

Estudio de calidad: calentadores de agua de uso doméstico

Y LA FLAMA DE ORO ES PARA...

Si eres de los que se preguntan por qué llega tan caro el recibo de gas o con frecuencia te quedas sin agua caliente a mitad del baño, es posible que tu problema sea el bóiler. Para salir de dudas, checa nuestro estudio de calidad que te revelará quién es quién a la hora de calentar el agua.

Los calentadores de agua, mejor conocidos como bóileres, no parecen ocupar los primeros lugares en la lista de aparatos domésticos que más “cariño” nos provocan. Sin embargo, es difícil imaginar el concepto de higiene personal cotidiana sin la presencia del agua... caliente. ¿Te parece exagerado? La temperatura corporal en un ser humano adulto fluctúa entre los 36.3 y los 37.3°C. Ahora coloca ese dato en el contexto de una mañana cualquiera de invierno en la que tu bóiler ha dejado sorpresivamente de funcionar.

¿En qué momento los calentadores empezaron a ser un elemento indispensable en nuestra vida? No es de extrañar que los seres humanos desde el principio de su historia hayamos reconocido los beneficios relajantes y terapéuticos de un buen baño caliente, ya que la vida de cada uno de nosotros inicia en un medio ambiente similar. Se cree que las primeras familias disfrutaban de un baño caliente en las raras pero bien valoradas aguas termales que fluían del subsuelo. Es de suponer que los grupos recorrían grandes distancias

para acudir a las termas, y que a medida del avance de las civilizaciones, se desarrollaron esfuerzos tecnológicos para el suministro de agua caliente en los lugares donde habitaban las familias.

Al principio del siglo XIX, la gente calentaba el agua en ollas y sobre el fogón. Más tarde, los ricos comenzaron a utilizar aparatos consistentes en un quemador de gas y una bobina de tubería de cobre que servía como intercambiador de calor. Sí, eran

Los seres humanos reconocimos desde el principio de la historia los beneficios relajantes y terapéuticos de un baño caliente, y no es extraño: todos iniciamos la vida en un ambiente similar.

bóileres sin tanque. Su gran inconveniente: carecían de un control para autorregular la temperatura del agua. Equivalían, digamos, a una bomba de tiempo.

Con la introducción de los sistemas públicos de agua a presión, el agua caliente adquirió mayor demanda: era necesario mejorar los calentadores. El diseño inadecuado del sistema de ventilación y del

control de temperatura en artilugios sin tanque limitaban su capacidad de calefacción e incrementaban los peligros de explosión. Pero en 1920, en Estados Unidos, todo cambió: se construyó el primer calentador de agua con tanque de almacenamiento, alimentado con keroseno.

Hoy, el mercado nacional ofrece una gran gama de modelos y capacidades de calentadores. ¿Cómo saber cuál es mejor?

EL ESTUDIO

El Laboratorio Nacional de Protección al Consumidor puso a prueba 33 modelos de 17 marcas de calentadores de agua a gas para uso doméstico de los siguientes tipos:

▣ Calentadores de agua de depósito automáticos: dos de Clase A (con aislamiento térmico y depósito galvanizado) y seis de Clase B (con aislamiento térmico y depósito porcelanizado).

▣ Calentadores de agua de paso de rápida recuperación: tres de Clase A y diez de Clase B.

▣ Calentadores de agua de paso instantáneo Tipo I (flujo de agua fijo y flujo de gas variable): tres de Clase A (para un flujo de agua de apertura menor o igual a 9.8 kPa: kilopascal, una unidad de presión) y cinco de Clase B (para un flujo de agua de apertura mayor a 9.8 kPa y menor o igual a 19 kPa).

▣ Calentadores de paso instantáneo Tipo 2 (flujo de agua variable y flujo de gas variable): dos de Clase B (para un flujo de agua de apertura mayor a 9.8 kPa y menor o igual a 19 kPa) y dos de Clase C (para un flujo de agua de apertura mayor a 19 kPa y menor o igual a 9.8 kPa).

LO QUE BUSCAMOS

PUNTOS BÁSICOS

▣ Información: de ellos para ti

Verificamos que todos los productos analizados contaran con una o más etiquetas fijas y en un lugar visible que proporcionaran la información necesaria para su operación e instalación, así como la marca, el modelo, número de serie, el tipo de calentador, el tipo de gas a usar (LP o natural), el nombre y la dirección del fabricante, importador o comercializador, y el país de origen.

En el caso de los calentadores de depósito, revisamos que la ficha de información incluyera la capacidad volumétrica (litros), el tiempo máximo de recuperación expresado en minutos y la presión máxima de trabajo, la cual debe ser de 0.63 MPa (megapascal). Para los calentadores de paso de rápida recuperación e instantáneos, nos fijamos en que expresaran la capacidad de calentamiento (litros/minuto) con un incremento de temperatura (ΔT) mínimo de 25°C, la presión máxima de trabajo (que debe ser de 0.45 MPa) y la presión hidrostática mínima requerida para la apertura del control para suministro de gas en MPa; además, para ambos, la carga térmica en kW, la contraseña oficial de certificación y la leyenda "Hecho en México" u otro país de origen.

La etiqueta también debía mencionar la energía térmica que consume el producto, para así compararse con otros de su misma carga térmica, capacidad y funcionamiento.

▣ FICHA TÉCNICA

REALIZACIÓN DEL ESTUDIO:

del 30 de junio al 12 de
septiembre de 2011

PERIODO DEL MUESTREO:

del 11 de julio al 2 de agosto
de 2011

MARCAS Y MODELOS ANALIZADOS:

17 / 33

PRUEBAS REALIZADAS

482



↘ Sobre la garantía

Confirmamos que presentaron una póliza de garantía, donde se indicara de forma clara la cobertura, las restricciones y la forma de hacerla válida.

↘ El diseño

Mediante inspección visual y pruebas manuales, nos aseguramos de que los boilers no tuvieran partes filosas o punzocortantes que pudieran poner en riesgo la integridad física de los usuarios. Además, buscamos que cada parte estuviera bien ensamblada y no hubiera partes sobrantes (rebabas) o faltantes en los materiales que integran el producto.

↘ Eficiencia térmica

Corroboramos que la eficiencia térmica real del boiler no fuera menor a lo indicado por el fabricante en su etiqueta.

↘ Incremento de temperatura (ΔT)

En los calentadores de rápida recuperación e instantáneos, verificamos que el incremento de la temperatura del agua de entrada fuera como mínimo de 45°C, tal como lo indica el fabricante en la información al consumidor.

↘ Tiempo de recuperación

Confirmamos que el tiempo de recuperación no fuera mayor a 22 minutos en los calentadores de depósito con capacidad de 38 litros y de 24 para los de 40 litros o lo indicado por el fabricante.

↘ Capacidad volumétrica

Se refiere al tamaño del boiler. En este caso corroboramos que la capacidad del depósito de agua fuera igual a lo indicado por lo que señala el fabricante, teniendo como tolerancia ± 5 .

↘ Capacidad de calentamiento

Tomamos en cuenta que los calentadores de paso tuvieran la capacidad de elevar la temperatura del agua como mínimo 25°C, tal como lo indica el fabricante en su etiqueta de información para el consumidor.

EL GRADO DE SEGURIDAD

↘ Resistencia hidrostática

Para asegurarnos de que la presión del agua caliente no reventara el calentador, comprobamos que los boilers de depósito soportaran una presión hidrostática de 1.27 MPa y que los calentadores de paso soportaran una presión hidrostática de 0.686 MPa, sin presentar fugas de agua ni deformaciones permanentes.

↘ Combustión

Cuantificamos la concentración máxima de monóxido de carbono (CO) producido durante el funcionamiento de los boilers. En todos, checamos que no excediera de 200 ppm (partes por millón) para una presión de gas normal (2.74 kPa) y de 400 ppm para una presión de gas aumentada (3.23 kPa).

↘ Resistencia de las flamas a las corrientes de aire

Con el fin de comprobar que los calentadores no podrían generar peligro al permitir la acumulación de gas en su interior, pusimos a prueba el piloto, sometiendo la flama a una corriente de aire de 19 km/h. De igual forma, verificamos que, al ser expuestos a una corriente de aire con una velocidad mínima de 26 km/h, las flamas no se salieran de la cámara de combustión, lo cual podría incrementar el riesgo de incendio.

↘ Temperatura de los gases

Medimos que la temperatura de los gases de combustión no excediera los 350°C durante la operación de los calentadores de agua.

Pero no fue la única temperatura que medimos. Para evitar quemaduras en las manos, nos fijamos que la temperatura de las partes operadas manualmente no excediera de 55°C. Hay que señalar de una vez que ninguna de las piezas o zonas de este tipo sobrepasó este valor.



CALENTADORES DE AGUA DE DEPÓSITO, CLASE A

(CON AISLAMIENTO TÉRMICO Y DEPÓSITO GALVANIZADO)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | LENISCO 801 México | MAGAMEX 9038-VIII-C México |
|---|--------------------|----------------------------|
| Calificación global de calidad | E | B |
| Duración del agua caliente** | 13 minutos | 12 minutos |
| Garantía (años) | 3 | 2 |
| Consumo de gas por ciclo de operación (m ³) | Bajo | Bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$2.72 | \$2.77 |
| Eficiencia térmica (%) | 97 | 76 |
| Tiempo de recuperación (min) | 11 | 18 |
| Carga térmica | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | Cumple |
| CARACTERÍSTICAS | | |
| Dispositivo de drenado | Sí | Sí |
| Sistema de protección antisarro (ánodo) | No | 1 |
| Encendido (m) manual, (e) electrónico, (pe) piezo eléctrico | m | m |
| Control de fuga de gas | Sí | Sí |
| Control de sobrecalentamiento | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí |
| Piloto permanente | Sí | Sí |



EL PRECIO DEL CONSUMO DE GAS

Mucho ojo: en las tablas de resultados integramos el costo del consumo de gas en un ciclo de operación de los calentadores de depósito y de paso. En el caso de estos últimos, para medirlo tomamos en cuenta el flujo de agua que cada uno de los bóilers puede suministrar (litros/minuto). En general podemos decir que el costo por litro de agua caliente en estos calentadores es de entre 0.82 pesos a 1.33 pesos.

Es muy importante que consideres que el consumo de gas en un bóiler de paso es muy diferente al de depósito. Estas tecnologías suministran temperaturas y flujos de agua distintos.

Notas

** Uso recomendado

Precio por litro de gas LP en el DF, septiembre de 2011: \$5.83 (Incluye el 16% de IVA)

Simbología: E=Excelente MB=Muy bueno B=Bueno R=Regular P=Pobre



CALENTADORES DE AGUA DE DEPÓSITO, CLASE B

(CON AISLAMIENTO TÉRMICO Y DEPÓSITO PORCELANIZADO)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | KALOTRON Eco-Heat 40192 México | GUARDIAN 40014 México | IUSA Caper 40 E México | CAL-O-REX G-10 standard, México |
|--|--------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------|
| Calificación global de calidad | B | B | B | B |
| Duración del agua caliente** | 12 minutos | 12 minutos | 13 minutos | 12 minutos |
| Garantía (años) | 5 | 2 | 1.5 | 5 |
| Consumo de gas por ciclo de operación (m³) | Muy bajo | Bajo | Bajo | Medio |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$2.40 | \$2.81 | \$2.65 | \$3.13 |
| Eficiencia térmica (%) | 80 | 78 | 80 | 79 |
| Tiempo de recuperación (min) | 19 | 19 | 18 | 18 |
| Carga térmica | No cumple (2) | No cumple (2) | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| CARACTERÍSTICAS | | | | |
| Dispositivo de drenado | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Sistema de protección antisarro (ánodo) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Encendido: (m) manual, (e) electrónico, (pe) piezo eléctrico | m | m | m | e |
| Control de fuga de gas | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Control de sobrecalentamiento | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Piloto permanente | Sí | Sí | Sí | Sí |

Precio por litro de gas LP en el DF (septiembre de 2011: \$5.83 (incluye el 16% de IVA))



Los estudios de calidad e investigaciones realizados por Profeco pueden ser reproducidos por terceros siempre que lo sean en su totalidad y sin fines publicitarios o comerciales.

LO QUE HACE LA DIFERENCIA

¿De depósito o de paso? Para saber qué tipo de bóiler es el mejor para ti, primero debes entender la función de cada uno.

DE DEPÓSITO

Proporcionan un buen flujo de agua caliente durante la ducha e incluso para varios servicios de forma simultánea. La temperatura promedio que alcanza el agua es de 70°C. Requieren de piloto encendido para su operación automática. Permiten el uso de llaves monomando para mezclar el agua caliente con la fría. Además, resisten muy bien el agua dura (con gran contenido de sólidos), permiten una distancia considerable entre el calentador y el servicio más retirado sin perder temperatura apreciable y no requieren presión o flujo mínimo de agua para operar.

Puntos a favor: ¡tienen un bajo costo de mantenimiento! Además, su operación en climas con temperaturas extremadamente bajas es confiable.

Puntos en contra: el espacio que requieren es considerable y si se utilizan en modo automático el consumo de gas aumenta.

DE PASO, RÁPIDA RECUPERACIÓN

Eficientes en climas templados. Manejan un incremento de temperatura igual o ligeramente mayor a los 25°C con respecto a la temperatura del agua de entrada. Requieren de piloto encendido para su operación

automática. Al igual que los bóileres de depósito, permiten el uso de llaves monomando.

Puntos a favor: ocupan un espacio comparativamente más reducido. Proporcionan un flujo constante de agua caliente con variaciones mínimas, con un ahorro de gas considerable.

Puntos en contra: ...esas variaciones pueden significar que, al bañarte, esporádicamente el agua caliente se entibie.

DE PASO TIPO INSTANTÁNEOS

Ideales para climas templados y cálidos. No utilizan piloto, son ligeros y compactos. Requieren de presión y un flujo de agua mínimo. No permiten el uso de llaves monomando, ya que al tratar de bajar la temperatura del agua caliente mediante la mezcla con el agua fría, la reducción del flujo apaga el calentador.

Puntos a favor: su consumo de gas es el más bajo: solo se enciende cuando detecta demanda de agua caliente.

Puntos en contra: su vida útil es breve en comparación con los otros tipos, sobre todo si no se drena de forma periódica, ya que no es muy resistente a la operación con agua dura. Tampoco resiste mucho a la intemperie.

| CINSA BOILERS C-101 México | KALOTRON 40080 México |
|-------------------------------|--------------------------|
| B | P |
| 12 minutos | 12 minutos |
| 4 | 5 |
| Medio | Medio |
| \$3.02 | \$3.22 |
| 79 | No cumple (4) |
| 18 | No cumple (3) |
| Cumple | No cumple (2) |
| Cumple | Cumple |
| Cumple | Cumple |
| Sí | Sí |
| 1 | 1 |
| m | m |
| Sí | Sí |
| Sí | Sí |
| Sí | Sí |
| Sí | Sí |

Notas


(2) No cumple; es menor a lo indicado

(3) No cumple; es mayor a lo indicado

(4) No cumple; es menor a lo indicado e incluso a lo permitido por la norma de referencia (74%)

PARA CONSIDERAR

Si vas a utilizar un bóiler de paso instantáneo, es necesario que verifiques la presión y el flujo de agua que requiere para su buen funcionamiento, ya que estos equipos cuentan con un interruptor de presión que abre o cierra la alimentación de gas del quemador, y si esta presión no se alcanza, el calentador no funciona. Además, algunos calentadores de este tipo tienen problemas cuando se utiliza una regadera ecológica.





CALENTADORES DE AGUA DE PASO DE RÁPIDA RECUPERACIÓN, CLASE A

(CON AISLAMIENTO TÉRMICO Y DEPÓSITO GALVANIZADO)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | MAGAMEX CRRP - 14 - P México | LEFLAM 021 México | LENISCO 914 México |
|---|--|--|--------------------|
| Calificación global de calidad | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad | MB |
| Flujo de agua (l/m) | 10.5 | 10 | 9 |
| *Servicios recomendados | R, 2L, LT | R, Lo LT | R, Lo LT |
| Garantía (años) | 6 años por defectos de fabricación y 3 años en el depósito | 6 años en el cuerpo interior y un año en los demás componentes | 3 |
| Incremento de temperatura | Cumple | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de operación -30 min- (m³) | Muy alto | Muy alto | Medio |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$13.31 | \$13.26 | \$11.31 |
| Eficiencia térmica % | No cumple (2) | 84 | 93 |
| Carga térmica Obtenido | Cumple | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | No cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | No cumple (5) | Cumple | Cumple |
| CARACTERÍSTICAS | | | |
| Válvula de alivio | No | No | No |
| Dispositivo de drenado | Sí | Sí | Sí |
| Sistema de protección antisarro (ánodo) | 1 | No | No |
| Encendido: (m) manual, (e) electrónico, (pe) piezo eléctrico | e | pe | pe |
| Control de fuga de gas | Sí | Sí | Sí |
| Control de sobrecalentamiento | Sí | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí | Sí |
| Piloto permanente | Sí | Sí | Sí |
| Quemador silencioso | No | No | No |

NOTAS

* Considerando una regadera para baja presión con un flujo entre 5 y 6 litros por minuto, un lavamanos o lavatrastos con flujo de 1.5 litros por minuto como mínimo.

Servicios recomendados

R= Regadera L= Lavamanos LT= Lavatrastos

(2) No cumple; es menor a lo indicado

Resistencia de las flamas a las corrientes de aire

(5) Se salen las flamas



CALENTADORES DE AGUA DE PASO DE RÁPIDA RECUPERACIÓN, CLASE B

(CON AISLAMIENTO TÉRMICO Y DEPÓSITO PORCELANIZADO)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | CAL - O - REX CoxDP-10 Standard. México | HESA Vanguard México | DELTA Omega Premium México | IUSA RR-9 México |
|--|---|----------------------|--|--|
| Calificación global de calidad | MB | MB | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad |
| Flujo de agua (l/m) | 9 | 9 | 9 | 8 |
| *Servicios recomendados | R, L, LT | R, L, LT | R, L, LT | R, L o LT |
| Garantía (años) | 5 | 4 | 5 | 4 |
| Incremento de temperatura | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de operación -30 min- (m³) | Bajo | Bajo | Medio | Bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$9.67 | \$9.97 | \$10.61 | \$9.58 |
| Eficiencia térmica % | 91 | 92 | 87 | 87 |
| Carga térmica Obtenido | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple | No cumple | No cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | Cumple | No cumple (5) | No cumple (5) |
| CARACTERÍSTICAS | | | | |
| Válvula de alivio | Sí | Sí | No | No |
| Dispositivo de drenado | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Sistema de protección antisarro (ánodo) | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Encendido: (m) manual, (e) electrónico, (pe) piezo eléctrico | e | e | pe | e |
| Control de fuga de gas | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Control de sobrecalentamiento | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Piloto permanente | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Quemador silencioso | No | No | No | No |

Precio por litro de gas LP en el DF (septiembre de 2011: \$5.83. Incluye el 16% de IVA)



CALENTADORES DE AGUA DE PASO DE RÁPIDA RECUPERACIÓN; CLA (CON AISLAMIENTO TÉRMICO Y DEPÓSITO PORCELANIZADO)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | Kalotron 40091 México | Optimus ODP - 09 México | Cinsa CDP - 09 México | Cal - o - Rex Cox DP - 08 standard, México |
|---|--|-------------------------|-----------------------|--|
| Calificación Global de Calidad | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad | MB | MB | MB |
| Flujo de agua (l/m) | 7.8 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |
| *Servicios recomendados | R, L o LT | R, L o LT | R, L o LT | R, L o LT |
| Garantía (años) | 5 | 2 | 4 | 5 |
| Incremento de temperatura | No cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de operación -30 min- (m³) | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$7.97 | \$8.63 | \$9.29 | \$9.42 |
| Eficiencia térmica % | 79 | 87 | 87 | 87 |
| Carga térmica Obtenido | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple | Cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | No cumple (5) | Cumple | Cumple | Cumple |
| CARACTERÍSTICAS | | | | |
| Válvula de alivio | No | No | No | No |
| Dispositivo de drenado | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Sistema de protección antisarro (ánodo) | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Encendido: (m) manual, (e) electrónico, (pe) piezo eléctrico | m | m | pe | e |
| Control de fuga de gas | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Control de sobrecalentamiento | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Piloto permanente | Sí | Sí | Sí | Sí |
| Quemador silencioso | No | Sí | Sí | No |

NOTAS

* Considerando una regadera para baja presión con un flujo entre 5 y 6 litros por minuto, un lavamanos o lavatrastos con flujo de 1.5 litros por minuto como mínimo.

Servicios recomendados

R= Regadera L= Lavamanos LT= Lavatrastos

(2) No cumple; es menor a lo indicado

Resistencia de las flamas a las corrientes de aire
(5) Se salen las flamas

Precio por litro de gas LP en el DF (septiembre de 2011): \$5.83. Incluye el 16% de IVA)

RECOMENDACIONES DE USO



| | Kalotron 40086 México | Guardian 40056 México |
|--|--------------------------|--|
| | B | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad |
| | 5 | 5 |
| | R | R |
| | 5 | 1 |
| | No cumple | No cumple |
| | Muy bajo | Muy bajo |
| | \$4.79 | \$4.63 |
| | No cumple (2) | No cumple (2) |
| | No cumple (2) | No cumple (2) |
| | Cumple | Cumple |
| | Cumple | No cumple (5) |
| | No | No |
| | Sí | Sí |
| | 1 | 1 |
| | m | m |
| | Sí | Sí |
| | Sí | Sí |
| | Sí | Sí |
| | Sí | Sí |
| | No | No |

PARA MAYOR SEGURIDAD

Es muy importante colocar los calentadores de agua tal y como lo indica el fabricante o comercializador en su información al consumidor (manual de usuario). De preferencia en un lugar bien ventilado, pero alejado de corrientes de aire; así incrementarás su vida útil y disminuirás los riesgos de incendios, explosión e intoxicación debido a los gases de combustión tóxicos que pudieran generarse por una mala instalación.

SI NO TIENES SUFICIENTE AGUA CALIENTE...

Los dos tipos de calentadores de paso, como se puede ver en las tablas de resultados, están diseñados para un flujo de agua específico, por lo que aunque en su información al consumidor mencionen que son para 1, 1.5, 2 o más servicios, lo cierto es que su desempeño dependerá primordialmente del consumo de cada uno de los accesorios que estén conectados al suministro de agua caliente del bóiler: regaderas y las llaves de agua de fregadero y lavabo, principalmente.

PARA QUE EL AGUA CALIENTE TE RINDA

Los dos tipos de calentadores de paso generan una salida de agua caliente con una temperatura igual o ligeramente mayor a 25°C, por eso te recomendamos que los instales lo más cercanos que puedas a la salida de los servicios que requieras alimentar (llaves de lavabos y fregaderos). Así evitarás que una distancia excesiva de la tubería enfríe el agua.

SOBRE EL BÓILER INSTÁTANEO...

Ajusta (si el equipo lo permite) el flujo de agua y la intensidad de la flama; así, cuando la llave del agua caliente de la regadera esté abierta al máximo, te entregará un flujo de agua acostumbrado sin necesidad de abrir otra llave durante la ducha. Si requieres más agua caliente, cierra la llave un poco y ya está. Si quieres que no esté tan caliente, con abrir un poco la llave del agua fría lo logras.

AHORRA GAS

Si tu calentador es automático y requiere piloto para su funcionamiento, opta por apagarlo cuando no necesites agua caliente y solo enciéndelo de ser necesario. Verás que tu consumo de gas se reducirá.

Instala tu bóiler de paso cerca de la salida de los servicios que debas alimentar. Una distancia excesiva puede enfriar el agua.





CALENTADORES DE AGUA DE PASO TIPO INSTANTÁNEO, TIPO I (FLUJO DE AGUA FIJO Y FLUJO DE GAS VARIABLE), CLASE A*** MENOR O IGUAL A 9.8 kPa



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | ASCOT Cesp 16 China | BOSCH Confort 13 BP LP 7716473632, China | KALOTRON Thermo Intelligent / KTI -06, China |
|--|--|--|--|
| Calificación global de calidad | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad | MB | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad |
| Flujo de agua (l/m) | 9.5 | 9 | 4.5 |
| *Servicios recomendados | R, L, LT | R, L, LT | 2*R |
| Información al consumidor | Completa | Completa | Completa |
| Garantía (años) | 2 | 2 | 2 |
| Acabados | Sin defectos | Sin defectos | Sin defectos |
| Incremento de temperatura (25°C) mínimo | Cumple | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de prueba -30 minutos- (m³) | Bajo | Medio | Muy bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$10.08 | \$11.04 | \$4.83 |
| Eficiencia térmica % | 99 | 90 | 94 |
| Carga térmica | Cumple | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | No cumple | Cumple | No cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | No cumple (5) | Cumple | No cumple (5) |
| Presión de apertura del control de suministro para gas y encendido del calentador (kPa) | 5.8 | 3 | 7.2 |
| Flujo de agua mínimo para el encendido del quemador (l/min) | 3 | 3 | 1.7 |
| CARACTERÍSTICAS | | | |
| Encendido electrónico | Sí | Sí | Sí |
| Sistemas de seguridad | No presenta | <ul style="list-style-type: none"> • Sonda de ionización (evita el paso de gas al quemador sin que exista llama para la ignición) • Limitador de temperatura (evita el sobrecalentamiento de la cámara de combustión) <ul style="list-style-type: none"> • Protección de sobrepresión • Sistema dúo-protección: evita la salida de agua extremadamente caliente y el encendido con flujo de agua bajo. • Dispositivo de prevención para la congelación • Dispositivo compensador de temperatura de agua | Sensor de seguridad de sobretemperatura de agua |
| Interruptor de encendido | Sí | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí | Sí |
| Control de flujo de agua | No | No | No |
| Display de visualización de: | Temperatura del agua | No presenta | No presenta |

CALENTADORES DE AGUA DE PASO TIPO INSTANTÁNEO, TIPO I (FLUJO DE AGUA FIJO Y FLUJO DE GAS VARIABLE), CLASE B*** MAYOR A 9.8 kPa Y MENOR O IGUAL A 19 kPa



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | CINSA CIN-13 Chile | MABE CMP13PTNBL Chile | CAL - O - REX Cox DPI - 13 China |
|---|--|---|--|
| Calificación global de calidad | MB | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad | MB |
| Flujo de agua (l/m) | 9.5 | 9.5 | 9 |
| *Servicios recomendados | R, L, LT | R, L, LT | R, L, LT |
| Información al consumidor | Completa | Completa | Completa |
| Garantía (años) | 2 | 1 | 2 |
| Acabados | Sin defectos | Sin defectos | Sin defectos |
| Incremento de temperatura (25 °C) Mínimo | Cumple | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de prueba -30 minutos- (m³) | Bajo | Medio | Bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$9.31 | \$10.90 | \$10.26 |
| Eficiencia térmica % | 90 | 88 | 90 |
| Carga térmica | Cumple | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | No cumple (5) | Cumple |
| Presión de apertura del control de suministro para gas y encendido del calentador (kPa) | 7.8 | 16.5 | 12.4 |
| Flujo de agua mínimo para el encendido del quemador (l/min) | 3.9 | 3.9 | 2.2 |
| CARACTERÍSTICAS | | | |
| Encendido electrónico | Sí | Sí | Sí |
| Sistemas de seguridad | <ul style="list-style-type: none"> • Sensor de sobretemperatura • Sensor detector de flama • Válvula de alivio de presión | <ul style="list-style-type: none"> • Sensor de retorno de humos producto de la combustión • Sensor de seguridad de sobretemperatura de agua • Sensor de retorno de humos o gases | <ul style="list-style-type: none"> • Sensor de sobretemperatura • Sensor detector de flama • Válvula de alivio de presión |
| Control de flujo de agua | Sí | Sí | Sí |
| Display de visualización de: | Sí | Sí | Sí |
| Control de flujo de agua | No | No | No |
| Display de visualización de: | Temperatura del agua | No presenta | Temperatura del agua |

NOTAS

* Considerando una regadera para baja presión con un flujo entre 5 y 6 litros por minuto, un lavamanos o lavatrastos con flujo de 1.5 litros por minuto como mínimo.
2* Recomendado para apoyo de calentador solar o usando una regadera ecológica de 3.8 litros por minuto.

***Clasificación de acuerdo a la presión de agua para la apertura de válvula de gas, para encendido.
SERVICIOS RECOMENDADOS
R= Regadera
L= Lavamanos
LT= Lavatrastos

(3) No cumple; es mayor a lo indicado
Resistencia de las flamas a las corrientes de aire
(5) Se salen las flamas
(6) Se apaga el calentador
Precio por litro de gas LP en el DF (septiembre de 2011): \$5.83, incluye el 16% de IVA)



CALENTADORES DE AGUA DE PASO TIPO INSTANTÁNEO, TIPO I (FLUJO DE AGUA FIJO Y FLUJO DE GAS VARIABLE), CLASE B*** (MAYOR A 9.8 kPa Y MENOR O IGUAL A 19 kPa)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | CINSA CIN-11 Chile | MABE CMP11PTNBL Chile |
|---|--|--|
| Calificación global de calidad | MB | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad |
| Flujo de agua (l/m) | 7.6 | 7.6 |
| *Servicios recomendados | R, L o LT | R, L o LT |
| Información al Consumidor | Completa | Completa |
| Garantía (años) | 2 | 1 |
| Acabados | Sin defectos | Sin defectos |
| Incremento de temperatura (25 °C) mínimo | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de prueba -30 minutos- (m³) | Medio | Bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$11.67 | \$8.31 |
| Eficiencia térmica % | 91 | 93 |
| Carga térmica | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | No cumple (5) |
| Presión de apertura del control de suministro para gas y encendido del calentador (kPa) | 9.8 | 16.1 |
| Flujo de agua mínimo para el encendido del quemador (l/min) | 3.8 | 3.8 |
| CARACTERÍSTICAS | | |
| Encendido electrónico | Sí | Sí |
| Sistemas de seguridad | <ul style="list-style-type: none"> • Sensor de sobretemperatura • Sensor detector de flama • Válvula de alivio de presión | <ul style="list-style-type: none"> *Sensor de retorno de humos producto de la combustión • Sensor de seguridad de sobretemperatura de agua • Sensor de retorno de humos o gases |
| Interruptor de encendido | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí |
| Control de flujo de agua | No | No |
| Display de visualización de: | Temperatura del agua | No presenta |

NOTAS

* Considerando una regadera para baja presión con un flujo entre 5 y 6 litros por minuto, un lavamanos o lavatrastos con flujo de 1.5 litros por minuto como mínimo.
2* Recomendado para apoyo de calentador solar o usando una regadera ecológica de 3.8 litros por minuto.
***Clasificación de acuerdo a la presión de agua para la


apertura de válvula de gas, para encendido.

SERVICIOS RECOMENDADOS

R= Regadera
L= Lavamanos
LT= Lavatrastos
(3) No cumple; es mayor a lo indicado

Resistencia de las flamas a las corrientes de aire

(5) Se salen las flamas
(6) Se apaga el calentador
Precio por litro de gas LP en el DF (septiembre de 2011): \$5.83, incluye el 16% de IVA)

 **CALENTADORES DE AGUA DE PASO TIPO INSTANTÁNEO, TIPO 2**
 (FLUJO DE AGUA VARIABLE Y FLUJO DE GAS VARIABLE), CLASE B***
 (MAYOR A 9.8 kPa Y MENOR O IGUAL A 19 kPa)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | FUNCOSA FUSSION F PLUS 16 China | KRÜGER 2212 China |
|---|---|--|
| Calificación global de calidad | E | El producto analizado no cumple con las especificaciones técnicas mínimas de seguridad |
| Flujo de agua (l/m) | 12 | 8.2 |
| *Servicios recomendados | 2R o R, 3L, LT | R, L o LT |
| Información al consumidor | Completa | Completa |
| Garantía (años) | 1 | 2 |
| Acabados | Sin defectos | Sin defectos |
| Incremento de temperatura (25°C) mínimo | Cumple | Cumple |
| Consumo de gas por ciclo de prueba -30 minutos- (m³) | Medio | Bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$11.60 | \$9.11 |
| Eficiencia térmica % | 98 | 97 |
| Carga térmica | Cumple | Cumple |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | No cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | Cumple |
| Presión de apertura del control de suministro para gas y encendido del calentador (kPa) | 17.2 | 15.4 |
| Flujo de agua mínimo para el encendido del quemador (l/min) | 3.9 | 2.7 |
| CARACTERÍSTICAS | | |
| Encendido electrónico | Sí | Sí |
| Sistemas de seguridad | <ul style="list-style-type: none"> • Ventilador para la extracción de gases • Limitador de temperatura de seguridad en caso de sobrecalentamiento • Protección para cierre automático del gas cuando se apaga la flama • Protección contra encendido sin agua dentro del sistema • Protección contra el exceso de presión en el agua de entrada • Protección de falla en ventilador • Protección contra sobrecarga eléctrica en la red de alimentación • Protección contra descarga eléctrica • Sensor de retorno de humos o gases | <ul style="list-style-type: none"> • Protección de falla de flama • Dispositivo de seguridad ligado al flujo del agua-gas • Dispositivo antiexplosión • Protección de sobrepresión • Protección de sobrecalentamiento • Protección contra corrientes de viento • Dispositivo de prevención en condiciones de congelación • Dispositivo regulador de agua |
| Interruptor de encendido | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí |
| Control de flujo de agua | Sí | Sí |
| Display de visualización de: | Temperatura del agua, salida de agua, funcionamiento del ventilador, funcionamiento de la cámara de combustión, contador de tiempo. | Temperatura de agua |



CALENTADORES DE AGUA DE PASO TIPO INSTANTÁNEO, TIPO 2

(FLUJO DE AGUA VARIABLE Y FLUJO DE GAS VARIABLE), CLASE C***
(MAYOR A 19 kPa Y MENOR O IGUAL A 98 kPa)



| MARCA, MODELO Y PAÍS DE ORIGEN | BOSCH Mini max Electrónico II 13 LP 7702431635 Portugal | MAN MFEP-11 DB España |
|--|---|---|
| Calificación global de calidad | MB | MB |
| Flujo de agua (l/m) | 10 | 8 |
| *Servicios recomendados | R, L, LT | R, L o LT |
| Información al consumidor | Completa | Completa |
| Garantía (años) | 2 | 2 |
| Acabados | Sin defectos | Sin defectos |
| Incremento de temperatura (25°C) mínimo | No cumple | No cumple |
| Consumo de gas por ciclo de prueba -30 minutos- (m³) | Bajo | Muy bajo |
| Costo por ciclo de operación (\$) | \$8.24 | \$7.04 |
| Eficiencia térmica % | 87 | 92 |
| Carga térmica | No cumple (3) | No cumple (3) |
| Gases de combustión (CO máximo) | Cumple | Cumple |
| Resistencia de las flamas a las corrientes de aire | Cumple | Cumple |
| Presión de apertura del control de suministro para gas y encendido del calentador (kPa) | 26.4 | 21 |
| Flujo de agua mínimo para el encendido del quemador (l/min) | 5.3 | 3.5 |
| CARACTERÍSTICAS | | |
| Encendido electrónico | Sí | Sí |
| Sistemas de seguridad | <ul style="list-style-type: none"> • Sonda de ionización (no permite el paso de gas para el quemador sin que exista llama para la ignición) • Sensor contra gases tóxicos • Limitador de temperatura (evita el sobrecalentamiento de la cámara de combustión) • Protección de sobrepresión • Dispositivo de prevención en condiciones de congelación • Dispositivo compensador de temperatura de agua | <ul style="list-style-type: none"> • Protección contra encendido sin presión de agua • Cortatiro con sistema antirretorno de gases • Protección para cierre automático del gas cuando se apaga la flama <ul style="list-style-type: none"> • Sistema antiexplosión • Sistema regulador de agua a diferentes presiones • Control de encendido eléctrico por el microrruptor <ul style="list-style-type: none"> • Detector de flama por ionización |
| Interruptor de encendido | Sí | Sí |
| Selector de temperatura de agua caliente | Sí | Sí |
| Control de flujo de agua | Sí | Sí |
| Display de visualización de: | Temperatura de agua, código de fallas, señalizador de fallas, estado de quemador y anomalías | Temperatura del agua, indicador de quemador encendido, señalización de fallas |

NOTAS

* Considerando una regadera para baja presión con un flujo entre 5 y 6 litros por minuto, un lavamanos o lavatrastos con flujo de 1.5 litros por minuto como mínimo.
2* Recomendado para apoyo de calentador solar o usando una regadera ecológica de 3.8 litros por minuto.

***Clasificación de acuerdo a la presión de agua para la apertura de válvula de gas, para encendido.

SERVICIOS RECOMENDADOS

R= Regadera
L= Lavamanos
LT= Lavatrastos

(3) No cumple; es mayor a lo indicado

Resistencia de las flamas a las corrientes de aire

[5] Se salen las flamas

[6] Se apaga el calentador

Precio por litro de gas LP en el DF (septiembre de 2011: \$5.83, incluye el 16% de IVA)

LO QUE ENCONTRAMOS

En la información para el consumidor, todos los calentadores analizados presentan la información requerida por la normatividad nacional vigente aplicable a estos productos.

Observamos que la garantía va de uno a cinco años en los calentadores de depósito y en los de paso de rápida recuperación. Sin embargo, los calentadores de paso tipo instantáneos ofrecen no más de dos años, seguramente por las características físicas y de operación.

En cuestión de diseño, solo uno de los calentadores presentó un mal ensamblaje de la tapa superior y fue el **Lenisco 801**.

En la capacidad volumétrica, uno de los calentadores de depósito no cumplió con la indicada por el fabricante; fue **Magamex 9038-VIII-C**, fabricado en México, ya que el valor medido fue 5.2% menor a lo indicado.

En lo referente al consumo de gas, encontramos muy poca variación en el consumo requerido por ciclo de operación de los calentadores de depósito, siendo el más bajo el del calentador **Kalotron Eco-Heat-40192** de fabricación nacional, con tan solo 0.106 m³, por lo que calificó como "Excelente". En los calentadores de paso, ya sea de rápida recuperación o instantáneos, encontramos que el consumo de gas por ciclo de prueba (30 min) va de 0.204 m³ a 0.586 m³, y los más ahorradores son el **Guardian 40056** y el del **Kalotron 40086**, ambos de fabricación nacional. En los calentadores de agua de paso tipo instantáneo, el **Kalotron Thermo Intelligent KTI-06** (fabricado en China) y el **Man MFEP-11 DB** (fabricado en España) calificaron como "Excelentes", ya que su consumo es de 0.213 y 0.310 m³, respectivamente.

Con respecto a la eficiencia térmica que es la forma en que el boiler aprovecha el gas, encontramos que la gran mayoría de los calentadores analizados presentaron eficiencias ligeramente mayores a lo declarado. Sin embargo, los calentadores de agua de paso de rápida recuperación **Magamex CRRP-14-P**, **Guardian 40056** y **Kalotron 40086**, todos de fabricación nacional, obtuvieron eficiencias por debajo a lo declarado, calificando de acuerdo al



valor obtenido de forma comparativa con respecto a los demás como "Buenos". Asimismo, el calentador de agua de depósito **Kalotron 40080**, de fabricación nacional, fue el único que obtuvo un valor por debajo a lo declarado en su información al consumidor y a lo permitido en la norma de referencia, por lo que no cumple los estándares requeridos.

Un poco más del 18% de las muestras no pasaron la prueba del monóxido de carbono.

El tiempo de recuperación que presentaron los calentadores de depósito osciló entre 11 y 21 minutos aproximadamente, siendo el menor y el mejor de todos el **Lenisco 801**, fabricado en México. El **Kalotron 40080**, cronometró un tiempo de recuperación mayor a lo declarado por su fabricante, casi minuto y medio más, por lo que no pasó esta prueba.

En lo referente a la capacidad de carga, observamos que más del 20% del total de muestras analizadas no cumple con lo declarado por el fabricante en su información al consumidor.

En cuanto al monóxido de carbono (gas tóxico) que generan los calentadores durante su uso, detectamos que poco más del 18% de las muestras analizadas, básicamente de los calentadores de paso, presentaron niveles superiores a lo permitido por

la norma de referencia, por lo cual quedan reprobados en esta prueba.

Al analizar la temperatura de los gases de combustión, encontramos que solo tres de los calentadores presentaron temperaturas superiores a lo permitido en los requisitos de seguridad de la norma de referencia y son los calentadores de agua de paso de rápida recuperación Clase B: el **Guardian 40056**, y el **Kalotron 40091** y el **40086**.

Con respecto a la temperatura de las partes operadas manualmente, corroboramos que en ninguno de los calentadores analizados obtuvieron temperaturas superiores a lo permitido en la norma de referencia (máximo 55°C).

En la prueba de resistencia de las flamas a las corrientes de aire, descubrimos que más del 27% de los calentadores de paso presentaron fallas. ¿Cuáles? En los calentadores de rápida recuperación se salieron las flamas de la cámara de combustión al aplicar el flujo de aire por la base o por la puerta del calentador; incluso en un modelo se llegó a apagar el piloto. En los de tipo instantáneo se apagó el calentador al aplicar la prueba por la entrada de aire principal o por las ventilas superiores.

En lo que respecta al incremento de temperatura mínimo que deben de generar los calentadores de paso encontramos que los de rápida recuperación **Guardian 40056**, **Kalotron 40091** y el **40086** y, los de tipo instantáneo **Bosch Mini max Electrónico II 13 LP** y el **Man MFEP-11 DB**, no alcanzan los 25°C. ❌