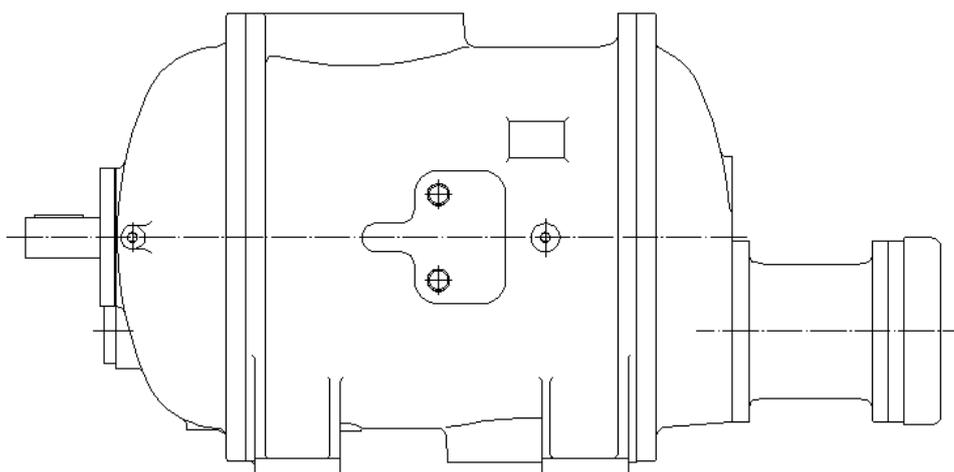


# HOWDEN COMPRESORES



## SERIE WRV MANUAL de INSTALACION

**SECCIÓN 1** Introducción e Información de Contacto

**SECCIÓN 2** Descripción

- 2.1 El Compresor WRV
- 2.2 Corte del compresor

**SECCIÓN 3** Dibujos de la sección exterior

- WRV 163
- WRV 204
- WRV 255
- Gama WRV 321
- Gama WRVS 163
- Gama WRVS 204
- Gama WRVS 255
- Gama WRVS 321
- Gama WRVT 510
- Gama WRVTS 510

**SECCIÓN 4** Especificación de Aceite Lubricante

**SECCIÓN 5** Instalación

- 5.1 Alineación del Acoplamiento del Compresor
- 5.2 Alineación del Acoplamiento. Reglas Básicas
- 5.3 Tuberías

**SECCIÓN 6** Puesta en Marcha

- 6.1 Puesta en Marcha

**SECCIÓN 7** Funcionamiento Normal

- 7.1 Arranque Normal
- 7.2 Parada Normal

**SECCIÓN 8** Procedimiento durante la Parada

- 8.1 Precauciones durante la parada

**SECCIÓN 9** Mantenimiento

- 9.1 Comentarios Generales
- 9.2 Datos del Compresor

**LEA CUIDADOSAMENTE ANTES DE INSTALAR Y PONER EN MARCHA  
SU COMPRESOR**

Estas instrucciones han sido preparadas para asegurar que su compresor le proporcione un servicio duradero y satisfactorio.

El manual debe ser leído entero antes de dirigirse a cualquiera de las secciones específicas para mayor información.

Debería entregarse una copia al personal responsable de la instalación y manejo del compresor.

A pesar de que se toman precauciones para asegurar que reciba la información correcta, Howden Compressors Limited no acepta responsabilidades por pérdidas, daño o costes adicionales de ninguna clase ocasionados por errores u omisiones en la información proporcionada.

Cualquier solicitud de información, servicio o repuestos debe ser dirigida a:

**HOWDEN COMPRESSORS LIMITED  
133 BARFILLAN DRIVE  
GLASGOW G52 1BE  
SCOTLAND**

Teléfono: +44(0)141 882 3346

Fax: +44(0)141 882 8648

**Todas las consultas deben ser acompañadas del Número de Contrato y el Número de Serie del Compresor impresos en la placa ubicada en un lateral del compresor.**

## **2.1 EL COMPRESOR WRV**

El Compresor Howden con Inyección de Aceite WRV es una máquina de desplazamiento positivo, rotativa e inundada de aceite, con capacidad controlada.

La compresión se consigue mediante el encaje de dos rotores helicoidales de ejes paralelos ajustados en el interior de la carcasa.

Los rotores helicoidales, mecanizados con precisión, se denominan Macho y Hembra. El rotor Macho tiene cuatro lóbulos que se encajan con seis concavidades en el rotor Hembra. Ambos rotores tienen el mismo diámetro. Cada rotor es soportado por dos cojinetes planos de metal blanco colocados junto a la cámara de compresión.

Como el aceite lubricante se encuentra a una presión de descarga de +2.1 bar (30 psig) para compresores estándar y a 3.1 bar (45 psig) para compresores denominados "H", los cojinetes actúan como sello dentro del compresor.

El empuje axial del rotor se mantiene con rodamientos de bolas en ambos rotores macho y hembra y pistones de balance con presión de aceite a ambos lados del rotor macho. Un lado de cada pistón de balance está sometido a la presión de aceite y el otro lado a la presión de aspiración. Los pistones de balance, mantienen la presión axial y por lo tanto los rodamientos están sometidos a una baja carga y tienen una larga vida.

La compresión se logra mediante la interacción de los lóbulos y las concavidades de los rotores macho y hembra de ejes paralelos, con la caja exterior.

El rotor macho tiene lóbulos colocados de forma helicoidal a lo largo del rotor y éstos se encajan con las concavidades correspondientes en el rotor hembra. El enganche y desenganche de los lóbulos y concavidades con la carcasa del compresor crea espacios cerrados que se expanden (fase de aspiración) hasta un punto determinado por la forma de la boca de aspiración, donde el espacio entre los lóbulos está sellado. Como los rotores continúan con su rotación, el gas atrapado entre los lóbulos se comprime.

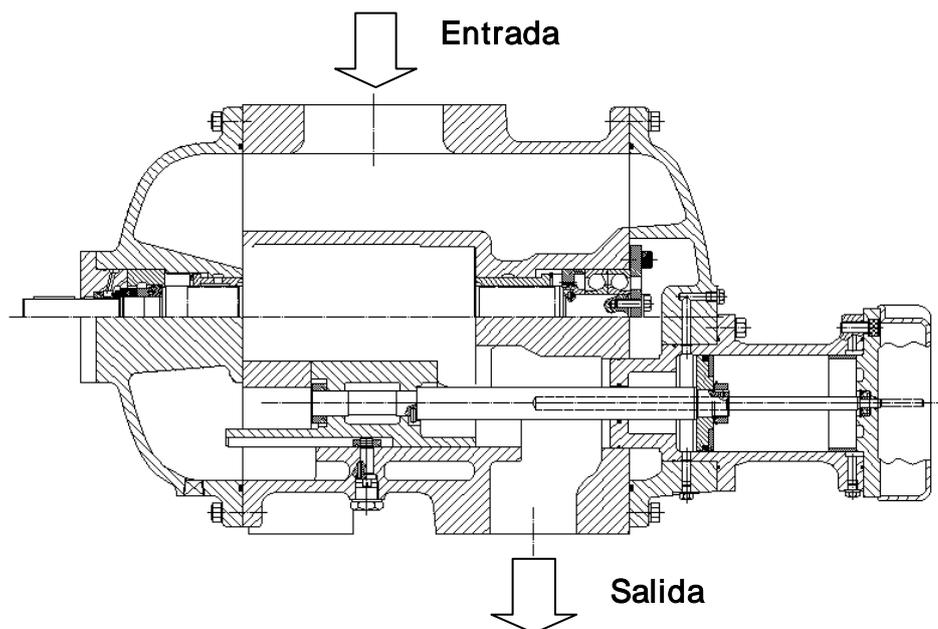
En el punto determinado por la boca de descarga, el pequeño espacio entre los lóbulos se va abriendo para descargar y el gas sale a la presión de compresión.

## 2.1 EL COMPRESOR WRV (cont.)

El control de capacidad se alcanza por una válvula corredera operada por un pistón hidráulico montado en el compresor. El movimiento de la válvula móvil altera el punto en que comienza la compresión y permite que el gas del comienzo de la fase de compresión retorne a la aspiración. Esto reduce el volumen de gas comprimido. Al mismo tiempo, la válvula corredera altera el tamaño del puerto de salida para mantener la relación de compresión constante. De este modo, se proporciona control de capacidad con un ahorro de energía proporcional.

El pistón es impulsado por la presión de aceite proveniente del colector de aceite de acuerdo al movimiento del pistón. Cuando el aceite se inyecta al cilindro, la válvula corredera se desplaza hacia la entrada. Cuando se detiene la inyección de aceite, la válvula móvil se fija en esa posición. Para descargar el compresor, el aceite del cilindro pasa a la conexión de retorno de aceite en el compresor y la válvula corredera se desplaza hacia la descarga cuando el aceite es bombeado hacia el lado opuesto del pistón.

## 2.2 CORTE DEL COMPRESOR



### SECCIÓN 3 – PLANOS DE DISPOSICION GENERAL

---

TAMAÑO DE COMPRESOR	NÚMERO DE PLANO
GAMA WRV 163	R16277
GAMA WRV 204	R20737
GAMA WRV 255	R251157
GAMA WRV 321	R32857
GAMA WRVS 163	R16327
GAMA WRVS 204	R20807
GAMA WRVS 255	R251197
GAMA WRVS 321	R32897
GAMA WRVT 510	R51417
GAMA WRVTS 510	R51337

## SECCIÓN 4 - ESPECIFICACIÓN DE ACEITES LUBRICANTES

### LUBRICANTES APROBADOS (RECOMENDADOS) PARA REFRIGERACIÓN

<p>SE EXCLUYEN ALGUNOS ACEITES MINERALES DEBIDO AL BAJO PUNTO DE ANILINA (&lt;90°C), YA QUE ESTO PUEDE DAÑAR EL SELLO DEL EJE DE ALGUNOS COMPRESORES. ESTOS EFECTOS YA HAN SIDO EXAMINADOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BP ENERGOL LPT-F</li> <li>- CASTROL Icematic 229</li> <li>- ELF ELFRIMA FR 68</li> <li>- FINA PURFRIGOL MP 68</li> <li>- SUN SUNISO 4GS</li> </ul>
<p>SE EXCLUYEN TODOS LOS ACEITES SINTÉTICOS ALCALO-BENCILES DEBIDO A SU BAJO PUNTO DE ANILINA (&lt;90°C), YA QUE ESTO PUEDE DAÑAR EL SELLO DEL EJE DE ALGUNOS COMPRESORES. ESTOS EFECTOS YA HAN SIDO EXAMINADOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BP ENERSYN LPS 100</li> <li>- CASTROL Icematic 2285</li> <li>- ELF BARELF AL 100</li> <li>- ESSO ZERICE S100</li> <li>- FINA PURFRIGOL S100</li> </ul>
<p>SE EXCLUYEN TODOS LOS LUBRICANTES SINTÉTICOS PAO DEBIDO A SU ALTO PUNTO DE ANILINA (&gt;120°C), YA QUE ESTO PUEDE DAÑAR LA JUNTA TÓRICA DE LA CARCASA.LOS MATERIALES DE SELLADO YA HAN SIDO COMPROBADOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BP ENERSYN LPS-PO68</li> <li>- CPI CP 4600-68</li> <li>- CASTROL Icematic 2294</li> <li>- MOBIL ARCTIC 226</li> <li>- SHELL CLAVUS SP 68</li> <li>- TEXACO CAPELLA A 68</li> </ul>
<p>SE EXCLUYEN ALGUNOS LUBRICANTES SINTÉTICOS POE POR FALTA DE GRADO DE VISCOSIDAD (+150 ISO) O SE IGNORAN HASTA ISO-150.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CHEVRON SYN.REFR.OIL</li> <li>- ELF PLANETELF ACD</li> <li>- MOBIL EAL ARCTIC</li> <li>- CLAVUS R</li> <li>- SUN SUNISO SL</li> <li>- TEXACO CAPELLA HFC</li> </ul>
<p>SE EXCLUYEN ALGUNOS LUBRICANTES SINTÉTICOS PAG, ESPECIALMENTE EN NH, DEBIDO A LA POCA INFORMACIÓN (PUEDEN SER APROBADOS POSTERIORMENTE, AL MEJORAR EL CONOCIMIENTO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FUCHS RENISO PG 68</li> <li>- SHELL CLAVUS SG 68</li> </ul>

5.1 ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO DEL COMPRESOR

La mala alineación causa una vibración que afecta a otras partes del compresor, trayendo consigo averías de cojinetes, sellos, etc. Los acoplamientos colocados en el compresor WRV deben ser alineados correctamente.

Las tolerancias de acoplamiento se encuentran en la Sección 5.2.

Las mediciones de acoplamiento deben hacerse siempre de la misma manera, Ejemplo: totalmente apretado o separado. Esto asegura que cada mitad del acoplamiento se coloque en la misma posición al realizarse cada verificación.

Cuando se realiza la medición, el juego axial debe determinarse y usarse de la misma forma apretada o separada y calcularse la diferencia.

EJEMPLO:- Compresor manejado directamente por turbina

Juego del compresor	0.000mm (0.000")
Juego de la turbina	0.250mm (0.010")

La posición normal de funcionamiento del eje del compresor es empujando hacia la turbina y la turbina empujando hacia el compresor.

Juego requerido	3.175mm (0.125")
-----------------	------------------

Si el juego se revisa con el acoplamiento "separado" éste deberá ser:

Juego requerido	3.175mm (0.125")
más juego del Compresor	0.000mm (0.000")
más juego de la Turbina	0.250mm (0.010")
=====	=====
= Juego "Separado"	3.425mm (0.135")

Si el juego se revisa con el acoplamiento "apretado", por ejemplo en condiciones normales, debería ser igual a 3.175mm (0.125").

## 5.2 ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO- REGLAS BÁSICAS

1. El Compresor debe ser montado en una base firme que no permita movimientos.
2. La alineación debe ser realizada antes de conectar las tuberías al compresor. Tolerancia permitida. T.I.R. = +/- 0.10mm radial y axial.
3. Bajo ninguna circunstancia las tuberías de aspiración y descarga deberán quedar sometidas a tensiones, al ser montadas. Cualquier deformación en la carcasa producirá fallos en el compresor.

Un comparador vertical y horizontal debe ser montado en el centro del acoplamiento para asegurarse que no hay alteraciones cuando se conectan las tuberías. Sólo después de que este procedimiento haya sido completado los acoplamientos pueden ser conectados.

(NOTA: No forzar los cuerpos del acoplamiento hacia el eje del compresor.)

## 5.3 TUBERÍAS

Compruebe que las tuberías e instalaciones utilizadas no restrinjan el flujo de aceite. Para evitar esto, utilice siempre tuberías con un diámetro exterior mayor en 6mm (1/4") que el diámetro nominal de la rosca. Por ejemplo: para una rosca de conexión 3/4" BSP deberá utilizar una tubería de un diámetro exterior de 1" o una medida equivalente.

Antes de instalar las tuberías, se deben revisar los orificios de entrada y salida de gas del compresor así como las de inyección de aceite para verificar que no estén sucios ni obstruidos.

**NOTA:- Todas las tuberías deberían tener soportes para evitar que transmitan tensiones a la carcasa del compresor**

Las tuberías deberían ser revisadas para verificar su limpieza antes de la instalación. Cuando la tubería se conecta al compresor, la alineación del acoplamiento debe ser verificada para asegurar que no se hayan producido alteraciones.

**Si se alteró la alineación, el compresor está soportando tensión. Las tuberías y los soportes deben ser ajustados hasta eliminarlas.**

No es posible realinear el motor ya que esto no corregirá la tensión impuesta al compresor. Los compresores con inyección de aceite deben tener un filtro de aspiración permanente colocado en la entrada del compresor.

**Asegúrese que los orificios de grifos en la carcasa estén limpios y libres de agua. Cubra las roscas con sellador de tubería para evitar la entrada de agua.**

### 6.1 PUESTA EN MARCHA

La instalación del compresor deberá realizarse de acuerdo con la Sección 5 de este manual. El ingeniero deberá asegurarse de que se hayan seguido los procedimientos correctos, en especial la alineación del acoplamiento debe ser revisada, y luego seguir con este procedimiento:

1. Desconecte el acoplamiento entre el motor y el compresor y verifique que la rotación del motor es correcta para el compresor mirando desde el eje de entrada del compresor.

#### Compresores WRV - en el sentido de las agujas del reloj

2. Llene el tanque de aceite con aceite lubricante apropiado hasta el nivel requerido, como se indica en el nivel de vidrio del tanque.
3. Asegúrese que la tubería desde el filtro de aceite hacia el colector, el propio colector y las tuberías de aceite hacia el compresor estén limpias y que los nuevos filtros estén colocados.
4. La válvula de alivio de presión de aceite debería ser ajustada para brindar una presión diferencial de descarga de aceite de 2.1 bar (30 psig) y a 3.1 bar (45 psig) para los modelos "H", con la temperatura de funcionamiento correcta y los filtros de aceite limpios colocados.
5. Verifique el funcionamiento de los elementos de seguridad haciendo girar la unidad desconectada del compresor y operando mecánicamente los interruptores.

Verifique que los interruptores se encuentren ajustados para proteger al compresor de daños. La seguridad diferencial de aceite puede ser ajustada a 0.83 bar (12 psi) en un compresor estándar y a 1.5 bar (21 psi) en los modelos "H" cerrando parcialmente la válvula del filtro de aceite para reducir la presión diferencial en el punto en el que los interruptores operan. Cuando los filtros comienzan a ensuciarse la presión diferencial debería reducirse a estos valores, que son los mínimos aceptables.

6. Verifique que el compresor gire libremente a mano y vuelva a conectar el acoplamiento entre el motor y el compresor.
7. Verifique que el agua de refrigeración pasa a través del enfriador de aceite, si estuviera montado.

### 6.1 PUESTA EN MARCHA (cont.)

8. Verifique que todas las válvulas de entrada y salida se encuentren abiertas.
9. Arranque la bomba de aceite lubricante auxiliar.

**NOTA:-** El compresor deberá encontrarse en la posición descargada antes de ponerlo en marcha. Si el compresor se arranca sin encontrarse descargado se requerirá una potencia mayor.

10. Arranque la unidad y verifique que todos los indicadores marquen correctamente.
11. Use el compresor durante 30 minutos a mínima capacidad y verifique que todas las lecturas sean normales, luego coloque la válvula de control de capacidad en la posición requerida. Esta posición estará indicada en el extremo montado en el cilindro hidráulico.
12. Si es posible, verifique la válvula corredera con la máxima capacidad.

### 7.1 ARRANQUE NORMAL

1. Verifique el nivel de aceite en el tanque.
2. Verifique que las válvulas de gas, aceite y agua necesarias se encuentren abiertas.
3. Arranque el motor de la bomba de aceite
4. Asegúrese que la válvula de control de capacidad se encuentra en la posición completamente descargada.
5. Arranque la unidad y verifique que todos los medidores indiquen las lecturas normales.
6. Aumente la carga del compresor (el aceite activa la válvula de deslizamiento del compresor para situarse en la posición “carga”).

**NOTA:** Se recomienda llevar un registro de la lectura de los instrumentos para que el Ingeniero encargado de la instalación detecte de forma rápida las desviaciones que se produzcan.

### 7.2 PARADA NORMAL

1. Pare la unidad.
2. Tras la parada del compresor, el control del sistema debe ser operado para mover la válvula de desplazamiento a una posición de descarga, a menos que el control del sistema lo haga automáticamente.
3. Cuando el compresor deje de girar, pare el motor de la bomba de lubricación.

El compresor se encuentra ahora listo para la próxima secuencia de puesta en funcionamiento.

### 8.1 PROCEDIMIENTOS DURANTE LAS PARADAS

Los compresores de tornillo WRV de Howden funcionan con una mezcla de aceite/gas. Periodos cortos de interrupción no dañarán la unidad.

Si el compresor está parado durante un periodo largo de tiempo, las válvulas de aspiración y descarga deberían cerrarse y la bomba de aceite lubricante deberá ser puesta en marcha durante aproximadamente 10 minutos cada semana para distribuir aceite a todo el equipo.

Gire el eje del compresor algunas veces a la semana de forma manual. Esto ayudará a evitar que se dañen los rodamientos.

Si el periodo de interrupción es de tres meses o más, el procedimiento anterior se debe continuar, y además, el compresor deberá arrancarse durante una hora cada tres meses. Ver Sección 7.1 - Arranque Normal.

Durante periodos de interrupción en condiciones frías, algunos elementos de enfriadores de agua de la planta deberán ser drenados o mantener el flujo de agua fría para prevenir daños producidos por congelación.

Los usuarios podrían utilizar aceites inhibidores en el Compresor de Tornillo Howden antes de una interrupción prolongada.

Si tiene alguna duda acerca de la compatibilidad de algún aceite inhibidor con su gas o aceite lubricante existente, contacte con el fabricante o su distribuidor.

## 9.1 COMENTARIOS GENERALES

El compresor está diseñado para funcionar durante largos períodos de tiempo sin problemas y con un mínimo mantenimiento.

Se recomienda una inspección anual de todos los compresores Howden instalados. Algunas instalaciones tal vez requieran un examen ordinario. Para este tipo de examen se necesita un kit de Inspección Anual.

El propósito de una inspección anual es comprobar si existe algún daño en los cojinetes y rodamientos, bloque guía de desplazamiento de la válvula corredera, sellos PTFE y pistones y sellos , y si se encuentra algún daño que requiera el cambio de alguno de estos componentes.

Las vibraciones máximas aceptables en los **rodamientos de empuje** son las siguientes:

WRV 163, 204, 255 y 321	0.003mm (0.0001")
WRVT 255/110 y 130	0.160mm (0.0063")
WRVT 255/145,165,193 y 220	0.200mm (0.0079")
WRVT 321	0.275mm (0.0108")
WRVT 510	0.450mm (0.0177")

Tras tres años de funcionamiento se recomienda que un ingeniero de servicio autorizado por Howden realice una revisión completa del compresor. Después de este tiempo los cojinetes de empuje deben ser renovados.

Los cojinetes pueden aún servir, pero todos los cojinetes tienen una vida limitada y su reemplazo en este momento evitará un daño mayor en el futuro.

Cuando el compresor se inspeccione o revise debe ser desmontado en un área limpia.

En los compresores WRV el procedimiento de inspección / revisión es diferente entre el compresor 163 y el 204/255/321 debido a las diferencias en la construcción.

En todos los compresores WRVT el procedimiento de inspección es diferente al del compresor WRV debido a la configuración de empuje de los cojinetes.

Asegúrese que se está utilizando el procedimiento correcto para el tamaño y tipo de compresor.

**Los productos disponibles para Compresores WRV son los siguientes:**

**MANUALES DE SERVICIO, LISTA DE REPUESTOS, KITS DE REVISIÓN,  
HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA MONTAJE Y DESMONTAJE**

**Por favor contacte con el Representante Exclusivo de Howden, para más información. La dirección está en la introducción de este manual.**

**9.2 DATOS DEL COMPRESOR**

TIPO de COMPRESOR/No. de SERIE

CONTRATO No

FECHA DE PEDIDO

CLIENTE / USUARIO

**RUTINA DE OPERACIÓN**

PRESIÓN DE ASPIRACIÓN DEL COMPRESOR	
PRESIÓN DE DESCARGA DEL COMPRESOR	
PRESIÓN DE ACEITE	
TEMPERATURA DE ACEITE	
TIPO DE GAS/ PRODUCTO	
VELOCIDAD DE ENTRADA	

TIPO DE ACEITE LUBRICANTE

**HISTORIAL DE SERVICIOS**

	HORAS	FECHA	PARTES REEMPLAZADAS
1er SERVICIO			

	HORAS	FECHA	PARTES REEMPLAZADAS
2do SERVICIO			

	HORAS	FECHA	PARTES REEMPLAZADAS
3er SERVICIO			

---

Nuestro Representante Exclusivo le puede ofrecer una amplia gama de herramientas para asegurar que su compresor Howden continúe operando de forma segura.

Podemos ofrecerle:

1. Una gran oferta de repuestos de compresores, con garantía.
2. Piezas aprobadas e información técnica para permitir realizar reparaciones de urgencia en planta.
3. Un ingeniero para el servicio o supervisión de la instalación y arreglo del compresor.
4. Presupuestos de precio y entrega de piezas sueltas.
5. Un contrato de reconocimiento incorporando análisis de vibraciones aceptadas para cumplir con los requerimientos del cliente .

Para más información y detalles de lo anterior, contacte con el Representante de Howden directamente en la dirección que aparece en la introducción de este manual.