NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. EFICIENCIA ENERGÉTICA. REFRIGERADORES ELECTRODOMÉSTICOS Y CONGELADORES ELECTRODOMÉSTICOS. LÍMITES MÁXIMOS DE CONSUMO DE ENERGÍA

NORMA TÉCNICA N°. NTON 10 013-08, Aprobada el 20 de Junio del 2008

Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 230 del 01 Diciembre del 2010

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense denominada 10 013-08 **Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Eficiencia Energética. Refrigeradores Electrodomésticos y Congeladores Electrodomésticos. Límites Máximos de Consumo de Energía** y en su elaboración participaron las siguientes personas en representación de sus instituciones:

Rolando Lugo	Ministerio de Energía y Minas MEM
Carlos Pérez Méndez	Instituto Nicaragüense de Energía INE
Irma Monjarrez	Dirección General de Servicios Aduaneros DGA
Manuel Bermúdez	Cámara de Comercio de Nicaragua CACONIC
Erick López	Centro de Producción más Limpia de Nicaragua CPmL-N
Augusto César Palacios	Universidad Nacional de Ingeniería UNI
Sandra Gutiérrez	Multiconsult & CIA Ltda.
Enelia Valdés	FOGEL
Sergio Ortiz	FOGEL
Lizeth Zúniga	BUN-CA
Javier Cruz	Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC
Erick Méndez	Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC
C. Valeria Pineda	Ministerio de Fomento Industria y Comercio MIFIC

Esta norma fue revisada y aprobada por el Comité Técnico de Eficiencia Energética en la sesión de trabajo del día 20 de junio de 2008.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

1. OBJETO

La presente norma fija los límites máximos de consumo de energía de los refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos operados por motocompresor hermético.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma aplica a los refrigeradores electrodomésticos de hasta 1104 L (39 pies) y congeladores electrodomésticos hasta 850 L (30 pies) operados por motocompresor hermético.

3. DEFINICIONES

3.1 Aparato. Se refiere a cualquiera de los refrigeradores y congeladores electrodomésticos cubiertos por esta norma.

3.2 Ciclo. Periodo de 24 h para el cual se calcula el consumo de energía.

4.3 Compartimiento congelador. Es el espacio del aparato en el que se puede congelar agua y/o alimentos a temperaturas menores de 0 °C. Existen dos tipos básicos:

3.4 Compartimiento congelador incorporado. Es el que se localiza dentro del compartimiento de alimentos.

3.5 Compartimiento congelador independiente. Es el que se localiza fuera del compartimiento de alimentos y tiene puerta de acceso independiente.

3.6 Compartimiento de alimentos. Es el espacio interior del aparato en donde se mantienen los alimentos a una temperatura de 4 °C ± 3 °C. Puede estar dividido en varios compartimientos individuales.

3.7 Congelador electrodoméstico. Aparato que está diseñado para almacenar alimentos por periodos prolongados, a temperaturas de -17,8 °C o menores. Es enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica.

3.8 Congelador horizontal. Congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta colocada en la parte superior.

3.9 Congelador vertical. Congelador electrodoméstico cuyo acceso se hace por una puerta frontal.

3.10 Deshielo. Eliminación de la escarcha acumulada en el evaporador.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

3.11 Deshielo ajustable. Sistema de deshielo en el que un dispositivo electromecánico, control de deshielo ajustable (identificado como CDA), registra el tiempo total del periodo de deshielo y lo compara con un tiempo de referencia para incrementar o decrementar el tiempo del próximo ciclo de deshielo. El sistema de deshielo automático de larga duración (excepto la condición de deshielo de 14 h, que no aplica) en el que los ciclos de deshielo sucesivos se determinan, además del tiempo de operación del compresor, por una o más variables de las condiciones de operación. Esta variable o variables incluyen cualquier dispositivo eléctrico o mecánico. El deshielo por demanda es un tipo de control particular de deshielo ajustable.

3.12 Deshielo automático. Sistema de deshielo que se efectúa en forma automática y se consigue por medio de un mecanismo incorporado en el control. El agua de deshielo se elimina siempre en forma automática.

3.13 Deshielo automático de duración larga. Sistema de deshielo automático, en los cuales los ciclos de deshielo operan en tiempos cuya separación entre sí es mayor a 14 h (tiempo de operación del motocompresor).

3.14 Deshielo manual. Sistema en el que el deshielo se inicia manualmente (al desconectar el aparato de la alimentación eléctrica) y se termina manualmente (al conectar nuevamente el motocompresor a la alimentación) y ocurre por la elevación de temperatura del evaporador al no haber enfriamiento. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una bandeja que se retira manualmente una vez concluido el deshielo.

3.15 Deshielo parcialmente automático; deshielo cíclico. Sistema en el que las superficies refrigeradas del compartimiento congelador se deshielan manualmente y las superficies refrigeradas del compartimiento de alimentos se deshielan automáticamente. El agua de deshielo del compartimiento de alimentos se desecha automáticamente o es recibida en un contenedor para su posterior retiro manual.

3.16 Deshielo semiautomático. Sistema en el que el deshielo se inicia en forma manual (deteniendo el funcionamiento del motocompresor) y se termina automáticamente cuando la temperatura se ha elevado arriba de 0 °C, con la reanudación automática del ciclo de refrigeración. Generalmente el agua del deshielo se deposita en una charola que manualmente se retira una vez concluido el deshielo.

3.17 Evaporador. Parte del sistema de refrigeración en el cual se vaporiza el refrigerante para producir el efecto de refrigeración.

3.18 Factor de ajuste. Es la razón de la diferencia de la temperatura ambiente de ensayo y la temperatura normalizada de referencia del compartimiento congelador entre la diferencia de la temperatura ambiente de ensayo y el promedio de la temperatura de operación del compartimiento de alimentos, según el apartado 6.3.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

3.19 Refrigerador electrodoméstico. Aparato de volumen y equipos adecuados para uso doméstico enfriado por medio de un sistema refrigerante alimentado con energía eléctrica y en el cual se almacenan alimentos para su conservación.

Existen los siguientes tipos:

3.19.1 Refrigerador-congelador (R/C). Es aquel que tiene por lo menos un compartimiento de alimentos y por lo menos un compartimiento congelador independiente con temperaturas de -13,3 °C en promedio o menores, generalmente, el usuario puede ajustar su temperatura a -17,8 °C o menores.

3.19.2 Refrigerador convencional. Es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y por lo menos un compartimiento congelador incorporado con temperaturas entre 0 °C y -13,3 °C. Se caracteriza por su(s) superficie(s) refrigerada(s) que envuelve(n) parcialmente el compartimiento congelador y enfría el compartimiento de alimentos por convección natural. Usualmente tiene una partición, bandeja de carnes, que cuando se quita o ajusta expone un área adicional de la superficie refrigerada hacia el compartimiento de alimentos.

3.19.2.1 Refrigerador convencional clase I. Es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas menores o iguales que -9,4 °C.

3.19.2.1 Refrigerador convencional clase II. Es aquel que cuenta con un compartimiento congelador incorporado capaz de mantener temperaturas entre 0 °C y -9,4 °C.

3.19.3 Refrigerador, refrigerador-congelador y congelador compactos. Significa cualquier refrigerador, refrigerador-congelador o congelador con un volumen total menor que 220 L (7,75 pies) (volumen calculado, como se indica en los Anexos A y B de la presente norma) y 0,91 m (36 pulgadas) o menos de altura.

3.19.4 Refrigerador solo. Es aquel que cuenta con un compartimiento de alimentos y que puede incluir un compartimiento congelador incorporado con un volumen de 14,5 L (0,5 pies) o menos.

3.20 Volumen ajustado (VA). Es el volumen del compartimiento de alimentos más el volumen del compartimiento congelador afectado por el factor de ajuste que corresponda según el apartado 6.3.

3.21 Volumen refrigerado total. Para refrigeradores electrodomésticos, es la suma del volumen del compartimiento de alimentos frescos y el volumen del compartimiento congelador. Para congeladores electrodomésticos, es el volumen del compartimiento congelador.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

3.22 Refrigerante. Es un fluido utilizado en los sistemas de refrigeración como medio de transferencia de calor.

3.23 Ciclo de refrigeración. Proceso cíclico que consiste en forzar mecánicamente la circulación de un fluido en un circuito cerrado creando zonas de alta y baja presión con el propósito de que el fluido absorba calor en un lugar y lo disipe en el otro.

4. CLASIFICACIÓN

Para efectos de aplicación de la presente norma, los refrigeradores y congeladores se clasifican:

4.1 De acuerdo con su tipo:

4.1.1 Refrigerador solo

4.1.2 Refrigerador convencional

4.1.3 Refrigerador-congelador

4.1.4 Congelador vertical

4.1.5 Congelador horizontal

4.2 De acuerdo con su sistema de deshielo:

4.2.1 Manual

4.2.2 Semiautomático

4.2.3 Parcialmente automático

4.2.4 Automático

4.2.5 Automático de duración larga

4.2.6 Automático ajustable

5. ESPECIFICACIONES

5.1 Método de cálculo de límites de consumo de energía

Los límites de consumo de energía máximos se determinan al aplicar las fórmulas de la tabla 1 a los aparatos electrodomésticos por su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

Tabla 1* — Límites de consumo de energía máximos para refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos

	Descripción del aparato electrodomésticoEmax (kWh/año)
1	Refrigerador solo, convencional y refrigerador-congelador (R/C) con deshielo manual o semiautomático. 0,476VA+299
2	Refrigerador-congelador con deshielo parcialmente automático. 0,367VA+398
3	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, sin dispensador de hielo y/o agua, y refrigeradores solos con deshielo automático. 0,564VA+355
4	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, sin dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. 0,17VA+507,5
5	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado lateralmente, con dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. 0,575VA+527
6	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior, sin dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. 0,582VA+367
7	Refrigerador-congelador con deshielo automático y congelador montado en la parte superior, con dispensador de hielo y/o agua a través de la puerta. 0,36VA+356,0
8	Congelador vertical con deshielo manual. 0,364VA+264
9	Congelador vertical con deshielo automático. 0,526VA+391
10	Congelador horizontal y todos los demás congeladores, excepto congelador compacto. 0,388VA+160
11	Refrigerador y refrigerador-congelador compacto con deshielo manual. 0,38VA+299,0
12	Refrigerador-congelador compacto con deshielo parcialmente automático. 0,25VA+398,0
13	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte superior y refrigerador solo compacto con deshielo automático. 0,45VA+355,0
14	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado lateralmente. 0,27VA+501,0
15	Refrigerador-congelador compacto con deshielo automático y congelador montado en la parte inferior. 0,46VA+367,0

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

16	Congelador vertical compacto con deshielo manual. 0,35VA+250,8
17	Congelador vertical compacto con deshielo automático. 0,40VA+391,0
18	Congelador horizontal compacto. 0,37VA+152,0

El consumo de energía para los aparatos con deshielo automático ajustable, determinado como se indica en la norma INTE 28-01-06-07, debe multiplicarse por 0,965 para compararlo con el límite de consumo de energía máximo (Emax) de la tabla 1 que le corresponda.

Donde:

EMAX = Consumo de energía máximo por año, en kWh/año.
VA = Volumen Ajustado, en L.

Para la correcta aplicación de los límites de consumo de energía establecidos en la tabla 1 es necesario realizar el cálculo del volumen ajustado del aparato electrodoméstico como se indica en el apartado 6.2. Para determinar el consumo de energía de los aparatos electrodomésticos se debe emplear exclusivamente el método de ensayo descrito en el capítulo 5 de la norma NTON 10 015-08.

5.2 Volumen ajustado

El volumen ajustado de un aparato debe ser tomado como:

$$VA = Va + (Vc \times FA)$$

Donde:

VA = Volumen Ajustado,en L
Va = Volumen del compartimiento de alimentos, determinado como se indica en el anexo A, en L
Vc = Volumen del compartimiento congelador en un refrigerador electrodoméstico, determinado como se indica en el anexo A o volumen de un congelador electrodoméstico, determinado como se indica en el anexo B, en L
FA = Factor de ajuste, determinado como se indica en el apartado 6.3

5.3 Factor de ajuste

El factor de ajuste debe ser calculado de acuerdo a la expresión siguiente:

$$FA = (t-t) / (t-tca)$$

Donde:

FA = Factor de ajuste

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

t = temperatura ambiente del cuarto de ensayos
tc = temperatura de referencia del compartimiento congelador
ta = temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos

NOTA. La temperatura promedio de operación del compartimiento de alimentos debe ser 3,3 °C.

5.4 Refrigerador solo Para refrigeradores solos el factor de ajuste es 1,00.

5.5 Refrigerador convencional

Para refrigeradores convencionales el factor de ajuste es:

$$\underline{\mathbf{FA = 32,2-(-9,4) = 1,44}}$$
$$\mathbf{32,2-3,3}$$

5.6 Refrigerador-congelador

Para refrigeradores-congeladores el factor de ajuste es:

$$\mathbf{FA = 32,2-(-15) = 1,63\ 32,2-3,3}$$

5.7 Congelador horizontal y vertical Para congeladores horizontales y verticales el factor de ajuste es:

$$\mathbf{FA = 32,2-(-17,8) = 1,73\ 32,2-3,3}$$

6. MUESTREO

6.1 Selección de la muestra
Se requiere aplicar el siguiente plan de muestreo a cada modelo de aparato electrodoméstico de acuerdo con su tipo, sistema de deshielo y volumen ajustado.

6.1.1 Se toma una muestra de tres aparatos de la producción, o representativa de la producción del modelo que requiera probarse.

6.1.2 Para el caso de productos de importación la muestra debe ser de tres aparatos que requiera probarse.

7. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

7.1 El modelo cumple con la norma si se satisface la condición de los apartados 8.1.1 y 8.1.2.

7.1.1 El promedio de los resultados del ensayo de consumo de energía de la muestra debe ser menor o igual al límite de consumo de energía máximo, calculado con la

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

fórmula de la tabla 1, apartado 6.1, que corresponda al aparato.

En caso de no cumplirse el requisito anterior, se permite repetir el ensayo a una segunda muestra.

Si esta segunda muestra no satisface con las condiciones especificadas, el modelo no cumple con lo especificado.

7.1.2 En caso de no cumplirse con lo especificado en el apartado 5.12 de la norma NTON 10 015-08, se permite repetir el ensayo en una segunda muestra.

Si esta segunda muestra no satisface con las condiciones especificadas, el modelo no cumple con lo especificado.

El titular (fabricante, importador o comercializador) es quien propone el valor de consumo anual de energía en kWh/año, que debe utilizarse en la etiqueta del modelo o familia que desee certificar; este valor debe cumplir con las siguientes condiciones:

a) Ser siempre igual o menor al nivel de consumo máximo permisible por la norma, según la clasificación del aparato (ver apartado 6.1, tabla 1).

b) El valor de consumo obtenido en cualquier ensayo (certificación inicial, renovación, muestreo, ampliación, etc.) debe ser igual o menor al valor indicado en la etiqueta, en caso contrario sólo se debe permitir un incremento de 3 % de variación siempre y cuando este valor no sea mayor al límite máximo permisible de la tabla 1.

8. ETIQUETADO Y MARCADO

Los equipos objeto de esta norma que se comercialicen en el territorio nacional, deben llevar una etiqueta que proporcione información relacionada con su consumo de energía, según se establece en la norma NTON 10 014-08.

9. REFERENCIA

Esta norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir concordancia sobre el tema tratado en la misma al momento de elaborar la presente.

Esta norma corresponde parcialmente con la "NORMA Oficial Mexicana NOM-015-ENER-2002, Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado".

La presente norma se complementa con las siguientes normas vigentes o las que las sustituyan: NTON 10-014-08: "Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos. Etiquetado".

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

NTON 10-015-08: “Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos. Método de ensayo”.

10. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La observancia para el cumplimiento de esta Norma le corresponde al MIFIC a través de la Dirección de Defensa del Consumidor según sus competencias y la legislación vigente en el país.

11. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma entrará en vigencia 60 días después de su publicación en la Gaceta Diario Oficial.

ANEXO A
(Este Anexo es de carácter Normativo) Método para el cálculo del volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos

A.1 Alcance

Este anexo describe los métodos para calcular el volumen refrigerado total de los refrigeradores electrodomésticos. Este anexo proporciona un método uniforme para determinar el tamaño de los refrigeradores electrodomésticos, tomando en cuenta los dispositivos especiales y/o componentes que están localizados dentro de los compartimientos refrigerados. No proporciona los métodos para determinar la capacidad de alojamiento de alimentos.

A.2 Volumen refrigerado total

A.2.1 Volúmenes

A.2.1.1 Volúmenes que deben incluirse

El volumen refrigerado total debe incluir:

a) El volumen ocupado por aditamentos especiales, tales como canastas, cajones de frutas y legumbres, bandejas para carnes, bandejas de deshielo, dispositivos automáticos generadores de hielo (incluyendo los contenedores para almacenamiento del hielo) y enfriadores de agua.

b) El volumen ocupado por los anaqueles del gabinete, frentes y bases de anaqueles de puerta y las puertas de compartimientos especiales localizados en la puerta del refrigerador.

c) El volumen ocupado por dispositivos tales como protectores de luces, adornos y

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

objetos estéticos que pueden removerse sin el uso de herramientas.

A.2.1.2 Volúmenes que deben deducirse

El volumen refrigerado total no debe incluir:

a) El volumen ocupado por partes necesarias para el funcionamiento correcto de la unidad, tales como puertas del evaporador, serpentín de enfriamiento, evaporadores, ductos de aire, drenaje, condensadores, deflectores y envoltura de ventiladores.

b) El volumen ocupado por salientes de la puerta que no sean utilizados como anaqueles.

c) El volumen ocupado por particiones o salientes de la(s) puerta(s) que formen un compartimiento que no sirva como anaquel y que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 L.

d) El volumen entre las salientes de las puertas, cuyo volumen sea deducible, y las molduras aislantes o la pared interior del gabinete que se encuentren adyacentes.

e) El volumen ocupado por salientes fijas, tales como perillas de control, colgadores de anaqueles, rieles de anaqueles y de bandejas y cubiertas de termostato que, colectivamente, ocupen un volumen que exceda de 1,4 L por compartimiento.

A.2.2 Método de cálculo

A.2.2.1 Todas las dimensiones lineales deben medirse con un equipo que tiene resolución o división de escala de un milímetro mínima.

A.2.2.2 Se divide el volumen del compartimiento de comida fresca y el volumen del compartimiento congelador en varias secciones que tengan ancho similar y profundidad (véanse las figuras 1 a la 7).

A.2.2.3 Se calcula el volumen de cada sección y el volumen de todos los espacios sombreados que se muestran en las figuras 1 a la 7. Se suman por separado los volúmenes de las secciones del compartimiento de alimentos y las secciones del compartimiento congelador para determinar el volumen total no ajustado de cada uno de esos compartimientos.

A.2.2.4 Se deducen del volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador los volúmenes de los objetos especificados en el apartado A.2.1.2, y que también se muestran con rayado cruzado en las figuras 1 a la 7, para determinar el volumen del compartimiento de alimentos y del compartimiento congelador.

A.2.2.5 Se determina el volumen total refrigerado sumando el volumen del

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357

compartimiento de alimentos y el compartimiento congelador.

A.2.3 Información a indicar
El volumen total refrigerado, el volumen del compartimiento de alimentos y el volumen del compartimiento congelador deben indicarse al 0,1 L más cercano; 0,05 L y mayores, se consideran en la décima de litro próxima siguiente. Ejemplo: 0,14 se redondea a 0,1 y 0,15 se redondea a 0,2.

A.3 Leyendas de las figuras 1 a la 11
Las figuras de la 1 a la 7 muestran refrigeradores electrodomésticos típicos; no es la intención cubrir todas las variaciones de diseño. Sin embargo, la combinación de los componentes de las diversas figuras puede utilizarse para otros diseños.

Los símbolos de las dimensiones en las figuras son:

AA = Alto del compartimiento de alimentos
AC = Alto del compartimiento congelador
BA = Ancho del compartimiento de alimentos
BC = Ancho del compartimiento congelador
CA = Profundidad del compartimiento de alimentos
CC = Profundidad del compartimiento congelador

Fuente: http://www.leybook.com/doc/16357