



## **Ministerio de Energía**

# **Informe Técnico para la Actualización del Estándar Mínimo de Eficiencia Energética Refrigeradores Domésticos DIVISIÓN DE ENERGÍAS SOSTENIBLES**

**Mayo 2024**

**Santiago - Chile**

Versión Borrador – Consulta Pública.

## Resumen Ejecutivo

Un estándar mínimo de eficiencia energética (MEPS por sus siglas en inglés) es una especificación de determinados requisitos de desempeño energético que un producto debe cumplir para su comercialización, desde el punto de la eficiencia energética, es una política pública que ha demostrado ser una herramienta útil para el ingreso de tecnología más eficiente en menor tiempo.

En nuestro país, el primer MEPS para refrigeradores domésticos se definió en la Resolución Exenta N° 74 de 2014 en base a los parámetros existentes de la etiqueta de eficiencia energética de 2007, estableciéndose una gradualidad para alcanzar un estándar establecido en la clase A. Debido a esta obligación, actualmente el mercado solo se pueden encontrar equipos cuya eficiencia es A, A+ y A++. Lo anterior, junto con modificaciones normativas, han hecho necesario que tanto la etiqueta de eficiencia energética, así como el estándar sean actualizados.

De acuerdo con la métrica definida en la actualización de la etiqueta de eficiencia energética, se propone que el estándar mínimo respectivo sea el siguiente, en base a una lógica de aumento de exigencia gradual:

Etapa 1: a partir de 1 de junio de 2025, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 145.

Etapa 2: a partir de 1 de enero de 2028, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 135.

Etapa 3: a partir de 1 de enero de 2031, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 125.

Etapa 4: a partir de 1 de enero de 2034, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 100.

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	4
1.1 La importancia de la eficiencia energética y de los Estándares Mínimos de Eficiencia Energética.....	4
1.2 Avances de la eficiencia energética en refrigeradores domésticos a nivel internacional .....	5
1.3 Refrigeración y consumo de energía eléctrica en Chile .....	10
2. Antecedentes nacionales que facilitan la definición de estándares mínimos de eficiencia energética.....	12
2.1 Etiquetado de eficiencia energética y Estándares Mínimos .....	12
2.2 Proyecto GEF .....	15
2.3 Evolución del mercado .....	16
3. Antecedentes internacionales .....	17
3.1 Unión Europea.....	17
3.2 México, Estados Unidos de América y Centro América .....	21
3.3 Colombia, Ecuador, Perú, Argentina, Brasil .....	22
3.4 Reglamento Modelo U4E .....	24
3.5 Comparación MEPS .....	25
4. Propuesta de estándar mínimo de eficiencia energética para .....	29
4.1 Antecedentes .....	29
4.2 Alcance .....	29
4.3 Estándar Mínimo de Eficiencia Energética consulta pública.....	29
5. Evaluación de la propuesta de consulta pública .....	30

## 1. Introducción

### 1.1 La importancia de la eficiencia energética y de los Estándares Mínimos de Eficiencia Energética

La eficiencia energética, en términos simples, se puede definir como lograr un mismo resultado consumiendo menos energía, sin disminuir la calidad de vida o la calidad de los productos o servicios entregados. Lo anterior tiene como resultado directo una disminución del consumo energético, lo que a su vez se traduce en una reducción en las cuentas energéticas y menores emisiones de gases de efecto invernadero.

La Agencia Internacional de Energía (AIE, 2022) propone tres vías para incrementar de forma rápida la eficiencia energética de artefactos domésticos: regulación, información, incentivos. Los mayores avances se producen cuando estas tres herramientas avanzan de manera conjunta.

Entre las alternativas regulatorias que buscan la remoción de equipos con bajo rendimiento energético, se encuentran los Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS por sus siglas en inglés). Los MEPS especifican los niveles mínimos de rendimiento energético, o los consumos máximos permitidos, con los que un equipo debe cumplir para ser comercializado en el país.

Los MEPS son una vía efectiva para incrementar la eficiencia energética de los artefactos, además, entregan una señal clara y certera a los importadores y productores para incrementar la eficiencia en sus productos, así como para evitar el ingreso de productos poco eficientes.

Para los consumidores, los MEPS les permiten acceder a una mayor cantidad de equipos que consumen menos energía por lo que tienen un menor costo de operación a lo largo del ciclo de vida del producto.

En cuanto al impacto de este tipo de regulación en precios, la evidencia internacional indica que no hay un incremento de los precios a los consumidores. Por el lado de la manufactura, los requerimientos de mayor eficiencia no impactarían ya que éstos serían absorbidos en el proceso de diseño de los productos.

La regulación de la eficiencia energética de los equipos también es parte de las medidas establecidas en el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2022-2026, que en conjunto a medidas de difusión y fomento al recambio, buscan avanzar en el incremento de tecnología eficiente en los hogares del país.

La realización de este informe se basa en información y modelaciones realizadas en el marco del Proyecto GEF “Acelerando la transición energética hacia un mercado de refrigeradores y congeladores eficientes en Chile”.

## 1.2 Avances de la eficiencia energética en refrigeradores domésticos a nivel internacional

Los refrigeradores se han transformado en un artefacto de vital importancia en nuestro día a día, la posibilidad de conservar y congelar alimentos, así como mantener en correcta temperatura medicamentos ha hecho posible mejorar la calidad de vida de millones de personas globalmente.

De acuerdo a datos de la iniciativa Unidos por la Eficiencia (U4E, s.i.), el uso de energía eléctrica asociada al uso de refrigeradores doméstico está en torno al 10% del total de electricidad utilizada por el sector residencial, y su demanda está siendo impulsada debido a las economías en expansión junto con el aumento de la población. De acuerdo con un inventario realizado en 150 economías en desarrollo y emergente, actualmente, hay alrededor de mil millones de refrigeradores en uso, se espera que esta cantidad se duplique al 2030.

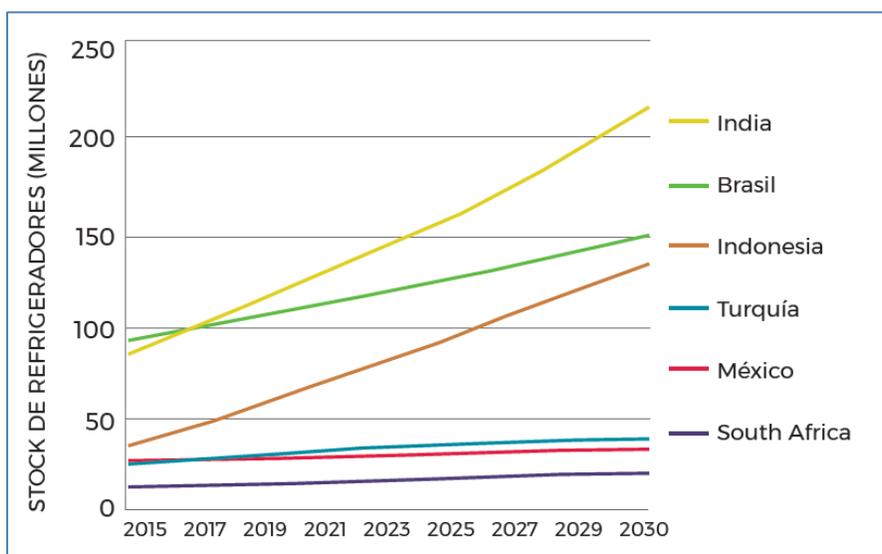


Figura 1. Stock de refrigeradores y proyección al 2030. Fuente: U4E (s.i.).

El impacto que provoca un refrigerador en términos ambientales varía significativamente dependiendo de la eficiencia energética de éste y el tipo de refrigerante que utiliza. La eficiencia energética se relaciona al consumo de energía eléctrica y las emisiones indirectas en el proceso de generación y transmisión eléctrica. El refrigerante puede ser liberado en el proceso de mantención del equipo, durante su operación normal, o al final de la vida útil. Los gases refrigerantes pueden ser perjudiciales si no son manejados y procesados apropiadamente.

Los cambios que se han experimentado gracias a las regulaciones y los avances tecnológicos han permitido que los refrigeradores tengan menos impactos ambientales, a través de la mitigación de emisiones directas e indirectas, la como se pueda observar en el siguiente gráfico elaborado por U4E (s.i.):

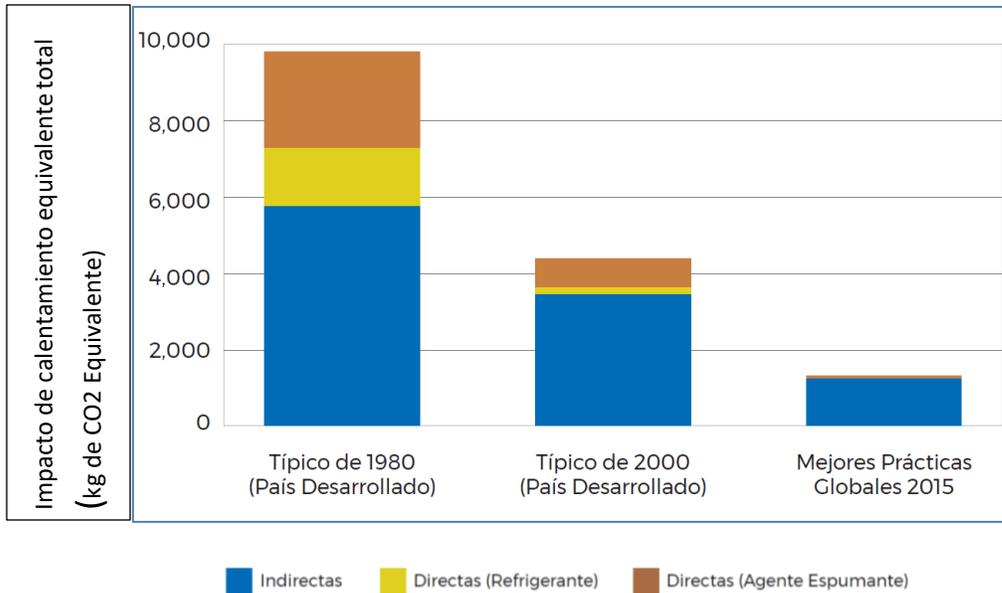


Figura 2. Impacto de calentamiento equivalente total por tipo de refrigerador. Fuente: U4E (s.i.).

Para conocer el impacto de los estándares de eficiencia energética en la refrigeración doméstica, es posible acceder a resultados obtenidos a nivel internacional de la aplicación de esta política en distintas regiones del mundo.

De acuerdo con el mapeo y comparación de equipos de refrigeración doméstica realizado por el Programa de Colaboración Tecnológica en Eficiencia Energética de la Agencia Internacional de Energía (4E, 2014), que reúne a 15 países del Asia-Pacífico, Europa y América del Norte, para un período de 15 años, todas las regiones evaluadas vieron caídas significativas en el consumo unitario de energía de los refrigeradores. A pesar de las diferencias significativas en el volumen, el consumo de energía convergió a un rango de 250-400 kWh/año desde un rango inicial de 450-800 kWh/año.

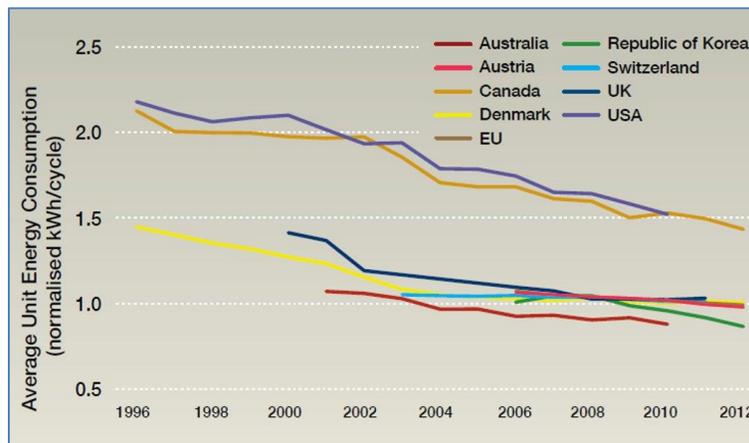


Figura 3. Evolución consumo energía unitario en refrigeradores. Fuente: AIE – 4E (2014).

De acuerdo al análisis de IEA-4E, el mejoramiento de los indicadores de eficiencia energética en los refrigeradores es el resultado de diferentes políticas aplicadas en cada región, como por ejemplo la combinación de etiquetados de eficiencia energética y estándares mínimos. Sin embargo, independiente del tipo de enfoque de política que se haya utilizado, los resultados más exitosos se han producido en aquellos países o regiones que revisan de manera más frecuente sus políticas, lo que impulsa el ingreso de productos más eficiente en el mercado.

Uno de los casos más conocidos respecto a la aplicación de medidas tendientes a aumentar la eficiencia energética en refrigeradores domésticos es California, que cuenta con datos desde la década de 1950. California estableció su primer estándar mínimo de energía en 1978, antes de esto, el consumo unitario de energía de los equipos se mantuvo subiendo de forma constante. Luego de la aplicación del primer estándar y su actualización periódica, ha logrado reducir el consumo de energía del orden del 75% para los nuevos refrigeradores si se le compara con el promedio de los equipos comercializados a comienzos de 1970 (NAS, 2016).

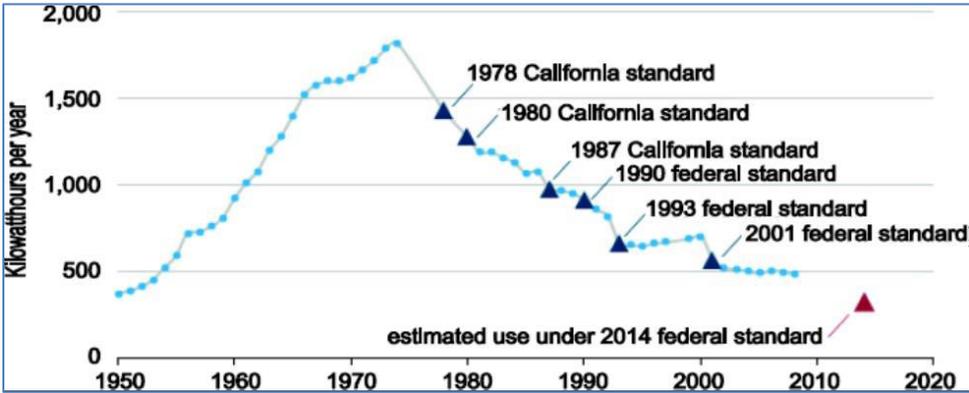


Figura 4. Evolución consumo energía refrigeradores California. Fuente: NAS (2016).

Un elemento complementario a la disminución del consumo energético es la forma en que se mueve el volumen de los refrigeradores y el precio. De acuerdo al estudio realizado por deLaski y Mauer (2017) para el período que comienza en 1972 al 2016, a medida que el consumo de energía disminuía, el volumen de los refrigeradores se mantenía al alza y los precios mostraban una tendencia descendente.

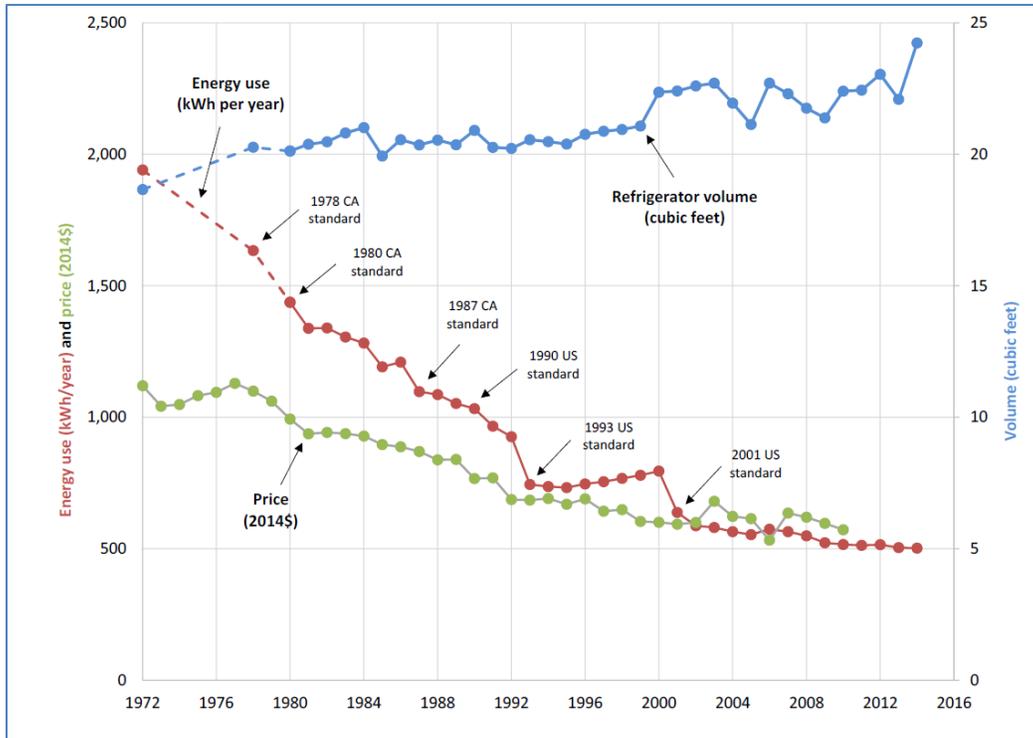


Figura 5. Relación consumo energía, volumen y precio refrigeradores en EE.UU. Fuente: deLaski & Mauer (2017).

La tendencia se repite en otros países que han implementado políticas de estándares mínimos de rendimiento energético para equipos de refrigeración doméstica.

Disminución de energía y precios para equipos de refrigeración residencial en diferentes economías (AIE, 2022):

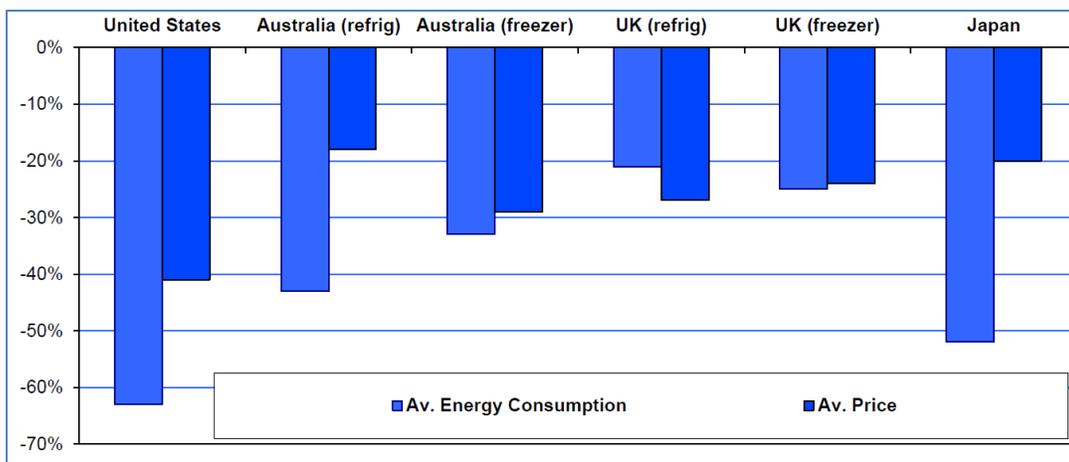


Figura 6. Relación precio refrigerador y consumo de energía en países seleccionados. Fuente: AIE (2022).

De igual manera a lo que ocurre en economías desarrolladas, los beneficios de la certificación, etiquetados y estándares de eficiencia energética se pueden ver en otros países, a continuación, se presentan los resultados en Ghana y de México.

Impacto de estándares en Ghana (Agyarko, 2018).

Tal como se puede ver en la figura 7, para el caso de Ghana, la implementación de políticas de eficiencia energética ha logrado disminuir el consumo energético de manera importante con un alza acotada en el costo del equipo, que a su vez se compensa con el aumento en el volumen del artefacto.

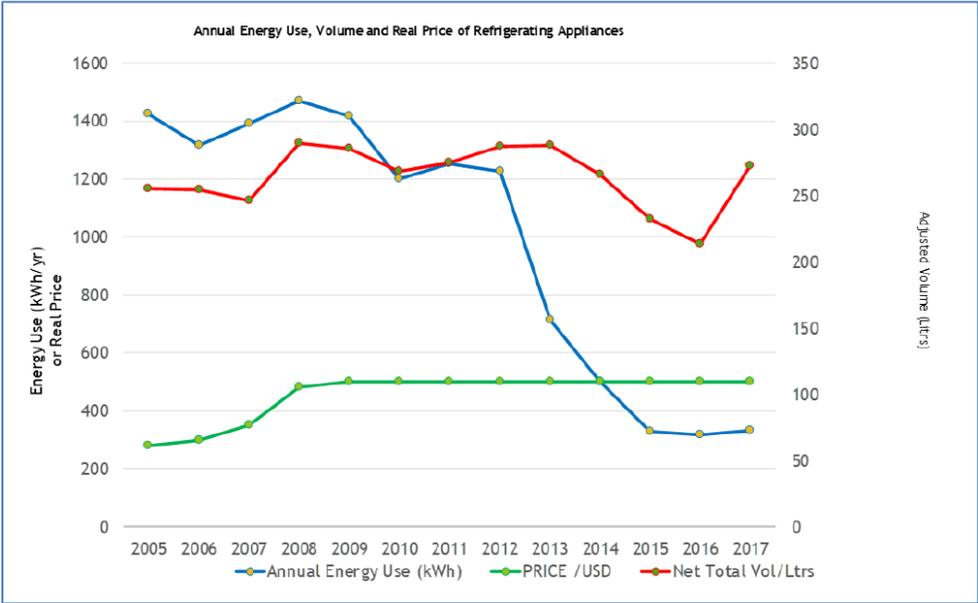


Figura 7. Relación precio, consumo de energía y volumen en Ghana. Fuente: Agyarko (2018).

México

De igual forma que en los ejemplos anteriores, en México también se reporta una disminución del consumo de energía de sus equipos, disminuyendo en 66% desde comienzos de la década de 1990 a 2020 (CONUEE, 2022).

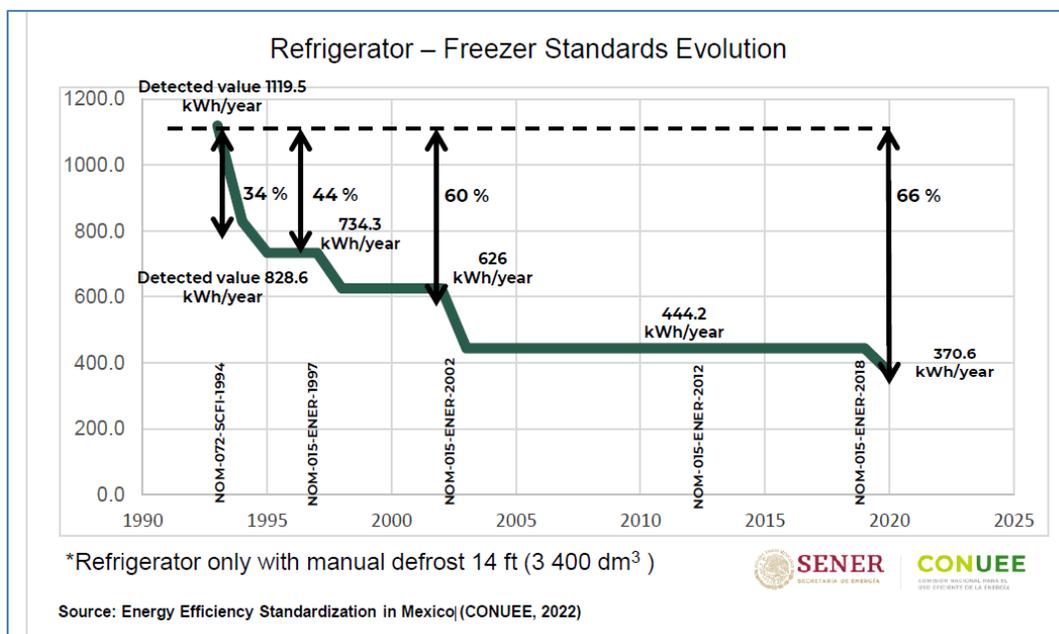


Figura 8. Evolución consumo refrigeradores en México. Fuente: CONUEE (2022).

De acuerdo con la evidencia internacional, es clara la importancia de contar con estándares mínimos de rendimiento energético que sean actualizados de manera periódica.

### 1.3 Refrigeración y consumo de energía eléctrica en Chile

El año 2010 se elaboró por primera vez el “Estudio de usos finales y curva de conservación de la energía en el sector residencial” (Ministerio de Energía, 2010), que presentó un resumen de la forma en que se utilizaba la energía en ese año, y proponía medidas para su mejor uso. El estudio se actualizó en 2019 (Ministerio de Energía, 2019), por lo que se puede realizar comparaciones para identificar el impacto de las políticas implementadas en este período.

Los resultados del estudio señalan que entre 2009 y 2018 hubo una disminución de la intensidad energética por vivienda correspondiente a 4,1%, pasando de un consumo anual promedio de 8.428 kWh/viv/año a 8.083 kWh/viv/año.

Respecto a la refrigeración de alimentos, en donde se suman los refrigeradores y congeladores, el estudio entrega diferentes datos relevantes para la formulación de la política pública. En primer lugar, entre 2010 y 2018 la tenencia de refrigeradores pasa del 96,8% al 99,6%, superando los 6 millones de unidades instaladas. Por otro lado, se observa una disminución del consumo de energía promedio para la refrigeración de alimentos pasando de 516,3 kWh/viv/año en 2009 a 403 kWh/viv/año en 2018.

Respecto a la antigüedad del parque, en 2018 se estimó que el 25,3% de los refrigeradores correspondería a equipos en uso desde antes de 2007, esto es, casi un millón 600 mil refrigeradores tendrían una antigüedad superior a los 10 años.

En cuanto al uso de congeladores, en 2010 solo el 9,3% de las viviendas poseía uno de estos equipos con un consumo promedio de 296 kWh/año. En 2018, la cifra de viviendas que utilizan este artefacto subió al 19,3% pero el nivel de consumo promedio llegó a 230 kWh/año por vivienda que los utiliza.

Entonces, para ambos casos, tanto refrigeradores como congeladores se ha visto una disminución de los consumos unitarios de los equipos, pero una mayor penetración de equipos en las viviendas. Si bien para refrigeradores se ha alcanzado casi a toda la población, existe espacio disponible para el crecimiento de la participación de los congeladores en las viviendas nacionales.

Esto debe ser evaluado en conjunto con la evolución de la eficiencia energética de los nuevos productos en el mercado, ya que eventualmente es necesario generar alternativas o incentivos para la chatarrización de equipos usados y que no sean utilizados de segunda mano, y con ello, disminuir aún más el uso de energía en este tipo de equipos.

## 2. Antecedentes nacionales que facilitan la definición de estándares mínimos de eficiencia energética

Los equipos de refrigeración doméstica, entre lo que se encuentran los refrigeradores, refrigeradores-congeladores y congeladores, en 2007, fueron de los primeros equipos a nivel nacional en utilizar la etiqueta de eficiencia energética para su comercialización. También cuentan con un estándar mínimo de eficiencia energética que fue publicado en 2014.

Las principales categorías en refrigeradores domésticos son las siguientes:

- Refrigerador Solo o refrigerador: equipos que tienen compartimentos de alimentos frescos. Puede contener compartimentos para congelados de hasta 2 estrellas (-12°C). Son los conocidos comúnmente como refrigeradores de una puerta.
- Refrigerador-Congelador: Contiene compartimentos de alimentos frescos y alimentos congelados de 4 estrellas (-18°C). Aquellos equipos que tienen compartimentos diferenciados de refrigeración y congelamiento.
- Congelador: Compartimento para alimentos congelados de 4 estrellas (-18°C). Solo cumplen con la función de congelar. Pueden ser de tipo vertical y horizontal.

La etiqueta actualmente vigente desde 2007 está basada en la Norma Chile NCh3000 del año 2006, fue publicada por el Instituto Nacional de Normalización, y define la clasificación para el etiquetado obligatorio de refrigeradores de uso doméstico de acuerdo con su desempeño energético. En curso está la actualización de la etiqueta, tal como se ha explicará en las siguientes secciones.

Los estándares mínimos de eficiencia energética (MEPS) fueron adoptados por primera vez en el 2015 a través de la Resolución Exenta N°74 del 2014 del Ministerio de Energía. A partir del 2016 solo se pueden comercializar refrigeradores de las clases de eficiencia energética A, A+ y A++.

### 2.1 Etiquetado de eficiencia energética y Estándares Mínimos

La norma NCh3000 está basada en la Directiva Europea 2003/66/CE. Esta norma utiliza un índice de eficiencia energética ( $I$  y  $I_a$ ) para clasificar los refrigeradores entre las letras A++ (más eficiente) y G (menos eficiente). La Figura 9 muestra el diseño de la etiqueta y los rangos del índice de eficiencia energética para cada clase de eficiencia.

Por lo tanto, aunque solo se pueden comercializar refrigeradores de las clases A, A+, y A++, en la etiqueta aparece hasta la clase G. Además, la escala solo llega hasta la clase A, donde se indica “Más eficiente” y las clases A+ y A++ se indican en el marcador de la derecha a la misma altura que A.



Indice de eficiencia energética  $\alpha (I_\alpha)$

Indice de eficiencia energética $\alpha (I_\alpha)$	Clase de eficiencia energética
$30 > I_\alpha$	A <sup>++</sup>
$42 > I_\alpha \geq 30$	A <sup>+</sup>

Indice de eficiencia energética

Indice de eficiencia energética: $I$	Clase de eficiencia energética
$I < 55$	A
$55 \leq I < 75$	B
$75 \leq I < 90$	C
$90 \leq I < 100$	D
$100 \leq I < 110$	E
$110 \leq I < 125$	F
$125 \leq I$	G

Figura 9: Etiqueta Chilena para refrigeradores y límites de eficiencia energética según la norma NCh3000 de 2006. Elaboración propia.

El primer protocolo de ensayo definido por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles fue publicado en octubre de 2006, utilizando como referencia los ensayos de la Norma ISO 15502/2005, y la etiqueta Chilena NCh3000.Of2006.

El protocolo de ensayo ha sido modificado de acuerdo a los cambios que se han producido en la normativa internacional. En 2014 entró en vigor una actualización al protocolo de ensayo para eficiencia energética que realiza algunos cambios metodológicos.

En la actualidad, tanto en Europa como en la mayoría de los países sudamericanos, incluido Chile, los métodos de ensayo para eficiencia energética están basados en el método internacional IEC 62552:2007. Sin embargo, Europa comenzó a utilizar el nuevo método internacional IEC 62552:2015 en el año 2021, lo mismo sucederá en Colombia, y otros países como Australia, China y Japón, que están en proceso de actualización normativo. En este escenario, en Chile también está en proceso la actualización de los protocolos de ensayo, y de manera complementaria, está en proceso la actualización del etiquetado de refrigeradores domésticos, lo que implica también la actualización de los estándares mínimos de eficiencia energética, en el entendido que al cambiar los parámetros de medición se hace necesario ajustar los estándares a la nueva escala.

A continuación, se hace un resumen de los principales aspectos considerados para actualizar el método de ensayo a la versión IEC 62552:2015:

Los nuevos métodos de ensayos resuelven algunos puntos débiles de la versión del 2007, e incorporan nuevos ensayos y procedimientos para nuevas tecnologías. Debido a los beneficios de los nuevos métodos y la creciente adopción de estos en las principales economías, se tomó la decisión de actualizar los métodos de ensayo, proceso que ha sido liderado por la Superintendencia de la Electricidad y Combustibles.

La Tabla 1 muestra los principales cambios y mejoras de la norma IEC 62552:2015 con respecto a la versión del 2007. Los cambios más destacables son: la medida de energía a dos temperaturas ambiente diferentes (16°C y 32°C), y el nuevo procedimiento de ensayo para el consumo de energía.

Tabla 1: Principales cambios y mejoras en los ensayos de la norma IEC 62552:2015

<b>Parámetro</b>	<b>IEC 62552:2007</b>	<b>IEC 62552:2015</b>	<b>Mejora</b>
<b>Temperatura ambiente (Ensayo de energía)</b>	25°C	16°C y 32°C (se mide a las dos temperaturas)	Mejor representación de la realidad; evita la optimización del producto a una única temperatura ambiente; mayor armonización; reduce el uso de aparatos de elusión <sup>1</sup> .
<b>Temperatura alimentos frescos (Ensayo de energía)</b>	+5°C	+4°C	Mejor preservación de los alimentos
<b>Compartimientos de 3 y 4 estrellas (-18°C) (Ensayo de energía)</b>	Temperatura medida dentro de paquetes de ensayo M	Temperatura medida dentro de cilindros de cobre	Se reduce la incertidumbre, ensayos más rápidos.
<b>Consumo de energía para el deshielo automático</b>	Integrado en el ensayo de 24 h	Medido separadamente. Se añade posteriormente al consumo de energía en estacionario	Incluye procedimientos para diferentes tipos de deshielo (más información del consumo de cada tecnología de deshielo). Por lo que puede usarse para mejorar el producto y mejorar los reglamentos de MEPS y etiquetado
<b>Periodo de ensayo (Ensayo de energía)</b>	Fijo a 24h (o más) con periodos previos de estabilización	Condiciones específicas de estabilidad, sin fijar el tiempo de ensayo	Ensayo estable y reproducible con ensayos más rápidos.
<b>Medida del Volumen</b>	Volumen bruto y volumen neto	Solo una medida de volumen	Medida de volumen más sencilla, con menos problemas de interpretación, reduce incertidumbre
<b>Ensayo de conservación de temperaturas</b>	Periodo de 24h (o más) con periodos previos de estabilización	Nuevo criterio de estabilidad y método de carga simplificado	Se reducen problemas de interpretación entre laboratorios y menor tiempo de ensayo
<b>Ensayo de capacidad de congelamiento</b>	Temperatura ambiente de 25°C. Carga de congelamiento según fabricante	Temperatura ambiente de 25°C. Carga de congelamiento fija y calcula tiempo	Se elimina el proceso de prueba-error existente en la versión del 2007. Disminuye la duración del ensayo

<sup>1</sup> Los métodos de elusión se refieren a manipulaciones en los refrigeradores para que obtengan un resultado mejor en su desempeño cuando son medidos bajo condiciones de laboratorio.

Para clasificar la eficiencia energética de los refrigeradores, se utilizará el Índice de Eficiencia Energética (IEE) que se calcula con los nuevos parámetros definidos en el protocolo de ensayos y las especificaciones técnicas actualizadas.

Si bien los límites entre la etiqueta de 2006 y la propuesta de actualización son similares, los cambios en el método de ensayo, así como el cálculo del índice, generan cambios en la clasificación de los productos. Para los primeros años de vigencia, es probable que las categorías más eficientes no cuenten con productos disponibles, lo que es un incentivo para que las marcas puedan avanzar en el diseño y fabricación de productos más eficientes. El caso europeo será expuesto más adelante.

## **2.2 Proyecto GEF**

El proyecto denominado Acelerando la transición a un mercado de refrigeradores eficientes en Chile financiados con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM, o GEF por sus siglas en inglés), facilitó la actualización del protocolo de ensayo de los equipos de refrigeración, así como avanzar en la actualización de la etiqueta y el estándar de estos equipos.

### 2.3 Evolución del mercado

De acuerdo con los antecedentes disponibles, los refrigeradores residenciales en Chile han evolucionado siguiendo la tendencia internacional, es decir, comenzando en clases de eficiencia energética intermedia para en los años siguientes en las categorías más eficientes, tal como se puede ver con claridad en la figura 10:

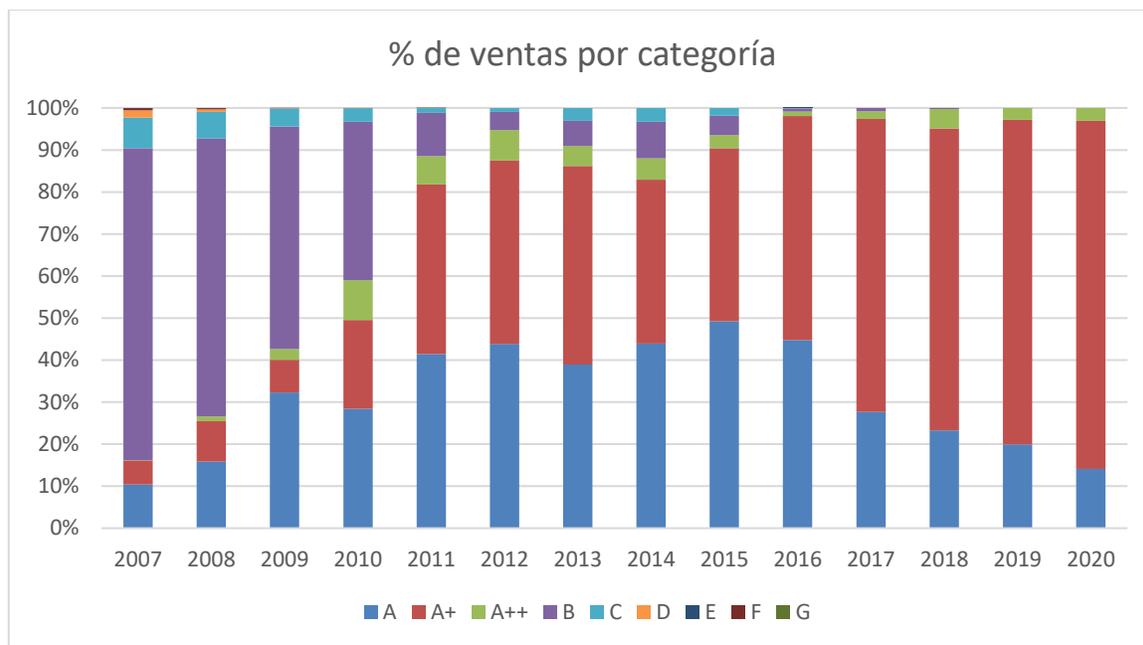


Figura 10: Evolución de categorías por número de refrigeradores certificados. Fuente: Elaboración propia.

Es claro que la evolución de la eficiencia ha ido al alza, tanto por el uso de la etiqueta de eficiencia energética como del estándar mínimo de rendimiento energético actualmente vigente en nuestro país.

### 3. Antecedentes internacionales

El establecimiento de estándares mínimos de rendimiento energético es una política pública implementada en varias regiones alrededor del mundo. El buscador de políticas de CLASP<sup>2</sup> muestra que actualmente hay vigentes más de 100 estándares para refrigeradores, siendo, al menos, 84 de ellos obligatorios. A continuación se presentará una serie de experiencias internacionales como referencia para el proceso.

#### 3.1 Unión Europea

Hasta el año 2021, el cálculo del índice de eficiencia energética en Europa era muy parecido al de la norma chilena NCh3000, pero con un rango que abarcaba desde la clase A+++ a D (Reglamento etiquetado 1060/2010). Además, desde 2014, solo se podían comercializar los refrigeradores pertenecientes a las clases A+, A++ y A+++ (Reglamento MEPS 643/2009).

En el 2021 entraron en vigor los nuevos reglamentos europeos para refrigeradores:

- Reglamento de etiquetado: 2019/2016
- Reglamento de ecodiseño (MEPS): 2019/2019.

Estos reglamentos actualizaron la etiqueta, los MEPS, la ecuación para el cálculo del consumo de energía normalizado, y el método de ensayo al IEC 62552:2015. Además, se incorporaron nuevos requisitos de ecodiseño.

La nueva normativa europea también amplió el alcance. Se evita utilizar la palabra refrigeradores domésticos, ya que los frigobares y los arcones congeladores de uso profesional también están incluidos. El reglamento también cubre tecnologías silenciosas (<27dB) diferentes a las de motocompresor, como la tecnología de absorción y termoeléctrica (estas tecnologías tienen requisitos diferentes).

La Figura 11 muestra la etiqueta actual europea y la que se usa a partir del 2021. Las clases de eficiencia energética en la nueva etiqueta irán de la clase A (más eficiente) a la clase G (menos eficiente). Se conservan los tres pictogramas de la etiqueta actual con algunos cambios. Se añade información con respecto al nivel de sonido con las clases A, B, C y D.

También se pueden ver los valores del nuevo índice de eficiencia energética (EEI). No existe una equivalencia directa entre los EEI del reglamento actual y el que se implementará en 2021, la equivalencia depende del volumen, tipo de aparato, diferencias debidas a los nuevos métodos de ensayo, coeficientes compensatorios utilizados, etc. De forma aproximada, los refrigeradores de la clase A+ se distribuirán entre las clases F y G de la nueva etiqueta, A++ entre las clases E y D, y A+++ entre las clases A, B y C.

---

<sup>2</sup> [https://cprc-clasp.ngo/policias?f%5B0%5D=policy\\_type%3A331&f%5B1%5D=products\\_covered%3A18](https://cprc-clasp.ngo/policias?f%5B0%5D=policy_type%3A331&f%5B1%5D=products_covered%3A18)

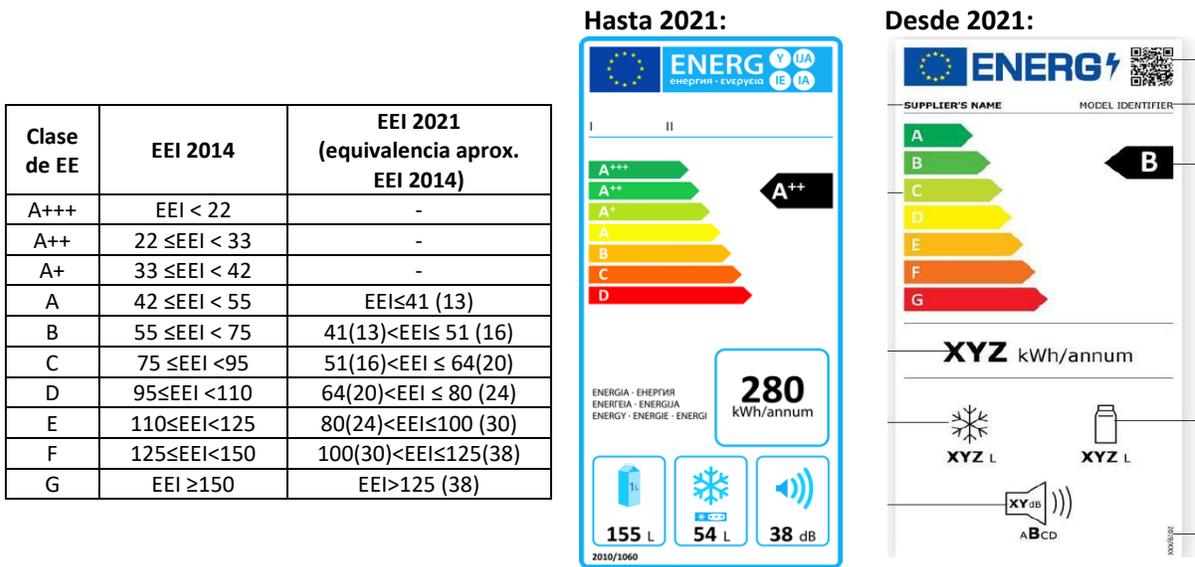


Figura 11: Etiqueta europea actual y nueva con los rangos de EEI. Las equivalencias entre los EEI de 2014 y 2021, son aproximadas.

Si bien no es posible convertir directamente los valores de EEI utilizados hasta 2021 en Europa con los nuevos valores de EEI que entraron en vigor en Europa en 2021, la Comisión Europea realizó un análisis que permite estimar una conversión utilizando un modelo estocástico sobre los refrigeradores disponibles en el mercado europeo en 2016.

La figura 12 muestra la conversión entre los valores previos a 2021 y los actualizados. Para los valores de EEI actuales (primera columna) se puede ver el valor mínimo, máximo y el promedio de EEI correspondiente al nuevo reglamento europeo.

Categoría	1. Refrigerador				7. Refrigerador/ Congelador				8. Congelador Horizontal				N° de Modelos (total 12493)		
	EEI Ahora	Avg	Min	Max	Stdev	Avg	Min	Max	Stdev	Avg	Min	Max	Stdev	1	7
<b>42</b> A+	<b>140</b>	130	150	1.8%	<b>143</b>	123	177	7.2%	<b>130</b>	92	147	7.5%	642	3243	589
<b>41</b>	<b>141</b>	133	143		<b>135</b>	133	159		<b>117</b>	100	125		20	116	10
<b>40</b>	<b>132</b>	132	132		<b>134</b>	120	143		<b>123</b>	111	123		2	144	1
<b>39</b>	128				<b>129</b>	117	144		119				0	52	0
<b>38</b>	125				<b>130</b>	119	133		<b>116</b>	82	107		0	51	2
<b>37</b>	121				<b>134</b>	131	138		113				0	38	0
<b>36</b>	117				<b>129</b>	128	130		111				0	16	0
<b>35</b>	113				<b>120</b>	111	128		109				0	34	0
<b>34</b>	<b>110</b>	110	110		<b>120</b>	120	120		108				1	14	0
<b>33</b> A++	<b>109</b>	105	115	1.6%	<b>113</b>	89	139	7.0%	<b>107</b>	75	118	7.0%	848	4564	311
<b>32</b>	<b>108</b>	106	109		<b>113</b>	95	138		<b>100</b>	86	105		9	58	6
<b>31</b>	104				<b>111</b>	92	114		<b>82</b>	74	82		0	17	1
<b>30</b>	100				<b>95</b>	92	113		98				0	35	0
<b>29</b>	<b>95</b>	95	95		<b>107</b>	107	107		94				1	1	0
<b>28</b>	92				104				91				0	0	0
<b>27</b>	89				100				88				0	0	0
<b>26</b>	85				96				84				0	0	0
<b>25</b>	81				92				81				0	0	0
<b>24</b>	79				88				79				0	0	0
<b>23</b>	75				<b>76</b>	74	76		77				0	5	0
<b>22</b> A+++	<b>72</b>	72	77	1.5%	<b>74</b>	65	92	7.8%	<b>73</b>	56	78	5.9%	106	1454	54
<b>21</b>	69				<b>71</b>	69	75		<b>66</b>				0	18	0
<b>20</b>	65				<b>65</b>	61	71		<b>58</b>	52	58		0	8	1
<b>19</b>	61				<b>64</b>	60	68		54				0	2	0
<b>18</b>	<b>57</b>	57	57		<b>56</b>	55	58		51				1	18	0
<b>17</b>	54				52				48				0	0	0
Medias ponderadas													<b>total</b>		
EEI nuevo	<b>119</b>	113	126	1.6%	<b>118</b>	98	144	7.2%	<b>107</b>	84.3	133	7.3%	1630	9888	975
EEI actual	<b>35.9</b>				<b>34.5</b>				<b>37.8</b>						

Figura 12: Equivalencia aproximada entre el índice de eficiencia energética del reglamento europeo actual (2010) y el del nuevo reglamento (2021). Fuente: Comisión Europea (2019).

La Figura 13 muestra la proyección de las clases de EE en los modelos de refrigeradores europeos hasta el año 2030.

La etiqueta se diseñó de tal forma que:

- En el momento de entrada en vigor, las clases A y B se encuentran prácticamente vacías: se pretende fomentar el progreso tecnológico, proporcionar estabilidad reguladora, limitar la frecuencia del re-escalado y permitir que se desarrollen y reconozcan productos cada vez más eficientes
- Un 79% de los modelos certificados en 2017 no pasarán los futuros MEPS de 2021 y 2024 (no se podrán comercializar productos de la clase G a partir de 2021, y de la clase F a partir de 2024)

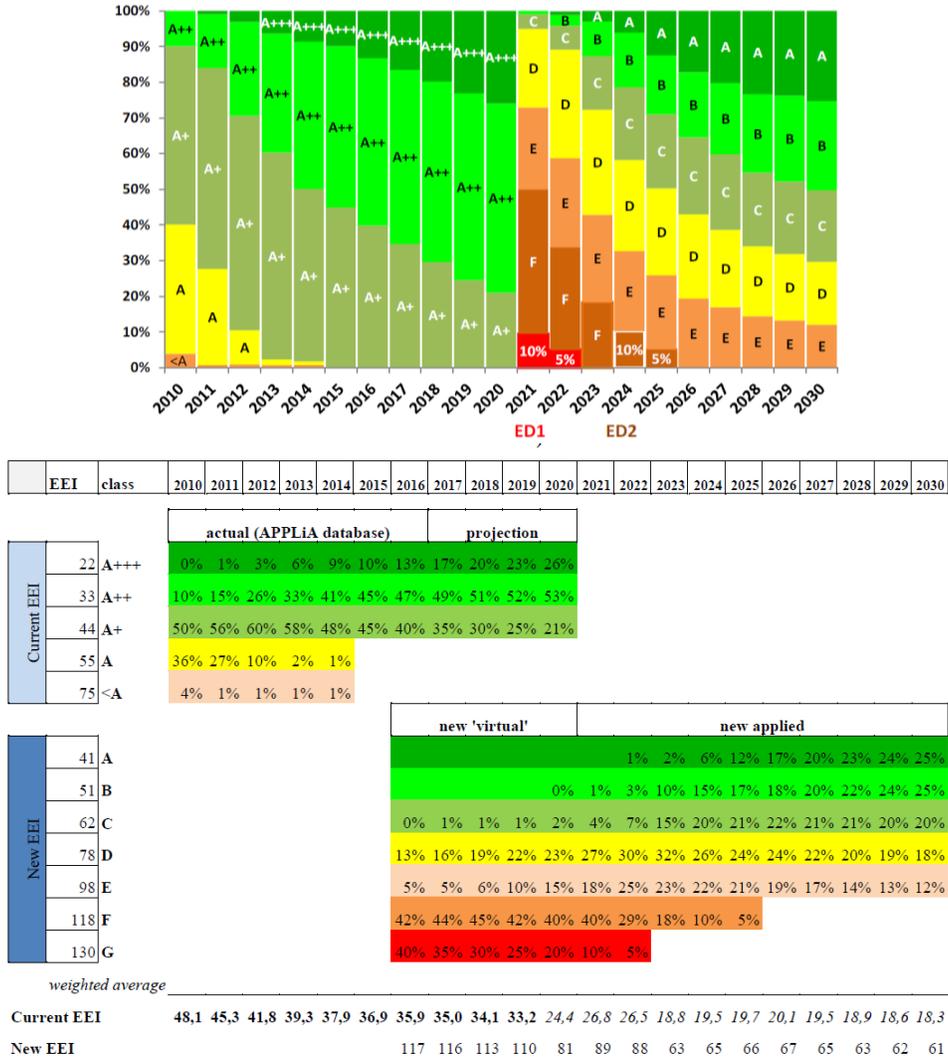


Figura 13: Proyección de las clases de EE en los modelos de refrigeradores europeos hasta el año 2030. Fuente: Borrador nuevo reglamento etiquetado europeo (Comisión Europea, 2017).

Respecto a los estándares mínimos de eficiencia energética, se proponen de manera diferenciada por tipo de refrigerador, por ejemplo, refrigeradores para vino y los refrigeradores silenciosos (como tecnología de absorción y termoeléctrica) tienen unos MEPS menos restrictivos para no eliminarlos del mercado e incluirlos en el reglamento. Sin embargo, todos los refrigeradores usan los mismos límites de EEI en la etiqueta, de esta forma la comparación con el resto de los productos es más transparente.

Tabla 2: MEPS europeos para 2021 y 2024 para diferentes equipos

	EEI (2021)	EEI (2024)
Equipos de refrigeración, excepto para equipos para vino y silenciosos	125	100
Equipos para vino con puertas transparentes	190	172

Otros equipos para vino	155	140
Equipo silencioso con compartimento/s de alimentos frescos	375	312
Equipos silenciosos con puertas transparentes	380	300
Otros equipos silenciosos, excepto refrigeradores-congeladores	300	250

Clase de EE	EEl 2021	MEPS Equipos de refrigeración, excepto para equipos para vino y silenciosos
A	$EEl \leq 41$	
B	$41 < EEl \leq 51$	
C	$51 < EEl \leq 64$	
D	$64 < EEl \leq 80$	
E	$80 < EEl \leq 100$	
F	$100 < EEl \leq 125$	Prohibido su comercialización desde 2024
G	$EEl > 125$	Prohibido su comercialización desde 2021

Fuente: Reglamento europeo 2019 (Comisión Europea, 2019).

### 3.2 México, Estados Unidos de América y Centro América

El reglamento mexicano de 2018 que regula los estándares mínimos de eficiencia y la etiqueta de refrigeradores está basado en el reglamento de los EE. UU., implementado en el año 2014 (todavía en vigor). Los Países Centroamericanos están trabajando en un reglamento conjunto que verá la luz en los próximos años, se espera que sigan los pasos de México y EE. UU. (el reglamento actual de Costa Rica es una copia de los reglamentos mexicanos de 2012). Los métodos de ensayo están definidos en el propio reglamento (temperatura ambiente de 32.2°C).

El reglamento mexicano no utiliza coeficientes compensatorios, en su lugar, se define una ecuación para cada tipo de refrigerador con características diferentes (posición del congelador, deshielo automático, refrigerador encastrado, etc., son 42 en total).

Por lo tanto, hay diferentes MEPS para diferentes tipos de diseños. Por ejemplo, los MEPS de Refrigeradores-Congeladores con el congelador en la parte inferior son un 25% menos restrictivos comparados con aquellos con el congelador en la parte superior, pudiendo llegar a un 40% si el congelador se encuentra en el lateral.

La Figura 14 muestra la etiqueta mexicana para refrigeradores. Esta etiqueta no tiene niveles comparativos (por ejemplo, A -> G). Los consumidores pueden ver el % de ahorro con respecto al consumo máximo permitido para ese tipo de refrigerador en concreto (MEPS). El nivel de ahorro se representa de forma continua en una barra que va del 0 al 50%.



Figura 14: Etiqueta de eficiencia energética mexicana.

### 3.3 Colombia, Ecuador, Perú, Argentina, Brasil

La Figura 15 muestra las etiquetas de eficiencia energética para Colombia, Ecuador, Perú, Argentina y Brasil. Todos ellos utilizan etiquetas comparativas (A, B, C...) de forma similar a la aplicada por Chile y Europa.

**Colombia** usa una combinación de la etiqueta europea y mexicana, ya que muestra el porcentaje de ahorro de energía y las clases de eficiencia energética: A, B, C y D. Según el borrador del nuevo reglamento, todos los ensayos se realizarán a una temperatura ambiente de 32°C usando los nuevos métodos de ensayo IEC 62552:2015. Ahora se ensaya a 25°C y 32°C dependiendo de la clase climática. Además, implementó MEPS por primera vez en el 2021 con una nueva etiqueta y realizaría un re-escalado de la etiqueta en los años posteriores.

**Argentina**<sup>3</sup> adoptó en 2015 la misma etiqueta que está usando actualmente la UE, es decir, con la clase máxima de eficiencia energética A+++.

Sin embargo, los MEPS son menos restrictivos que en Chile, ya que se pueden comercializar equipos entre las clases B y A+++.

El cálculo del índice de EE en **Perú**<sup>4</sup> también está basada en la normativa actual europea, pero la clase máxima de eficiencia energética es "A". Por lo tanto, la clase superior de EE en Perú es igual a los MEPS chilenos

<sup>3</sup> Los MEPS argentinos se publicaron en la Resolución N° 682/2013, y las etiquetas en la Norma IRAM 2404-3:2015

<sup>4</sup> La definición de las etiquetas peruanas puede encontrarse en el Anexo 3 de NTP 399.483:2007 (revisada el 2017)

(comparación etiquetas en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Perú no ha adoptado MEPS todavía.

**Ecuador** implementó los MEPS con la Resolución N° 18,065. Solo se puede comercializar refrigeradores de la clase A, por lo que la etiqueta debe actualizarse para poder comparar de forma eficaz los distintos niveles de eficiencia energética.

**Brasil**<sup>5</sup> utiliza una etiqueta basada en la europea, pero con procedimientos de cálculo diferente para el consumo anual normalizado. El consumo anual normalizado está basado en un estudio de mercado realizado en el año 2001. El gobierno brasileño también ha implementado una etiqueta voluntaria “PROCEL” la cual solo pueden obtener los refrigeradores más eficientes y con ODP=0 y GWP<150.

---

<sup>5</sup> Los MEPS brasileños para 2019 fueron publicados en el Diario Oficial ISSN 1677-7042. Del etiquetaje se encarga el “Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro”, por medio del Programa Brasileiro de Etiquetaje - PBE

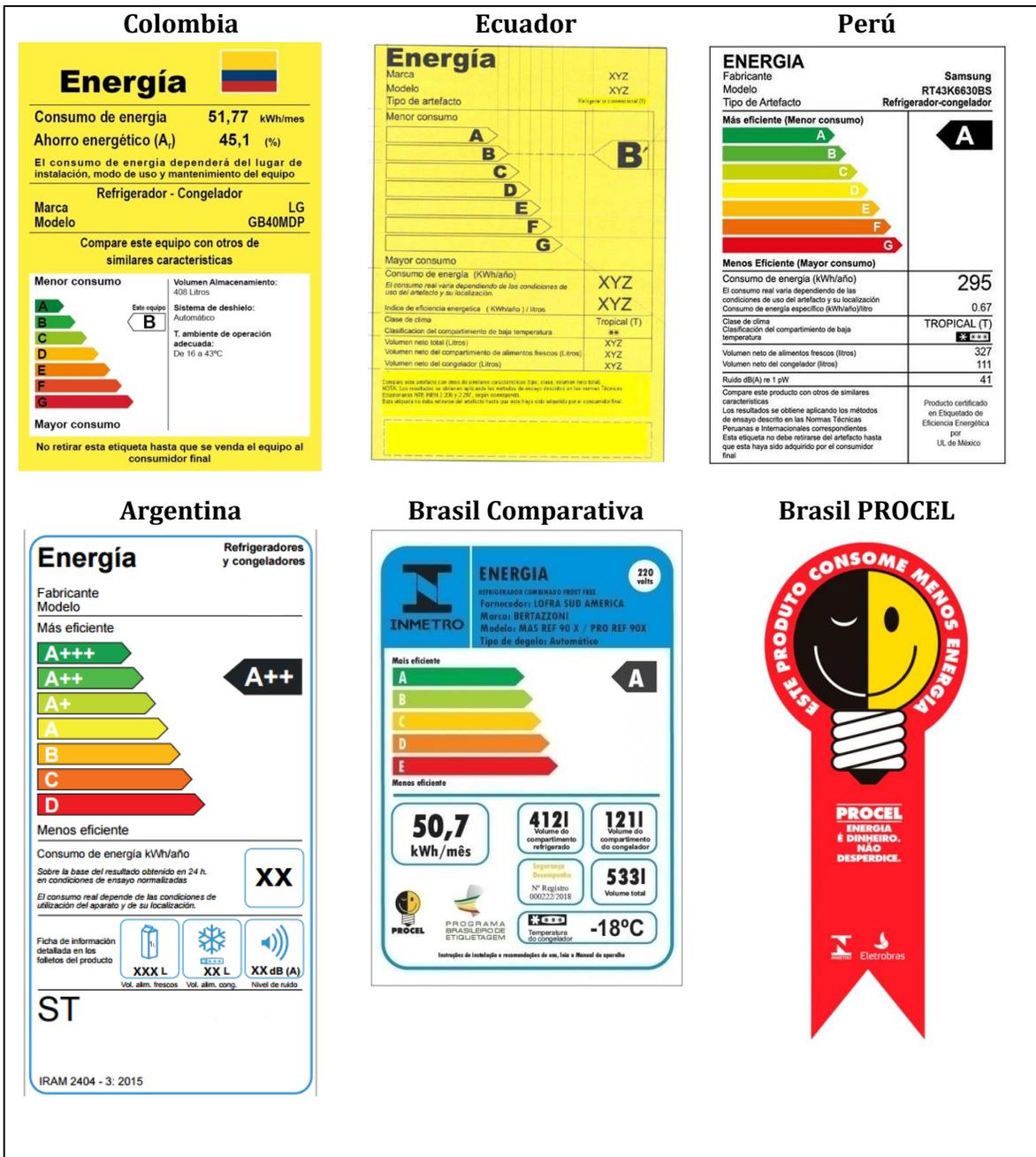


Figura 15: Etiquetas comparativas de eficiencia energética para: Colombia, Ecuador, Perú, Argentina y Brasil (también sello distintivo PROCEL).

### 3.4 Reglamento Modelo U4E

Con la intención de promover el uso de estándares mínimos de eficiencia energética, United for Efficiency (U4E) ha publicado una serie de reglamentos modelo para diferentes aparatos, entre ellos para los refrigeradores.

El modelo U4E es un punto de partida para aquellas economías que desean implementar por primera vez los MEPS, o aquellos que ya tienen un reglamento y están considerando una

actualización. Está basado en el nuevo método de ensayo IEC 62552:2015, y ofrece recomendaciones para diferentes temperaturas ambiente de referencia (20°C, 24°C y 32°C) y diferentes tipos de refrigerador:

- Refrigerador-Congelador
- Congelador
- Refrigerador

Estos reglamentos modelos fueron revisados por decenas de expertos de varios campos y regiones y se basan en las mejores experiencias internacionales. Por lo tanto, también pueden ser usados como referencia a la hora de establecer una actualización de MEPS.

Además, el modelo incluye limitaciones en el uso de refrigerantes y agentes espumantes con ODP=0 y niveles de GWP<20.

### 3.5 Comparación MEPS

La Figura 16, Figura 17 y Figura 18 muestran una comparación de los MEPS internacionales en función del volumen total. Se han tomado como referencia los MEPS en Chile (es decir, MEPS Chile=1). También se muestra el límite A++ de la etiqueta europea<sup>6</sup>. Cabe destacar, que se ha tenido en cuenta el impacto del nuevo método de ensayo y se ha estimado una reducción del 30% de consumo para ajustar los datos a una temperatura ambiente de 25°C en el caso de México. Con respecto a los coeficientes compensatorios, solo se ha tenido en cuenta el FF (deshielo automático) para el Refrigerador-Congelador.

**La Figura 16 compara los MEPS para un Refrigerador-Congelador con un 70% del volumen para alimentos frescos y 30% del volumen para congelados (deshielo automático).**

- Los MEPS argentinos permiten un 36% más de consumo para todos los volúmenes.
- Brasil es menos restrictivo cuanto mayor es el volumen en comparación al caso chileno.
- Los MEPS actuales europeos (A+ implementados en 2014) son un 25% más restrictivo que en Chile.
- México tiene MEPS más restrictivos que el caso chileno y parecido a los MEPS que se implementarán en Europa en el 2021 para volúmenes por encima de los 280 litros. México usa MEPS más permisivos para refrigeradores compactos (<220 litros y <0.91 metros de alto). Además, usa MEPS diferentes para refrigeradores con el congelador en la parte superior (3) y en la parte inferior (5) (ver Anexo C para lista completa de tipos de refrigerador en México).
- Los MEPS propuestos por U4E están entre los MEPS europeos de 2021 y 2024.

Hay que destacar que el nuevo reglamento europeo (2021) no utiliza coeficientes compensatorios para la clase climática, y los coeficientes compensatorios para el compartimento helador y

---

<sup>6</sup> Aunque el cálculo de EEI es el mismo en UE y Chile, los límites de A++ para Chile son un 10% más restrictivos: Chile (EEI<30), UE (EEI<33).

refrigerador encastrable tienen un menor impacto. Por lo tanto, en algunas circunstancias la diferencia entre el nuevo reglamento europeo y el actual (MEPS 2014) podría ser mayor que la mostrada en estos gráficos. Además, en la comparación, se ha considerado solo el Refrigerador-Congelador de Tipo II. El impacto en el consumo de energía para el Refrigerador-Congelador de Tipo I con el nuevo método de ensayo sería mayor.

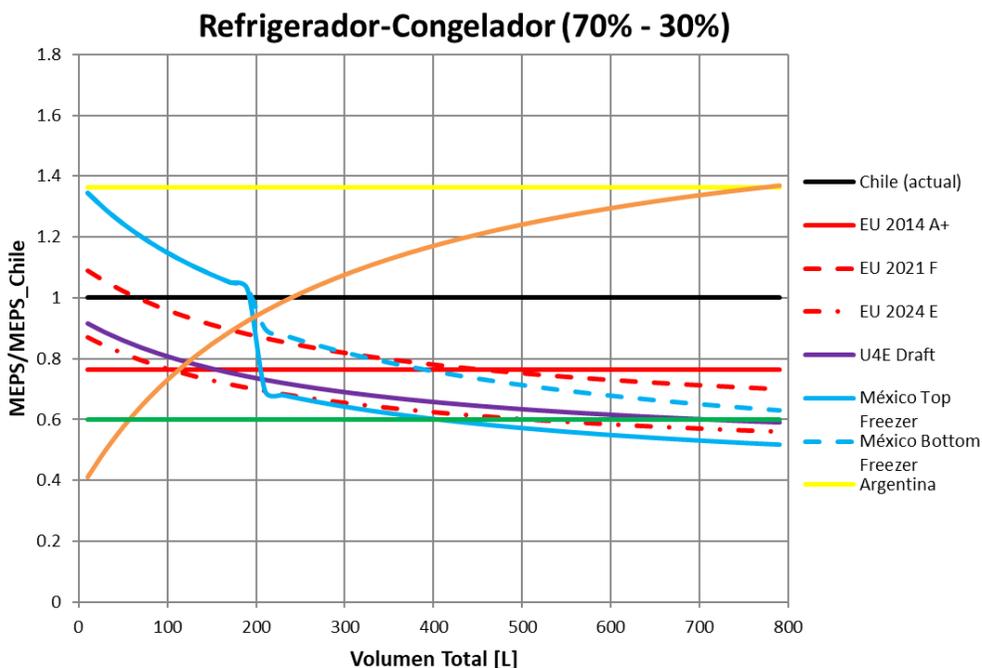


Figura 16: MEPS internacionales comparados con MEPS chilenos para Refrigerador-Congelador con 70%-30% del volumen respectivamente. Línea verde representa EU 2014 A++.

La Figura 17 compara los MEPS para refrigerador solo. Los MEPS europeos, tanto los actuales como el nuevo reglamento, son más restrictivos que los MEPS chilenos. Los MEPS europeos para 2024 son más restrictivos que el límite de la clase A++. Los MEPS mexicanos son comparables a los chilenos.

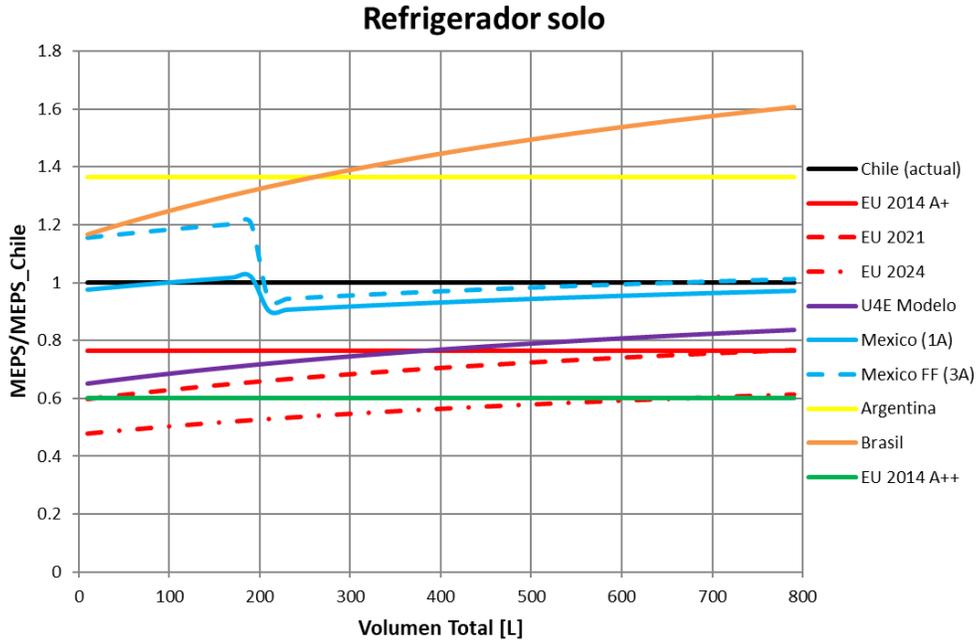


Figura 17: MEPS internacionales comparados con MEPS chilenos para Refrigerador.

La Figura 18 compara los MEPS para los congeladores. Para el caso de los congeladores horizontales, los MEPS chilenos son similares a los MEPS actuales en la UE. Esto es debido al uso de diferentes ecuaciones para calcular A y A+ en Chile. Normalmente, los MEPS para refrigeradores verticales son menos restrictivos, menos en el caso de Brasil, que son más restrictivos a partir de los 260 litros. La UE utilizará el mismo MEPS para congeladores horizontales y verticales.

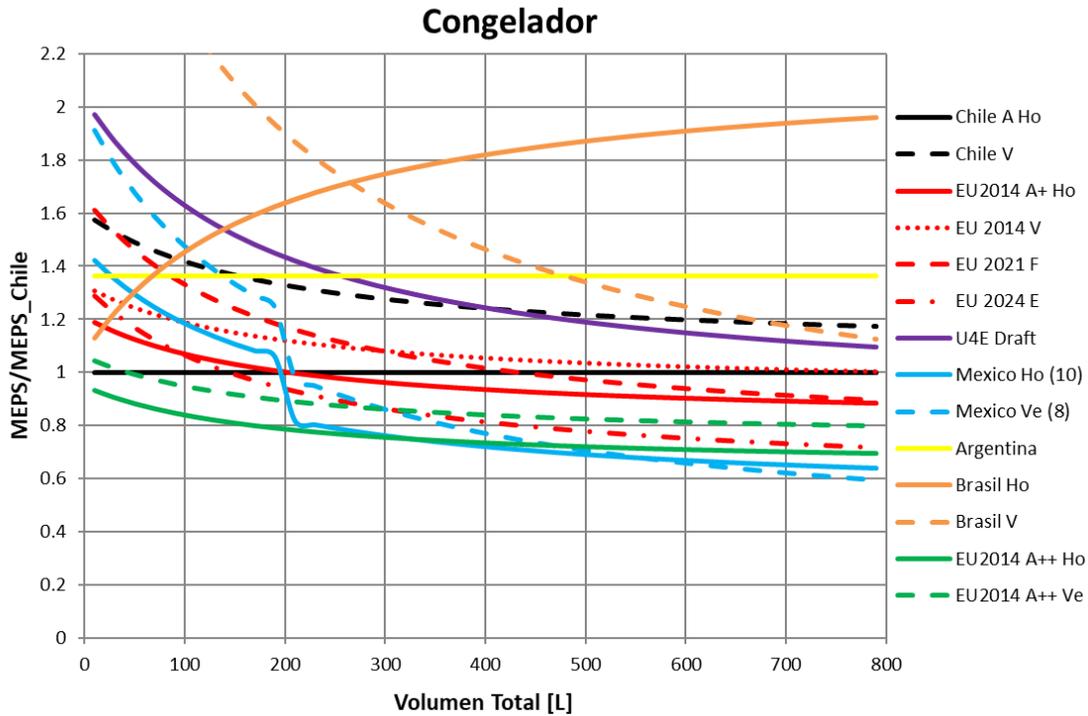


Figura 18: MEPS internacionales comparados MEPS chilenos para congeladores vertical y horizontal: Referencia congelador horizontal.

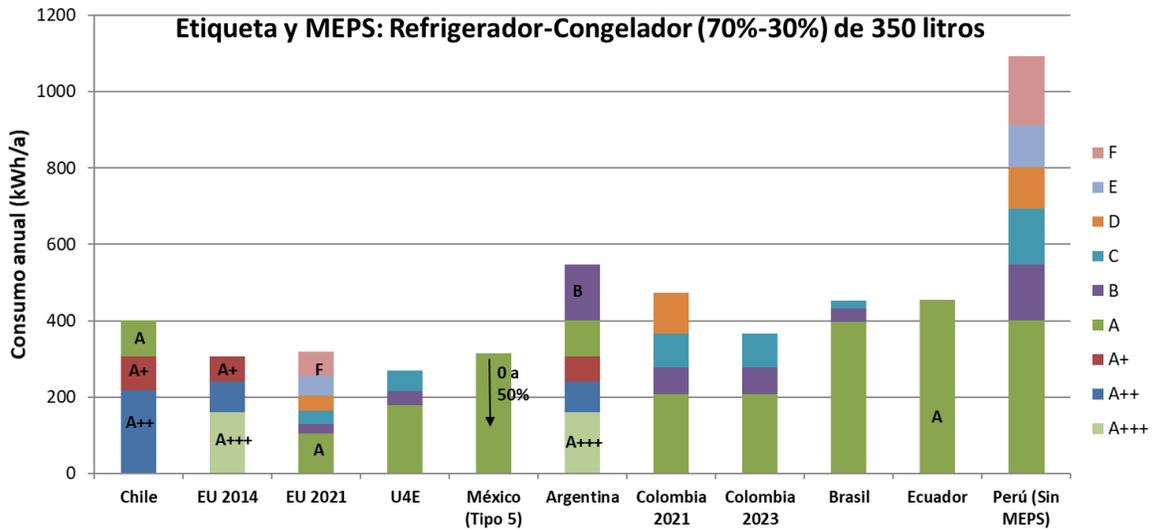


Figura 19: Etiquetas internacionales para un Refrigerador-Congelador (70%-30%) de 350 litros con deshielo automático. Se han corregido los valores para poder comparar entre los métodos de ensayo IEC del 2007 y los del 2015. Aquellos países que miden a 32°C (México y Colombia), se ha considerado una reducción del consumo del 30% para corregir a una temperatura de 25°C.

## **4. Propuesta de estándar mínimo de eficiencia energética - Chile.**

### **4.1 Antecedentes**

Considerando los antecedentes internacionales, y la experiencia nacional que se ha generado a través del etiquetado de eficiencia energética, los estándares de eficiencia energética para se basaran en las siguientes reglamentaciones, protocolos y normas referidas:

Protocolo de Análisis y Ensayo de Eficiencia Energética PE N°1/17/2:2022 de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, o aquel que lo reemplace.

Productos: Refrigerador<sup>7</sup>, congelador y refrigerador-congelador.

Normas de referencia:

IEC 62552-1-2-3:2015 + AMD1:2020, Aparatos de refrigeración domésticos –Características y métodos de ensayo. Parte 1 – Requisitos Generales; Parte 2 – Requisitos de Desempeño; Parte 3 – Consumo de Energía y Volumen.

UNE-EN 62552-1-2-3:2020 Aparatos de refrigeración domésticos – Características y métodos de ensayo.

El sustento legal para la definición de los estándares mínimos de eficiencia energética se encuentra en la Ley N° 20.402 promulgada el 25-11-2009 que crea el Ministerio de Energía, estableciendo modificaciones al DL N° 2.224, de 1978 y a otros cuerpos legales.

El artículo 4º, letra h) señala como atribución del Ministerio de Energía: “Fijar, mediante resolución, los estándares mínimos de eficiencia energética que deberán cumplir los productos, máquinas, instrumentos, equipos, artefactos, aparatos y materiales que utilicen cualquier tipo de recurso energético, para su comercialización en el país.”

El reglamento que da operación a la Ley anteriormente citada, fue aprobado por medio del Decreto 97 que “Aprueba Reglamento que establece el procedimiento para la fijación de estándares mínimos de eficiencia energética y normas para su aplicación”, este reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la República de Chile el lunes 14 de Mayo de 2012.

### **4.2 Alcance**

Este estándar mínimo de eficiencia energética cubrirá los equipos referidos en el protocolo PE N°1/17/2:2022 de la SEC.

### **4.3 Estándar Mínimo de Eficiencia Energética consulta pública**

El estándar mínimo de eficiencia energética se establecerá utilizando el Índice de Eficiencia Energética (IEE) calculado de acuerdo con el PE N° 1/17/2, o aquel que lo reemplace.

---

<sup>7</sup> En este informe también se le ha denominado refrigerador solo, o solo refrigerador.

El Estándar se establecerá de manera gradual en base al siguiente cronograma.

Etapas 1: a partir de 1 de junio de 2025, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 145.

Etapas 2: a partir de 1 de enero de 2028, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 135.

Etapas 3: a partir de 1 de enero de 2031, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 125.

Etapas 4: a partir de 1 de enero de 2034, solo se podrán emitir Certificados de Aprobación para su comercialización a los productos eléctricos refrigerador, congelador y refrigerador-congelador, cuyo Índice de Eficiencia Energética sea menor o igual a 100.

## 5. Evaluación de la propuesta de consulta pública

Para la evaluación se utilizó como base la información obtenida en el marco del proyecto GEF “Leapfrogging Chilean’s markets to more efficient refrigerator and freezers”.

La siguiente tabla muestra una estimación del impacto que tendrían las diferentes opciones de etiqueta para el Refrigerador-Congelador en:

- El consumo de energía medio de los refrigeradores: consumo estimado de los refrigeradores en promedio al año 2040, considerando la aplicación del MEPS y un mejoramiento continuo del orden del 1% para el caso base y 3% para el escenario de actualización.
- Consumo de energía de stock total: estimado del consumo agregado de energía
- Mitigación de gases de efecto invernadero<sup>8</sup>
- Capacidad de generación evitada
- en comparación con el caso base para el año 2040.

El Caso Base corresponde a un escenario en el que Chile no actualiza la etiqueta ni los MEPS. Para el caso base se ha considerado una reducción del consumo anual del 1%.

Se asume que cuando se actualizan los MEPS, aquellos refrigeradores que no cumplen con la normativa no pueden entrar en el mercado, es decir, los refrigeradores deben cumplir con los IEE de acuerdo con la propuesta. Para la estimación de los resultados que se muestran en la siguiente

---

<sup>8</sup> Se ha considerado un factor de emisión de 0.419 kg de CO<sub>2</sub> por kWh

tabla, se ha considerado que los modelos que no cumplen son renovados por otros modelos con una clase de eficiencia superior. Además, a partir del año 2025 se considera una reducción del consumo anual del 3% debido al efecto del MEPS. Entre el año 2018 y 2024, se ha considerado una reducción del consumo del 1%.

Se estima que el consumo medio anual de los Refrigeradores-Congeladores certificados en 2040 puede llegar a los 172 kWh en el año 2040 si se aplica la propuesta del MEPS. Si no se actualizan los MEPS se estima que el consumo medio anual sea de 256 kWh en 2040. Esto equivaldría a un ahorro de energía en 2040 de 380 GWh con un equivalente a 170 MTCO<sub>2</sub> mitigadas en ese año, que en el período alcanzarían a las 1.054 MTCO<sub>2</sub> mitigadas.

Tabla 3: Resultados de la evaluación del impacto MEPS a 2040.

Impacto	Año 2018	Año 2040	
		Caso Base	Actualización MEPS
EEl medio kWh	128	108	73
Consumo medio kWh/año	304	256	172
Consumo de energía total stock GWh	2580	2240	1860
Ahorro <sup>(a)</sup> de energía eléctrica total stock en 2040 GWh	-	-	380
Ahorro <sup>(a)</sup> de energía eléctrica acumulada hasta 2040 GWh	-	-	2351
Emisiones de CO <sub>2</sub> mitigadas <sup>(a)</sup> en 2040 (miles de toneladas de CO <sub>2</sub> eq.)	-	-	170
Emisiones de CO <sub>2</sub> mitigadas <sup>(a)</sup> acumuladas hasta 2040 (miles de toneladas de CO <sub>2</sub> eq.)	-	-	1054
Potencia instalada para el stock en 2040 MW	394	342	284
Capacidad de generación evitada <sup>(a)</sup> en 2040 MW	-	-	58
(a) En comparación con el caso base			

## Referencias bibliográficas

- Agencia Internacional de Energía. (2022). Energy Efficiency 2021. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2021>
- Unidos por la Eficiencia. (s.i.). Acelerando la Adopción Global de Refrigeradores Eficientes y Respetuosos con el Medio Ambiente. <https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2019/03/Refrigerator-Policy-Brief SPANISH.pdf>
- International Energy Agency–Energy Efficient End-Use Equipment (2014). Mapping and Benchmarking for Domestic Refrigerated Appliances.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. The Power of Change: Innovation for Development and Deployment of Increasingly Clean Electric Power Technologies. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/21712.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NAS). 2016. The Power of Change: Innovation for Development and Deployment of Increasingly Clean Electric Power Technologies. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/21712>.
- deLaski, A. & Mauer, J. (2017). Energy-Saving States of America: How Every State Benefits from National Appliance Standards. Appliance Standards Awareness Project and American Council for an Energy-Efficient Economy. <https://www.aceee.org/white-paper/energy-saving-states-america>
- Agyarko, K. (2018). Energy Efficiency: A Potential Tool to Unleash Socio-economic Development. IEA Global Conference on Energy Efficiency 2018. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/317/Kofi AGYARKO.pdf>
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía CONUEE. (2022). Estandarización en Eficiencia Energética. <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/seccion-normalizacion-21484>
- Ministerio de Energía. (2010). Estudio de usos finales y curva de conservación de la energía en el sector Residencial. <https://united4efficiency.org/wp-content/uploads/2017/01/Usos-finales-y-curva-de-oferta-de-conservacion-energi%CC%81a-Sector-Residencial-2010-1.pdf>
- Ministerio de Energía. (2019). Informe final de usos de la energía de los hogares de Chile 2018. [https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe\\_final\\_caracterizacion\\_residencial\\_2018.pdf](https://www.energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf)
- Comisión Europea. (2019). Impact Assessment: Commission Regulation (EC) No. 643/2009 with regard to ecodesign requirements for household refrigeration appliances and Commission Delegated Regulation (EU) No. 1060/2010 with regard to energy labelling of household refrigeration appliances.

Comisión Europea. (2017). Borrador Nuevo reglamento europeo: COMMISSION DELEGATED REGULATION supplementing Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council with regard to energy labelling of refrigerating appliances and repealing Commission Delegated Regulation (EU) No 1060/2010