

---

---

**Eficiencia energética- Calentadores de  
agua eléctricos de acumulación de uso  
doméstico- Especificaciones y etiquetado**



La norma UNIT 1157:2011 **“Eficiencia energética- Calentadores de agua eléctricos de acumulación de uso doméstico- Especificaciones y etiquetado”** es la modificación de la norma de igual nombre publicada en el año 2010 a la cual reemplaza.





## **EFICIENCIA ENERGÉTICA**

# **CALENTADORES DE AGUA ELÉCTRICOS DE ACUMULACIÓN DE USO DOMÉSTICO**

## **ESPECIFICACIONES Y ETIQUETADO**

### **1- OBJETO**

Esta norma establece la metodología para la clasificación de los calentadores de agua eléctricos de acumulación de uso doméstico de acuerdo con su desempeño energético, los métodos de ensayo y las características de la etiqueta de eficiencia energética.

### **2 - ALCANCE**

Esta norma cubre todos los calentadores de agua eléctricos de acumulación de uso doméstico.

### **3 – REFERENCIAS NORMATIVAS**

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen especificaciones válidas para la presente norma. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a la presente norma, analicen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las normas indicadas a continuación. UNIT posee información sobre las normas en vigencia.

**UNIT-IEC 60379: 1987 1ª Revisión** Métodos para medir el desempeño de los calentadores de agua eléctricos de acumulación de uso doméstico.

**UNIT-NM 60335-1:2010** Seguridad de los aparatos electrodomésticos y similares Parte 1: Requisitos generales

**UNIT-IEC 60335-2-21: 2006** Seguridad de los aparatos electrodomésticos y similares – Parte 2-21: Requisitos particulares para calentadores de agua de acumulación.

### **4 – DEFINICIONES Y SÍMBOLOS**

Se adoptan para esta Norma las definiciones y símbolos establecidos en la SECCIÓN DOS de la Norma UNIT-IEC 60379.

La presión nominal se define en 2.106 de la Norma UNIT-IEC 60335-2-21.

Se adoptan además los siguientes símbolos con sus significados:

$EE$  = índice de eficiencia energética, en %

$C_N$  = capacidad nominal del aparato, en litros

$C_{med}$  = capacidad medida del aparato, en litros

$E_M$  = consumo de energía mensual, en kWh

NOTA Al “calentador de agua de acumulación”, se le denomina en el ámbito de esta norma, “aparato”.

## 5 - REQUISITOS DE ETIQUETADO

Para declarar la eficiencia energética, los aparatos deben tener una etiqueta como la descrita en esta norma.

### 5.1 Ubicación

La etiqueta debe estar adherida en el propio aparato de forma que sea totalmente visible por el usuario.

### 5.2 Permanencia

La etiqueta debe permanecer, por lo menos, hasta que el aparato haya sido entregado al usuario.

### 5.3 Información

La etiqueta debe marcarse de modo legible y contener la información indicada en la Figura 1. La descripción del contenido de los campos está indicada en la Tabla 2.

### 5.4 Dimensiones

El tamaño exterior mínimo de la etiqueta debe ser como el mostrado en la Figura 1.

### 5.5 Colores

La etiqueta debe ser en colores para lo cual se deben utilizar los indicados en la Figura 1 y en la Tabla 1.

**Tabla 1 - Colores para la etiqueta**

Clase	Cian	Magenta	Amarillo	Negro
A	100%	0%	100%	0%
B	70%	0%	100%	0%
C	30%	0%	100%	0%
D	0%	0%	100%	0%
E	0%	30%	100%	0%
F	0%	70%	100%	0%
G	0%	100%	100%	0%
<b>Contorno de etiqueta</b>	100%	0%	70%	0%
<b>Texto</b>	0%	0%	0%	100%
<b>Fondo</b>	0%	0%	0%	0%

## 6 – ETIQUETA

Dimensiones mínimas en milímetros

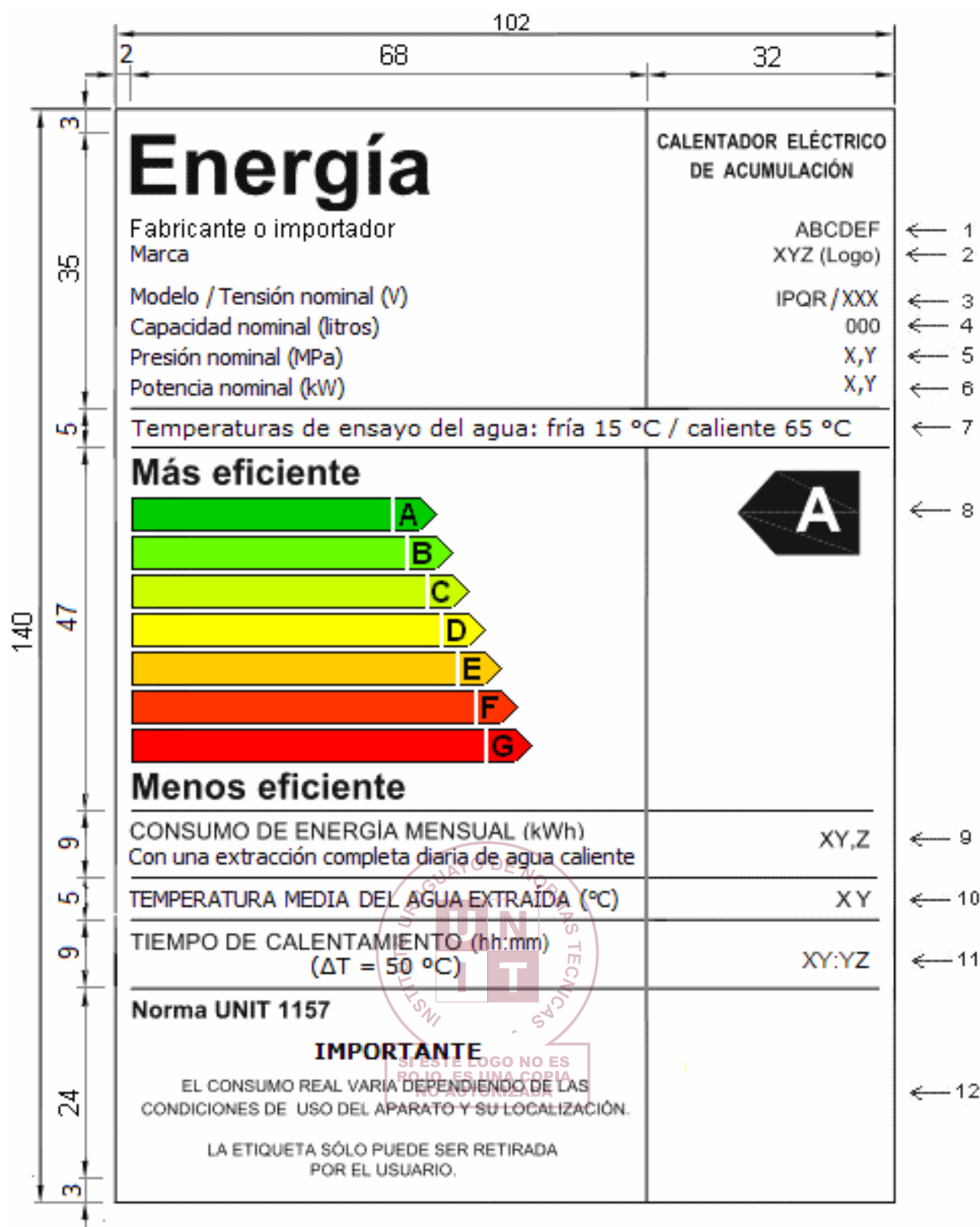


Tabla 2 – Campos de la etiqueta

Campo	Contenido
1	Nombre del fabricante, importador o vendedor responsable
2	Marca comercial o logomarca
3	Modelo del aparato / Tensión nominal, en Volts
4	Capacidad nominal ( $C_N$ ), en litros
5	Presión nominal, en MPa, si aplica
6	Potencia nominal, en kW
7	Valores centrales de las temperaturas del agua fría $\theta_C$ (15 °C) y del promedio del agua sin extracción $\theta_M$ (65 °C)
8	Letra (A, B, C, D, E, F, G) correspondiente a la clase de eficiencia energética del aparato
9	Consumo de energía mensual ( $E_M$ ), en kWh
10	Temperatura promedio del agua extraída relacionada a 50 K ( $\theta_P$ ), en °C
11	Tiempo de calentamiento para un incremento en la temperatura del agua de 50 K ( $t_{R,50}$ ), en hh:mm
12	Espacio destinado a sellos

## 7 - MÉTODOS DE ENSAYO

La metodología utilizada en la realización de los ensayos relativos a la determinación de la eficiencia energética y de las características de desempeño está establecida en la Norma UNIT-IEC 60379 y adicionalmente en el Anexo A.

## 8 – DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DEFINICIÓN DE CLASES

La eficiencia energética debe ser calculada de acuerdo con el Anexo A y clasificada de acuerdo con la Tabla 3

Tabla 3 – Clases de eficiencia energética

CLASE	EFICIENCIA ENERGÉTICA (%)
A	$EE \geq 75$
B	$75 > EE \geq 68$
C	$68 > EE \geq 61$
D	$61 > EE \geq 54$
E	$54 > EE \geq 47$
F	$47 > EE \geq 40$
G	$40 > EE$

## 9 – VERIFICACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE LA ETIQUETA

Los criterios para verificar la clase de eficiencia energética y los valores declarados en la etiqueta se establecen en el Anexo B.

## ANEXO A (Normativo)

### DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE LAS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO

#### A.1 Eficiencia energética

El índice de eficiencia energética se calcula como:

$$EE = (5,815 \cdot C_N) / (Q_{pr} + 0,05815 \cdot C_N) \quad (\%)$$

La pérdida estática por cada 24 h  $Q_{pr}$  se determina según el capítulo 14 de la Norma UNIT-IEC 60379.

Se deben tomar las lecturas de la temperatura ambiente continuamente.  
Se calcula el promedio  $\theta_{amb}$  (°C) durante  $t_1$ .

#### A.2 Consumo de energía mensual

El consumo de energía mensual se calcula como:

$$E_M = 30 \cdot (Q_{pr} + 0,04652 \cdot C_N) \quad \text{expresado en kWh}$$

#### A.3 Temperatura promedio del agua extraída relacionada a 50 K

La temperatura  $\theta_p$  se determina según el capítulo 15 de la Norma UNIT-IEC 60379.

Las lecturas de las temperaturas del agua caliente extraída y del agua fría se deben tomar continuamente. La temperatura del agua fría se mide en la entrada del aparato y se calcula el promedio  $\theta_c$  (°C) durante la extracción de agua caliente.

#### A.4 Tiempo de calentamiento para un incremento en la temperatura del agua de 50 K

El tiempo de calentamiento  $t_{R,50}$  se determina según el capítulo 16 de la Norma UNIT-IEC 60379.



## **ANEXO B (Normativo)**

### **TOLERANCIAS DE LOS VALORES DECLARADOS Y PROCEDIMIENTO DE CONTROL**

#### **B.1 Capacidad nominal**

La capacidad medida  $C_{med}$  (l) se determina según el capítulo 13 de la Norma UNIT-IEC 60379. Alternativamente puede determinarse por diferencia de peso entre el aparato lleno de agua y vacío.

El valor obtenido no debe ser menor que el 97% de  $C_N$  (l).

#### **B.2 Presión nominal**

La verificación se efectúa según el capítulo 22 de la Norma UNIT-IEC 60335-2-21.

#### **B.3 Potencia nominal**

El ensayo de verificación y las tolerancias de la potencia están indicados en el capítulo 10 de la Norma UNIT-NM 60335-1. Las condiciones de funcionamiento normal están definidas en 2.2.9 de la Norma UNIT-IEC 60335-2-21.

#### **B.4 Eficiencia energética**

El valor calculado de  $EE$  (%) debe corresponder a la misma clase o a una clase superior a la declarada en la etiqueta.

#### **B.5 Consumo de energía mensual**

El valor calculado de  $E_M$  (kWh) no debe ser mayor que el valor declarado en más de un 8%.

#### **B.6 Temperatura promedio del agua extraída relacionada a 50 K**

El valor calculado de  $\theta_P$  (°C) no debe ser menor que el valor declarado en más de un 8%.

#### **B.7 Tiempo de calentamiento para un incremento en la temperatura del agua de 50 K**

El valor calculado de  $t_{R,50}$  expresado en horas no debe ser mayor que el valor declarado en más de un 10%.

#### **B.8 Procedimiento de control**

Los ensayos se realizan sobre un aparato

En caso de incumplimiento de las tolerancias de los valores obtenidos en B.4 a B.7 se realizan los ensayos sobre otros dos aparatos, debiendo éstos cumplir con las mismas.



**INFORME CORRESPONDIENTE A LA NORMA UNIT 1157**  
**EFICIENCIA ENERGÉTICA. CALENTADORES DE AGUA DE ACUMULACIÓN DE USO**  
**DOMÉSTICO. ESPECIFICACIONES Y ETIQUETADO.**

**1 – INTRODUCCIÓN**

El Proyecto de Eficiencia Energética es un programa de alcance nacional orientado a promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores de la economía.

El proyecto es ejecutado por la Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear y UTE y es financiado por fondos provenientes del Fondo para el Medioambiente Mundial (GEF) a través del Banco Mundial y por fondos de contraparte nacional aportados por el Ministerio de Industrias, Energía y Minería y UTE.

La presente norma forma parte del Proyecto de Eficiencia Energética que UNIT acordó con el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) para el desarrollo de normas técnicas nacionales de eficiencia energética.

El programa de normalización establecido en el marco del citado proyecto incluye la elaboración entre otras de normas técnicas de eficiencia energética en iluminación, calentadores de agua eléctricos de acumulación, refrigeradores, aires acondicionados, motores eléctricos, lavarropas, secarropas y artefactos de calefacción eléctricos.

La presente norma establece las clases de eficiencia energética y los requisitos de etiquetado para calentadores de agua de acumulación.

**2 – COMITÉ ESPECIALIZADO**

A los efectos de elaborar normas referentes al desempeño de los calentadores de agua eléctricos, se creó un Comité Especializado para la integración del cual se solicitó designación de delegados a: Ministerio de Industria, Energía y Minería; Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente; Ministerio de Transporte y Obras Públicas; Congreso Nacional de Intendentes; Intendencia Municipal de Montevideo; UTE; URSEA; ANCAP; Liga de la Construcción del Uruguay; Liga de Defensa al Consumidor; Consumidores y Usuarios Asociados del Uruguay; Liga de Amas de Casa, Consumidores y Usuarios del Uruguay; Asociación Nacional de O.N.G.'S; Asociación de Ingenieros del Uruguay; AFAEE; Facultad de Ingeniería (UDEAR); Facultad de Ingeniería (ORT); Facultad de Ingeniería (Universidad de Montevideo); Facultad de Arquitectura (UDEAR); Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU); COLLERATI SRL; DELNE S.A.; JAMES S.A., Barraca Europa S.A, Motociclo S.A., RIDEL S.A.

SI ESTE LOGO NO ES  
ROJO, ES UNA COPIA  
NO AUTORIZADA

**3 – ANTECEDENTES**

**Instituto Uruguayo de Normas Técnicas**

**UNIT-IEC 60379 (Adopción febrero 2007) Métodos para medir el desempeño de los calentadores de agua eléctricos de acumulación de uso doméstico**

## Comisión Panamericana De Normas Técnicas

Proyecto COPANT 152 009 *Eficiencia energética. Aparatos eléctricos fijos de calentamiento de agua de almacenamiento de uso doméstico. Especificaciones y etiquetado.*

### 4 – CONSIDERACIONES

La Norma UNIT 1157 elaborada en el ámbito del Programa de Eficiencia Energética acordado con el MIEM establece las clases de eficiencia energética y los requisitos de etiquetado para calentadores de agua de acumulación.

Para el cálculo del índice de eficiencia energética establecido en esta norma de etiquetado se hace referencia a los métodos de ensayos prescritos en la norma UNIT-IEC 60379

La primera versión de la Norma UNIT 1157 fue aprobada por el Comité Especializado el día 7 de abril de 2007 y el día 29 de mayo de 2007 por el Comité General de Normas.

En enero de 2008 y en función de los avances en del Programa de Normalización de Eficiencia Energética en otros tipos de aparatos, se entendió conveniente homogeneizar la estructura de las diferentes normas así como de la información y forma de presentación de la etiqueta.

En función de ello se colocó a revisión la norma UNIT 1157 de 2007 para su adecuación.

Los principales cambios respecto a la versión anterior fue el agregado de un capítulo para la verificación de la declaración de la etiqueta y los procedimientos de control asociados.

En el diseño específico de la etiqueta se eliminó el campo correspondiente al valor del índice de eficiencia energética, se modificó el texto que indica que el consumo real varía dependiendo de las condiciones de uso del aparato y su localización, así como se incluyó la advertencia que la etiqueta sólo puede ser retirada por el usuario.

La primera revisión de la norma UNIT 1157 fue aprobada por el Comité Especializado el día 11 de abril de 2008 y el día 3 de junio de 2008 por el Comité General de Normas.

En el año 2010 se realizó la segunda revisión de la norma a los efectos de introducir un método alternativo para la determinación del volumen. Para la determinación del volumen se hacía referencia originalmente a la norma UNIT-IEC 60379 pero para el caso de los calentadores de agua cerrados que mayoritariamente se utilizan en nuestro país es más fácil determinar el volumen por diferencia de peso entre el calentador vacío y lleno de agua. Por esta razón se introdujo en la segunda revisión este método alternativo.

También en la segunda revisión se introdujeron algunos otros ajustes de redacción que mejoraron la comprensión del documento pero que en esencia no introdujeron cambios técnicos.

La segunda revisión de la norma UNIT 1157 fue aprobada por el Comité Especializado el 6 de agosto de 2010 y por el Comité General de normas el 24 de agosto de 2010.

En el año 2011 se realizó la tercera revisión de la norma la que implicó una revisión técnica profunda de la fórmula del Anexo A que se utiliza para la determinación del índice de eficiencia energética.

En el primer semestre de 2011, luego de disponer de los resultados de ensayos sobre más de 50 calentadores de diversas marcas comercializadas en la plaza, se advirtió que la fórmula de

Eficiencia Energética del Anexo A presentaba inconsistencias ocasionadas fundamentalmente por el factor de mezcla.

Para analizar el problema se constituyó una Comisión de Neutrales integrada por delegados de URSEA, UTE, LATU, Laboratorio de UTE, OUA y el Secretario Técnico del Comité.

Luego de un detallado trabajo de la Comisión se presentó al Comité Especializado una nueva fórmula para la determinación del índice de Eficiencia.

Esta fórmula contempla exclusivamente las pérdidas de calor que se producen a través de la aislación del calentador de agua independizándose del factor de mezcla.

Una vez aprobada la fórmula por el Comité Especializado fue necesario redefinir las clases de eficiencia energética de la Tabla 2 en función del nuevo índice determinado en la fórmula del Anexo A.

También se modificó la fórmula para el consumo de energía mensual y se agregó en la etiqueta un campo adicional para informar sobre temperatura media del agua extraída.

La tercera revisión de la norma UNIT 1157 fue aprobada por el Comité Especializado el 12 de diciembre de 2011 y por el Comité General de Normas el 15 de diciembre de 2011.

