ventilador y la clase del momento dinámico, que se pueden obtener de la placa de datos del aspa (vea la **Figura 8**). El número de identificación del conjunto del cubo central del ventilador (vea la **Figura 1**) se requiere para identificar un conjunto del cubo central de repuesto o para reparar componentes. Proporcione a la oficina de ventas de Marley o al representante de ventas la información necesaria cuando solicite ventiladores o componentes de repuesto.

Las aspas pueden sustituirse sin tener que balancear de nuevo todo el ventilador.

Si se desea balancearlo de nuevo, contacte con la oficina de ventas de Marley o con el representante en su área.



---

**Figura 8 - Placa de datos del aspa**

---

## Carga del motor

Los caballos de fuerza corregidos deben estar cerca, pero no excederse, de los caballos de fuerza contratados especificados por Marley. Determine los caballos de fuerza corregidos usando la ecuación siguiente.

$$kW_C = \frac{VOLTS_A \times AMPS_A \times DENSIDAD_D}{VOLTS_N \times AMPS_N \times DENSIDAD_A} \times kW_N$$

$kW_C$	=	Kilowatts corregidos
$VOLTS_A$	=	Volts reales
$AMPS_A$	=	Amperes reales
$DENSIDAD_A$	=	Densidad real del aire
$VOLTS_N$	=	Volts en la placa de datos
$AMPS_N$	=	Amperes en la placa de datos
$kW_N$	=	Kilowatts en la placa de datos
$DENSIDAD_D$	=	Densidad de diseño del aire

Los volt y los amperes reales deben obtenerse con el ventilador funcionando con el flujo de agua especificado a través de la torre, después de que el motor y el Geareducer hayan alcanzado la temperatura de operación (aproximadamente 30 minutos de operación).

---

### Nota

***Las mediciones hechas en motores que operan con Accionamiento de Frecuencia Variable pueden arrojar valores hasta un 15% mayores debido al error provocado por haber hecho dichas mediciones en magnitudes aproximadamente sinusoidales. En estos casos deben emplearse instrumentos capaces de medir con precisión la potencia con formas de onda de este tipo.***

***No se exceda de un tiempo total de arranque del motor de 30 segundos/hora, ya que el motor puede sobrecalentarse.***

**SPX**<sup>®</sup>

**COOLING TECHNOLOGIES**

WEST 129 STREET | OVERLAND PARK, KANSAS 66213 UNITED STATES | 913 664 7400 | [spxcooling@spx.com](mailto:spxcooling@spx.com) | [spxcooling.com](http://spxcooling.com)

Para asegurar el progreso tecnológico, todos los productos están sujetos a modificaciones de diseño y/o materiales sin previo aviso.  
©2008 SPX Cooling Technologies, Inc.

Manual la\_97-1342B