

Este texto es exclusivamente un instrumento de documentación y no surte efecto jurídico. Las instituciones de la UE no asumen responsabilidad alguna por su contenido. Las versiones auténticas de los actos pertinentes, incluidos sus preámbulos, son las publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, que pueden consultarse a través de EUR-Lex. Los textos oficiales son accesibles directamente mediante los enlaces integrados en este documento

► **B**

REGLAMENTO (UE) N° 547/2012 DE LA COMISIÓN

de 25 de junio de 2012

por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para las bombas hidráulicas

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(DO L 165 de 26.6.2012, p. 28)

Modificado por:

► **M1**

Reglamento (UE) 2016/2282 de la Comisión de 30 de noviembre de 2016

Diario Oficial		
n°	página	fecha
L 346	51	20.12.2016



REGLAMENTO (UE) N° 547/2012 DE LA COMISIÓN

de 25 de junio de 2012

por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para las bombas hidráulicas

(Texto pertinente a efectos del EEE)

Artículo 1

Objeto y ámbito de aplicación

1. El presente Reglamento establece los requisitos de diseño ecológico para la comercialización de bombas hidráulicas centrífugas para bombear agua limpia, incluidas las integradas en otros productos.
2. El presente Reglamento no se aplicará:
 - a) a las bombas hidráulicas concebidas específicamente para bombear agua limpia a temperaturas inferiores a -10 °C o superiores a 120 °C , excepto en lo relativo a los requisitos de información del anexo II, puntos 2.11 a 2.13;
 - b) a las bombas hidráulicas destinadas únicamente a aplicaciones de lucha contra incendios;
 - c) a las bombas hidráulicas volumétricas;
 - d) a las bombas hidráulicas autocebantes.

Artículo 2

Definiciones

Además de las definiciones que figuran en la Directiva 2009/125/CE, se entenderá por:

- 1) «bomba hidráulica»: la parte hidráulica de un dispositivo que desplaza agua limpia mediante una acción física o mecánica y que responde a uno de los diseños siguientes:
 - bomba hidráulica de aspiración axial con cojinetes propios (ESOB),
 - bomba hidráulica de acoplamiento directo de aspiración axial (ESCC),
 - bomba hidráulica de acoplamiento directo en línea de aspiración axial (ESCCi),
 - bomba hidráulica vertical multicelular (MS-V),
 - bomba hidráulica sumergible multicelular (MSS);
- 2) «bomba hidráulica de aspiración axial»: una bomba hidráulica centrífuga de aspiración axial monocelular con prensaestopas, diseñada para presiones de hasta 16 bar, con una velocidad específica n_s entre 6 y 80 rpm, un caudal nominal mínimo de $6\text{ m}^3/\text{h}$ ($1,667 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$), una potencia máxima en el eje de 150 kW, una altura de elevación máxima de 90 m a una velocidad nominal de 1 450 rpm y una altura de elevación máxima de 140 m a una velocidad nominal de 2 900 rpm;
- 3) «caudal nominal»: la altura de elevación y el caudal que el fabricante garantiza en condiciones normales de funcionamiento;
- 4) «con prensaestopas»: conexión sellada del eje entre el impulsor del cuerpo de la bomba y el motor; el elemento motor permanece seco;

▼B

- 5) «bomba hidráulica de aspiración axial con cojinetes propios» (ESOB): bomba hidráulica de aspiración axial dotada de cojinetes propios;
- 6) «bomba hidráulica de acoplamiento directo de aspiración axial» (ESCC): una bomba hidráulica de aspiración axial en la que el eje del motor se ha ampliado para convertirse también en el eje de la bomba;
- 7) «bomba hidráulica de acoplamiento directo en línea de aspiración axial» (ESCCi): una bomba hidráulica en la que la entrada de agua de la bomba está situada sobre el mismo eje que su salida de agua;
- 8) «bomba hidráulica vertical multicelular» (MS-V): una bomba hidráulica centrífuga con prensaestopas multicelular ($i > 1$), cuyos impulsores están ensamblados sobre un eje vertical rotatorio, diseñado para presiones de hasta 25 bar, con una velocidad nominal de 2 900 rpm y un caudal máximo de 100 m³/h ($27,78 \cdot 10^{-3}$ m³/s);
- 9) «bomba hidráulica sumergible multicelular» (MSS): una bomba hidráulica centrífuga multicelular ($i > 1$) con un diámetro exterior nominal de 4" (10,16 cm) o 6" (15,24 cm), diseñada para funcionar en un pozo a velocidad nominal de 2 900 rpm, a temperaturas de funcionamiento de entre 0 °C y 90 °C;
- 10) «bomba hidráulica centrífuga»: una bomba de agua que desplaza agua limpia mediante fuerzas hidrodinámicas;
- 11) «bomba hidráulica volumétrica»: una bomba hidráulica que desplaza agua limpia mediante la captación de un volumen de agua limpia al que empuja hacia la salida de la bomba;
- 12) «bomba hidráulica autocebante»: una bomba hidráulica que desplaza agua limpia y que puede arrancar y/o funcionar también cuando está solo parcialmente llena de agua;
- 13) «agua limpia»: agua con un contenido máximo de sólidos libres y no absorbentes de 0,25 kg/m³, y con un contenido máximo de sólidos disueltos de 50 kg/m³, siempre que el contenido total de gas en el agua no supere el volumen de saturación. Los aditivos que puedan ser necesarios para evitar la congelación del agua a temperaturas inferiores a - 10 °C no deben ser tenidos en cuenta.

En el anexo I figuran las definiciones a efectos de los anexos II a V.

Artículo 3

Requisitos de diseño ecológico

Los requisitos mínimos de eficiencia, así como los requisitos de información aplicables a las bombas hidráulicas centrífugas son los que figuran en el anexo II.

Los requisitos de diseño ecológico serán aplicables de conformidad con el siguiente calendario:

- 1) a partir del 1 de enero de 2013, las bombas hidráulicas tendrán una eficiencia mínima conforme a la definición del anexo II, punto 1, letra a);
- 2) a partir del 1 de enero de 2015, las bombas hidráulicas tendrán una eficiencia mínima conforme a la definición del anexo II, punto 1, letra b);
- 3) a partir del 1 de enero de 2013, la información relativa a las bombas hidráulicas se ceñirá a los requisitos establecidos en el anexo II, punto 2.

▼B

El cumplimiento de los requisitos de diseño ecológico se medirá y calculará de conformidad con los requisitos expuestos en el anexo III.

No es necesario ningún requisito de diseño ecológico relativo a ningún otro parámetro de diseño ecológico contemplado en el anexo I, parte 1, de la Directiva 2009/125/CE.

*Artículo 4***Evaluación de la conformidad**

El procedimiento de evaluación de la conformidad mencionado en el artículo 8, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE será el sistema de control interno del diseño que figura en el anexo IV de dicha Directiva o el sistema de gestión para la evaluación de la conformidad descrito en el anexo V de dicha Directiva.

*Artículo 5***Procedimiento de verificación a efectos de la vigilancia del mercado**

Cuando lleven a cabo los controles de vigilancia del mercado a que se refiere el artículo 3, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE, aplicables a los requisitos de diseño ecológico establecidos en el anexo II del presente Reglamento, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el procedimiento de verificación que se describe en el anexo IV del presente Reglamento.

*Artículo 6***Criterios de referencia indicativos**

Los criterios de referencia indicativos para las bombas hidráulicas de mejores prestaciones disponibles en el mercado en el momento de entrar en vigor el presente Reglamento figuran en el anexo V.

*Artículo 7***Revisión**

La Comisión revisará el presente Reglamento a la luz del progreso técnico registrado y presentará el resultado de dicha revisión al Foro consultivo en el plazo máximo de cuatro años tras su entrada en vigor. El objetivo de la revisión será adoptar un enfoque ampliado en cuanto a los productos.

La Comisión revisará las tolerancias utilizadas en la metodología para calcular la eficiencia energética antes del 1 de enero de 2014.

*Artículo 8***Entrada en vigor**

El presente Reglamento entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.



ANEXO I

Definiciones aplicables a efectos de los anexos II a V

A efectos de los anexos II a V, se entenderá por:

- 1) «impulsor»: el componente rotatorio de una bomba centrífuga que transfiere energía al agua;
- 2) «impulsor completo»: el impulsor con el diámetro máximo para el cual los catálogos de un fabricante de bombas hidráulicas indican las características de rendimiento relativas a un tamaño determinado de bomba hidráulica;
- 3) «velocidad específica» (n_s): un valor dimensional que caracteriza la forma del impulsor de la bomba hidráulica en función de la altura de elevación, el caudal y la velocidad (n):

$$n_s = n \cdot \frac{\sqrt{Q_{BEP}}}{(\% H_{BEP})^{\frac{3}{4}}} [\text{min}^{-1}]$$

donde:

- «altura de elevación» (H): es el aumento de la energía hidráulica del agua en metros [m], producida por la bomba hidráulica en el punto de funcionamiento especificado,
 - «velocidad de rotación» (n): es el número de revoluciones por minuto [rpm] del eje,
 - «caudal» (Q): es el volumen de agua que circula por la bomba hidráulica en la unidad de tiempo [m^3/s],
 - «etapas» (i): es el número de impulsores en serie en la bomba hidráulica,
 - «punto de máximo rendimiento» (BEP): es el punto de funcionamiento en el que la bomba hidráulica consigue su eficiencia hidráulica máxima, medida con agua limpia fría;
- 4) «eficiencia hidráulica de la bomba» (η): es la relación entre la energía mecánica transferida al líquido durante su paso a través de la bomba hidráulica y la energía mecánica consumida transmitida a la bomba en su eje;
 - 5) «agua limpia fría»: el agua limpia que ha de utilizarse en los ensayos de la bomba, con una viscosidad cinemática máxima de $1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, una densidad máxima de $1\,050 \text{ kg}/\text{m}^3$ y una temperatura máxima de $40 \text{ }^\circ\text{C}$;
 - 6) «carga parcial» (PL): el punto de funcionamiento de la bomba hidráulica al 75 % del caudal en el BEP;
 - 7) «sobrecarga» (OL): el punto de funcionamiento de la bomba hidráulica al 110 % del caudal en el BEP;
 - 8) «índice de eficiencia mínima» (MEI): la unidad de escala adimensional para la eficiencia hidráulica de la bomba en situaciones de BEP, PL y OL;
 - 9) «C»: una constante para cada tipo específico de bomba hidráulica, que cuantifica las diferencias de eficiencia en relación con el tipo de bomba.



ANEXO II

Requisitos de diseño ecológico para las bombas hidráulicas

1. REQUISITOS DE EFICIENCIA

a) A partir del 1 de enero de 2013, las bombas hidráulicas tendrán una eficiencia mínima:

- en el punto de máximo rendimiento (BEP) de como mínimo (η_{BEP})_{min requ}, cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,1, de conformidad con el anexo III,
- una eficiencia mínima con carga parcial (PL) de como mínimo (η_{PL})_{min requ}, cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,1, de conformidad con el anexo III,
- una eficiencia mínima con sobrecarga (OL) de como mínimo (η_{OL})_{min requ}, cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,1, de conformidad con el anexo III.

b) A partir del 1 de enero de 2015, las bombas hidráulicas tendrán:

- una eficiencia mínima en el punto de máximo rendimiento (BEP) de como mínimo (η_{BEP})_{min requ}, cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,4, de conformidad con el anexo III,
- una eficiencia mínima con carga parcial (PL) de como mínimo (η_{PL})_{min requ}, cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,4, de conformidad con el anexo III,
- una eficiencia mínima con sobrecarga (OL) de como mínimo (η_{OL})_{min requ}, cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,4, de conformidad con el anexo III.

2. REQUISITOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO

A partir del 1 de enero de 2013, la información relativa a las bombas hidráulicas a que se refiere el artículo 1 y que figura en los siguientes puntos 1 a 15 deberá estar expuesta de forma visible en:

- a) la documentación técnica de las bombas hidráulicas;
- b) las páginas web de libre acceso de los fabricantes de bombas hidráulicas.

La información deberá facilitarse en el orden en que se presenta en los puntos 1 a 15. La información mencionada en los puntos 1 y 3 a 6 deberá figurar de forma duradera en la placa de datos de la bomba hidráulica o cerca de ella.

1. Índice de eficiencia mínima: $MEI \geq [x.xx]$.
2. Texto estándar: «El valor de referencia para las bombas hidráulicas más eficientes es $MEI \geq 0,70$ » o bien la mención «Valor de referencia $MEI \geq 0,70$ ».
3. Año de fabricación.
4. Nombre del fabricante o denominación comercial, número del registro mercantil y lugar de fabricación.
5. Identificador del tipo y tamaño del producto.
6. Eficiencia hidráulica de la bomba (%) con impulsor ajustado [xx.x], o bien la mención [-.-].
7. Curvas de rendimiento para la bomba, incluidas las características de eficiencia.
8. Texto estándar: «La eficiencia de una bomba con un impulsor ajustado suele ser inferior a la de una bomba con el impulsor de diámetro completo. El ajuste del impulsor adapta la bomba a un punto de trabajo

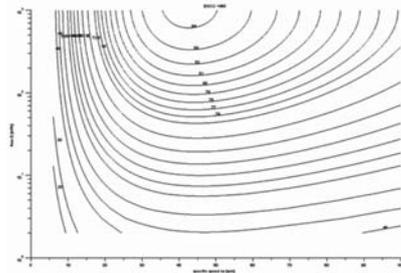
▼B

fijado, que da lugar a un menor consumo energético. El índice de eficiencia mínima (MEI) se basa en el impulsor de diámetro completo».

9. Texto estándar: «El funcionamiento de esta bomba hidráulica con puntos de trabajo variables puede resultar más eficiente y económico si se controla, por ejemplo, mediante el uso de un mando de regulación de velocidad que ajuste el trabajo de la bomba al sistema».
10. Información pertinente para el desmontaje, reciclado o eliminación al final de la vida útil.
11. Texto estándar para bombas hidráulicas diseñadas exclusivamente para el bombeo de agua limpia a temperaturas inferiores a -10 °C : «Diseñada para ser utilizada exclusivamente a temperaturas inferiores a -10 °C ».
12. Texto estándar para bombas hidráulicas diseñadas exclusivamente para el bombeo de agua limpia a temperaturas superiores a 120 °C : «Diseñada para ser utilizada exclusivamente a temperaturas superiores a 120 °C ».
13. En el caso de las bombas diseñadas específicamente para bombear agua limpia a temperaturas inferiores a -10 °C o superiores a 120 °C , el fabricante debe describir los parámetros técnicos relevantes y las características utilizadas.
14. Texto estándar: «La información sobre los criterios de referencia de la eficiencia puede consultarse en [www.xxxxxxxxx.xxx]».
15. Gráfico de los criterios de referencia de la eficiencia para $MEI = 0,7$ para la bomba basada en el modelo que aparece en la figura 1. Debe facilitarse un gráfico similar de la eficiencia para $MEI = 0,4$.

Figura 1

Ejemplo de gráfico de los criterios de referencia de la eficiencia de la bomba ESOB 2900



Podrá añadirse más información, que podrá complementarse mediante gráficos, figuras o símbolos.



ANEXO III

Mediciones y cálculos

Para hacer efectivo y verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Reglamento, se harán mediciones y cálculos utilizando normas armonizadas cuyos números de referencia hayan sido publicados en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, u otro método fiable, exacto y reproducible, que tenga en cuenta los métodos más avanzados generalmente aceptados, y cuyos resultados se considere que tienen baja incertidumbre. Deberán cumplir todos los parámetros técnicos siguientes.

La eficiencia hidráulica de la bomba, conforme a la definición del anexo I, se mide con la altura de elevación y el caudal que correspondan al punto de máximo rendimiento (BEP), carga parcial (PL) y sobrecarga (OL), para el diámetro completo del impulsor, con agua fría limpia.

La fórmula para calcular la eficiencia mínima requerida en el punto de máximo rendimiento (BEP) es la siguiente:

$$(\eta_{BEP})_{\min, \text{requ}} = 88,59 x + 13,46 y - 11,48 x^2 - 0,85 y^2 - 0,38 x y - C_{\text{Pump Type, rpm}}$$

donde:

$x = \ln(n_s)$; $y = \ln(Q)$ y $\ln =$ logaritmo natural y $Q =$ caudal en $[\text{m}^3/\text{h}]$; $n_s =$ velocidad específica en $[\text{min}^{-1}]$; $C =$ valor que se encuentra en el cuadro 1.

El valor C depende del tipo de bomba y de la velocidad nominal, y también del valor MEI.

Cuadro 1

Índice de eficiencia mínima (MEI) y su valor C correspondiente, en función del tipo de bomba y de la velocidad

Valor C para MEI $C_{\text{PumpType, rpm}}$	MEI = 0,10	MEI = 0,40
C (ESOB, 1 450)	132,58	128,07
C (ESOB, 2 900)	135,60	130,27
C (ESCC, 1 450)	132,74	128,46
C (ESCC, 2 900)	135,93	130,77
C (ESCCI, 1 450)	136,67	132,30
C (ESCCI, 2 900)	139,45	133,69
C (MS-V, 2 900)	138,19	133,95
C (MSS, 2 900)	134,31	128,79

Los requisitos para las condiciones de carga parcial (PL) y sobrecarga (OL) se establecen en valores ligeramente inferiores a los del caudal al 100 % (η_{BEP}).

$$(\eta_{PL})_{\min, \text{requ}} = 0,947 \cdot (\eta_{BEP})_{\min, \text{requ}}$$

$$(\eta_{OL})_{\min, \text{requ}} = 0,985 \cdot (\eta_{BEP})_{\min, \text{requ}}$$

Todas las eficiencias se basan en un impulsor completo (no ajustado). Las bombas hidráulicas verticales multicelulares habrán de someterse a ensayo con una versión de tres etapas ($i = 3$). Las bombas hidráulicas verticales multicelulares sumergibles habrán de someterse a ensayo con una versión de nueve etapas

▼B

(i = 9). Si este número de etapas no se ofrece dentro de la gama del producto específico, deberá elegirse para los ensayos el número de etapas inmediatamente superior dentro de la gama del producto.

▼ M1*ANEXO IV***Verificación de la conformidad del producto por las autoridades de vigilancia del mercado**

Las tolerancias de verificación definidas en el presente anexo se refieren únicamente a la verificación de los parámetros medidos por las autoridades del Estado miembro y no serán utilizadas por el fabricante o el importador como tolerancia permitida para establecer los valores indicados en la documentación técnica o para interpretar esos valores a efectos de alcanzar la conformidad o comunicar un mejor rendimiento por cualquier medio.

Al verificar la conformidad de un modelo de producto con los requisitos establecidos en el anexo II del presente Reglamento en virtud del artículo 3, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE, con respecto a los requisitos recogidos en el presente anexo, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el siguiente procedimiento:

- 1) Las autoridades del Estado miembro someterán a verificación una sola unidad del modelo.
- 2) Se considerará que el modelo cumple los requisitos aplicables si:
 - a) los valores indicados en la documentación técnica de conformidad con el anexo IV, punto 2, de la Directiva 2009/125/CE (valores declarados), así como, en su caso, los valores utilizados para calcular dichos valores, no son más favorables para el fabricante o el importador que los resultados de las correspondientes mediciones realizadas con arreglo a la letra g) del mismo, y
 - b) los valores declarados cumplen los requisitos establecidos en el presente Reglamento, y toda información exigida sobre el producto y publicada por el fabricante o el importador no contiene valores más favorables para el fabricante o el importador que los valores declarados, y
 - c) cuando las autoridades del Estado miembro sometan a ensayo la unidad del modelo, los valores determinados (los valores de los parámetros pertinentes medidos en el ensayo y los valores calculados a partir de estas mediciones) cumplen las respectivas tolerancias de verificación indicadas en el cuadro 2.
- 3) Si no se alcanzan los resultados a que se refiere el punto 2, letras a) o b), se considerará que el modelo no es conforme con el presente Reglamento.
- 4) Si no se obtiene el resultado indicado en el punto 2, letra c), las autoridades del Estado miembro seleccionarán para su ensayo tres unidades más del mismo modelo.
- 5) Se considerará que el modelo cumple los requisitos aplicables si, para estas tres unidades, la media aritmética de los valores determinados cumple las respectivas tolerancias de verificación indicadas en el cuadro 2.
- 6) Si no se alcanza el resultado contemplado en el punto 5, se considerará que el modelo no es conforme con el presente Reglamento.
- 7) Inmediatamente después de la adopción de la decisión de no conformidad del modelo con arreglo a los puntos 3 y 6, las autoridades del Estado miembro proporcionarán toda la información pertinente a las autoridades de los demás Estados miembros y a la Comisión.

Las autoridades del Estado miembro utilizarán los métodos de medición y cálculo establecidos en el anexo III.

▼ M1

Las autoridades del Estado miembro solo aplicarán las tolerancias de verificación que se indican en el cuadro 2 y solo utilizarán el procedimiento descrito en los puntos 1 a 7 para los requisitos mencionados en el presente anexo. No se aplicarán otras tolerancias, como las establecidas en las normas armonizadas o en cualquier otro método de medición.

*Cuadro 2***Tolerancias de verificación**

Parámetros	Tolerancias de verificación
Eficiencia en el BEP (η_{BEP})	El valor determinado no podrá ser inferior al valor declarado en más del 5 %.
Eficiencia en PL (η_{P_L})	El valor determinado no podrá ser inferior al valor declarado en más del 5 %.
Eficiencia en OL (η_{O_L})	El valor determinado no podrá ser inferior al valor declarado en más del 5 %.

▼B

ANEXO V

Criterios de referencia indicativos mencionados en el artículo 6

En el momento de la entrada en vigor del presente Reglamento, el valor de referencia indicativo de la mejor tecnología disponible en el mercado en relación con las bombas hidráulicas es un índice de eficiencia mínima (MEI) igual o superior a 0,70.