

# La bomba de agua en lavadoras

© Manolo Romero (Madrid-España) documento realizado el 20 de octubre de 2006  
Todos los derechos reservados. Está prohibida la publicación o lucro sobre este documento.  
El documento puede ser descargado GRATUITAMENTE en:

<http://eureka.ya.com/HackerFactory>

Este documento tiene EXCLUSIVAMENTE un carácter de uso particular o didáctico.

**Aviso importante: Este documento está destinado a personas con conocimientos de electricidad. La apertura de un electrodoméstico, anula su garantía. Una reparación defectuosa, por personas sin capacitar puede originar daños materiales y personales. El autor de este artículo, declina cualquier responsabilidad por el mal uso de esta información.**

**Si usted no tiene capacitación técnica, no debe abrir ni manipular sus electrodomésticos.**

## Introducción

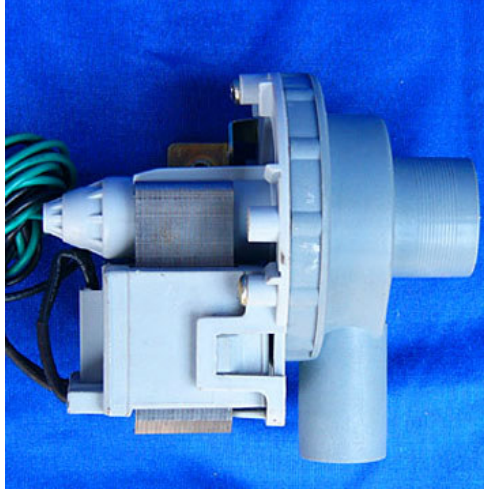
La bomba de agua o desagüe de una lavadora, es uno de los elementos que presenta mayor tasa de fallos.

Habitualmente, suelen colarse elementos extraños entre la cuba y el tambor. Estos elementos (palillos, llaves, monedas, botones, clip...etc) suelen quedar atrapados en el filtro, o peor aún, terminan bloqueando la bomba de agua.

Sorprendentemente, para muchos el síntoma más habitual cuando la bomba se quema es que la lavadora parece “muerta”, sin respuesta alguna a los mandos del programador.

En las siguiente líneas, les explicaré como funciona la bomba, y a qué se debe este comportamiento.

## El motor



El motor de una bomba de agua, es de tipo monofásico de inducción, con arranque por espira en sombra.

Este tipo de motores, tiene un rotor sin escobillas, formado por un núcleo de aluminio, con polos de material magnético que forman espiras en corto. Este tipo de rotor se conoce como "jaula de ardilla".

La corriente eléctrica, pasa por el único bobinado del motor, el cual está alrededor de la armadura del estator.

La corriente alterna (50Hz en España) de la red, origina un campo magnético alterno, que obliga al rotor a girar.

Para el arranque del motor, es necesario un par de fuerzas de arranque, que se obtiene de dos pequeñas espiras de cobre en cortocircuito en la parte externa del estator.

La velocidad del motor es única y no puede ser regulada, depende de la frecuencia de red.

Para 50 Hz, tenemos una velocidad de giro de 3000 R.p.m, pero teniendo en cuenta el "deslizamiento" del motor, esta velocidad suele ser de 2700 a 2800 R.p.m

El rendimiento de este tipo de motores es bajo y apenas llegan al 10 %, por lo tanto están limitados a aplicaciones de poca potencia (como es aquí). La potencia de la bomba de desagüe varía en cada modelo de lavadora, pero suele estar comprendido entre 35 y 40w.

La impedancia (resistencia en corriente alterna) del motor, suele estar comprendida entre 150 y 180 ohmios.

## La bomba

Fijado al eje del motor, y formando una única pieza con él (tanto que le da el nombre), está situada la bomba de paletas.

La bomba en sí no es más que una turbina de paletas, que centrífuga a alta velocidad el agua que ha entrado en el cuerpo de la bomba.

Este procedimiento genera una presión de agua contra los lados de la bomba, en uno de los cuales está situada la toma de desagüe.

## Causas de avería

Las principales causas de avería, es la introducción o llegada de elementos extraños al cuerpo de la bomba.

Habitualmente suelen colarse entre el tambor y la cuba elementos tales como clip, grapas, imperdibles, alfileres, palillos. Etc que pueden bloquear la bomba o dañar la turbina.

Si el elemento queda atascado en la bomba, solemos tener el típico sonido de ‘sonajero’ cada vez que esta se pone en marcha.

Si el elemento extraño es eliminado, pero ha dañado alguna paleta, la bomba queda ‘descompensada’, lo cual origina un rápido desgaste de los cojinetes que al coger holgura terminan estropeándola.

Otro típico fallo, está originado por un uso excesivo durante mucho tiempo de la lavadora. Como mencionamos al principio este tipo de bombas con motor de inducción tienen un rendimiento bajo, lo cual implica que mucha potencia se va en forma de calor.

El principio de calentamiento por ‘inducción’ se utiliza a nivel doméstico en las cocinas de inducción y a nivel industrial en los hornos de inducción para fundir acero.

Cuando un metal conductor se sitúa dentro de un campo magnético alterno, se originan en él una serie de corrientes, llamadas corrientes de Foucault (en honor al científico francés que las descubrió).

Estas corrientes calientan el metal. Para evitar este calentamiento, el estator se hace de láminas de chapa aisladas entre sí, para evitar que estas corrientes circulen libremente.

Sin embargo, hay dos elementos que no pueden hacerse de forma laminada, que son el eje y los cojinetes o rodamientos.

En estos elementos se concentra mucho del calor originado. Además si utilizamos lavado con agua caliente, durante el desagüe, la bomba se calienta aún más por el calor transmitido por el agua.

Un uso excesivo, produce un calentamiento excesivo de toda la bomba, el cual suele manifestarse de la siguiente manera:

Los rodamientos calentados, se dilatan y aumentan de tamaño, reduciendo el nivel de aire (que ya de por sí es minúsculo) dentro del cojinete.

Esto origina un paso forzado de aire a que a 2800 R.p.m produce un ronquido sordo.

Si el calentamiento continúa, tenemos mayor dilatación del metal, y el ronquido se transforma en un silbido fuerte o aullido.

Si en este momento no detenemos la lavadora, y la dejamos enfriar, el siguiente paso es el bloqueo completo de la bomba, pues los rodamientos dilatados originan un fuerte frenado del rotor, que tiene un par de giro muy pequeño y que además está cargado con la turbina.

Cuando el rotor de la bomba se bloquea, todo el calentamiento por inducción ( los 30 a 40w de la bomba), se derivan al estator, donde comienzan a calentar el bobinado.

Cuando el barniz aislante del bobinado alcanza los 180° C se funde, provocando un cortocircuito entre las espiras que produce el quemado literal de la bomba.

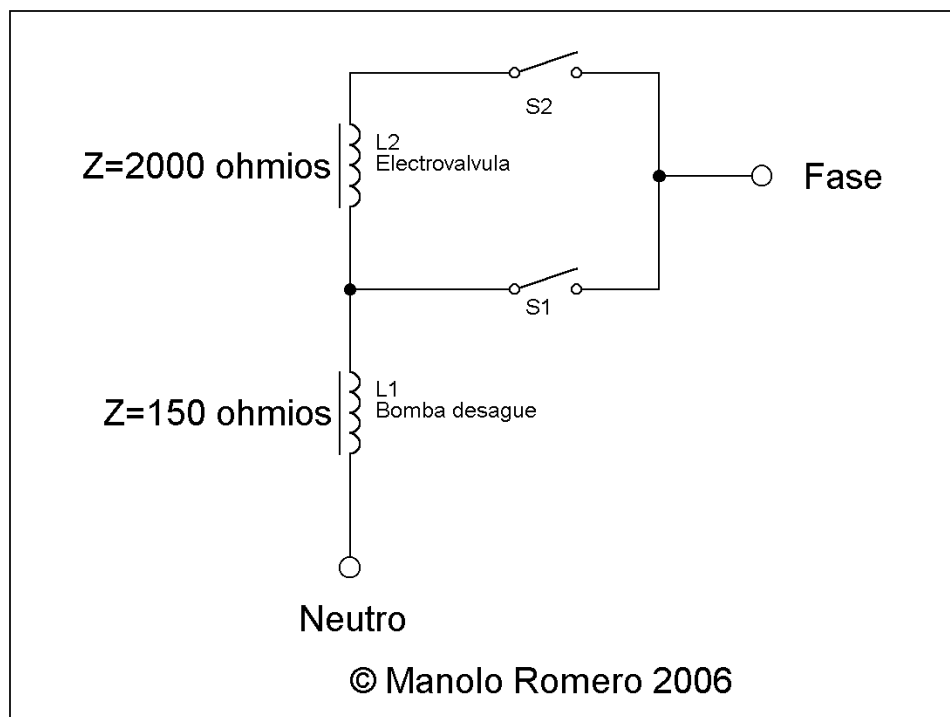
Este momento suele recibirse con un típico ‘parece que huele a quemado’ o con el típico ‘salió humo por debajo y no volvió a funcionar la lavadora’ cuando se lo cuentan al servicio técnico.

Las lavadoras modernas, incluyen bombas de agua, que por motivos de seguridad, incorporan en su bobinado un fusible térmico, que no impide que la bomba se quemase, pero si impide al menos que el barniz o todo el bobinado salga literalmente ardiendo. En estos casos no se percibe nada, pero la lavadora no vuelve a funcionar hasta que la avería queda resuelta.

## El por qué se para todo

Son muchos los que se preguntarán, ¿por qué al quemarse la bomba, la lavadora queda como muerta?.

Bueno, veamos el siguiente esquema de conexionado y analicemos su funcionamiento para ver por qué ocurre esto.



Cuando el programador quiere activar la bomba de agua, cierra el contacto S1 (En reposo, los dos contactos están abiertos).

En ese instante, la corriente eléctrica (220v en España) pasa de fase a neutro por la bomba que tiene una impedancia de 150 ohmios, y está empieza a funcionar.

Bien, ahora volvamos al principio, los dos interruptores están abiertos.

Encendemos la lavadora, y comienza el ciclo de lavado. La lavadora da orden de cierre al contacto S2 para activar la electro válvula (que permite el paso de agua para llenar la cuba), y QUEDA EN ESPERA hasta que el presostato indique que el nivel de agua es el suficiente.

Si la bomba no está, o su bobinado está abierto porque se ha quemado, la electro válvula no puede activarse, pues está en serie con el bobinado de la bomba.

Al no activarse la electro válvula, no entra agua en la cuba, y la lavadora SIGUE EN ESPERA de que el presostato le indique que el nivel de agua es el adecuado, cosa que nunca podrá suceder como vemos.

Es decir, en esta situación la lavadora no hace nada, es como si estuviera muerta.

Bueno, algunos lectores se preguntarán ¿por qué ponen el bobinado de la electro válvula en serie con el de la bomba?.

La respuesta es muy sencilla, si la bomba está quemada, y por tanto la lavadora no puede evacuar el agua ¿para qué aumentar el problema con una lavadora rota y llena de agua?.

Los fabricantes (¡y sobre todo el servicio técnico y el cliente!) prefieren una lavadora estropeada “que no hace nada” a una estropeada y llena de agua que no podemos evacuar más que inundando la cocina.

Por este motivo los dos bobinados se montan en serie, “si no podemos evacuar el agua, es mejor que no se llene la lavadora..”.

La siguiente pregunta que se le ocurrirá al lector más perspicaz es:

¿Si el bobinado de la electro válvula y el de la bomba están en serie, cómo es que durante la carga de agua solo se activa la electro válvula y no la bomba?

¡Buena pregunta, sí señor muy buena!

La respuesta nos la da el esquema y su análisis gracias a la ley de Ohm (nunca podremos agradecer suficientemente a este físico alemán su contribución a la electricidad y la electrónica)

La tensión de red es de 220v (en España), esta tensión se distribuye entre las impedancias (resistencias en corriente alterna) del divisor de tensión formado por el bobinado de la electro válvula y el bobinado del motor de la bomba de agua.

La impedancia total es  $2000 \text{ ohmios} + 150 \text{ ohmios} = 2150 \text{ ohmios}$

Si dividimos 220v entre 2150 ohmios obtenemos una corriente de 0,102 Amperios, que circulan por los dos bobinados en serie.

La caída de tensión (voltaje) en la electro válvula será de  $2000 \text{ ohmios} \times 0,102 \text{ Amperios} = 204 \text{ voltios}$ , más que suficientes para que se active y permita el paso del agua.

La caída de tensión en el bobinado del motor de la bomba será de  $150 \text{ ohmios} \times 0,102 \text{ Amperios} = 15,3 \text{ voltios}$ . Como la bomba de agua necesita como poco 200v, y solo recibe 15v esta tensión es insuficiente para que se ponga en marcha.

## **Que hacer si la lavadora no funciona**

Si su lavadora no arranca el lavado, y sospecha de la bomba de agua, puede hacer lo siguiente:

**Nota: Solo personas con conocimientos de electricidad, lea las advertencias de garantías y seguridad dadas por el fabricante.**

1° Compruebe que la toma de agua de la lavadora tiene realmente agua, a veces un escape, un corte en una tubería, tubos doblados, cañerías congeladas o filtros obturados por la cal impiden que la lavadora se llene de agua y empiece el lavado.

2° Con un polímetro, mida la tensión en la bomba, si es de unos 15 a 20 voltios, la bomba está bien y el problema es otro (presostato, programador...etc).

3° Si la lectura da 220v, la bomba está quemada, debemos desmontarla y verificarla.

4° El bobinado de la bomba puede medirse (naturalmente cuando la bomba está desmontada y sin ningún tipo de corriente eléctrica) con un polímetro en el alcance de 2000 ohmios de resistencia.

Una bomba en buen estado tiene una resistencia entre 150 y 180 ohmios.

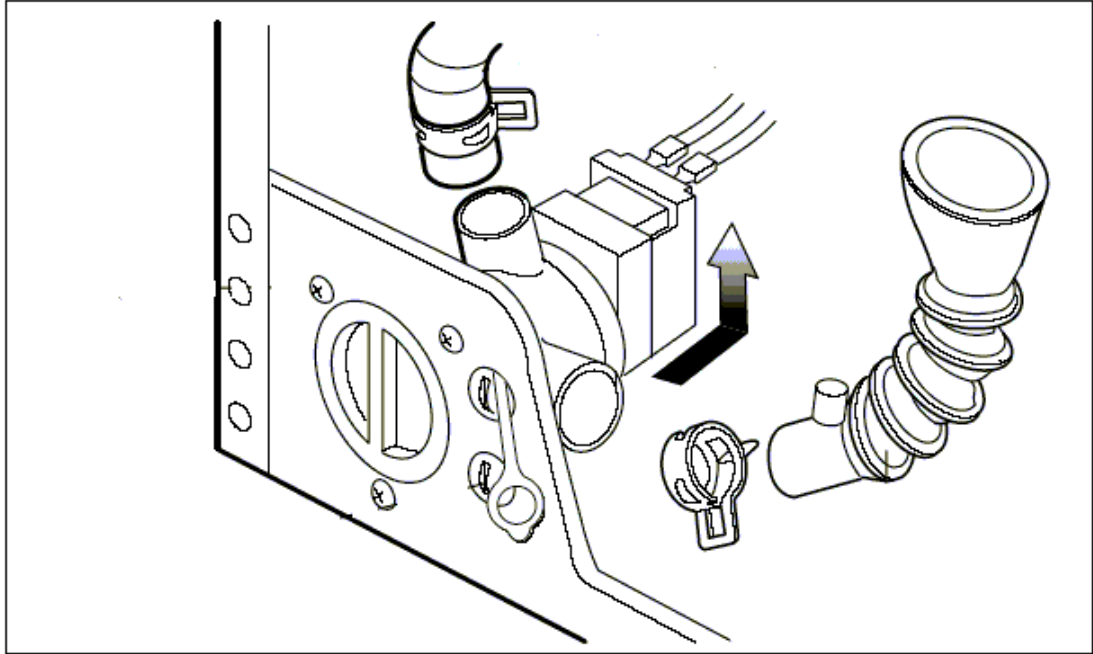
Si la lectura da otro valor más alto o infinito, indica que el bobinado está quemado, algo que seguramente usted ya debe estar viendo, a no ser que se trate de una bomba moderna con fusible térmico.

## **¿Dónde está la bomba y como se desmonta?**

La bomba está situada en la parte mas baja de la lavadora, y suele estar atornillada al chasis de la máquina con uno o más tornillos.

Para desmontar la bomba, primero debemos desenchufar la lavadora, y acceder a la bomba. En algunas lavadoras, la bomba es accesible quitando un panel en la parte frontal inferior de la máquina.

En otros modelos, la bomba se desmonta por el lado del filtro, al cual está unida. Tal y como se muestra en el siguiente esquema.



En otros modelos, es necesario levantar toda la máquina con ayuda de un soporte y trabajar desde esta incómoda postura.

La bomba tiene dos grades tubos fijados con agarraderas, uno es el tubo de desagüe, conectado al fregadero, y el otro está conectado a la parte inferior de la cuba.

La bomba tiene dos cables que la alimentan de corriente, unidos por terminales fastón.

Al retirar la bomba, es normal que esta suelte un poco de agua que haya quedado en su cuerpo interior, por tanto tenga cuidado de no mojarse.

Con la bomba desmontada y sobre una mesa, podemos medir su bobinado con el polímetro.

**Repetimos una vez más que extreme las precauciones cuando maneje aparatos conectados a 220v.** La bomba solo puede ser sustituida por el modelo del fabricante, o en casos excepcionales por el modelo más aproximado, pero siempre respetando los datos de potencia y caudal.

**Si usted no tiene conocimientos de electricidad es mejor que deje la reparación a un técnico,** en cualquier caso, puede sugerir o indicar la causa probable de la avería para reducir el tiempo de trabajo y por tanto la factura.

El precio de una bomba de agua nueva suele estar entre los 20 y 30 Euros y la mano de obra del servicio técnico sobre los 24 Euros la hora, en tramos de ½ hora, los gastos de visita, desplazamiento y en caso de Madrid (los puñeteros parquímetros) son temas a parte.