



Modelos de Regulación de U4E

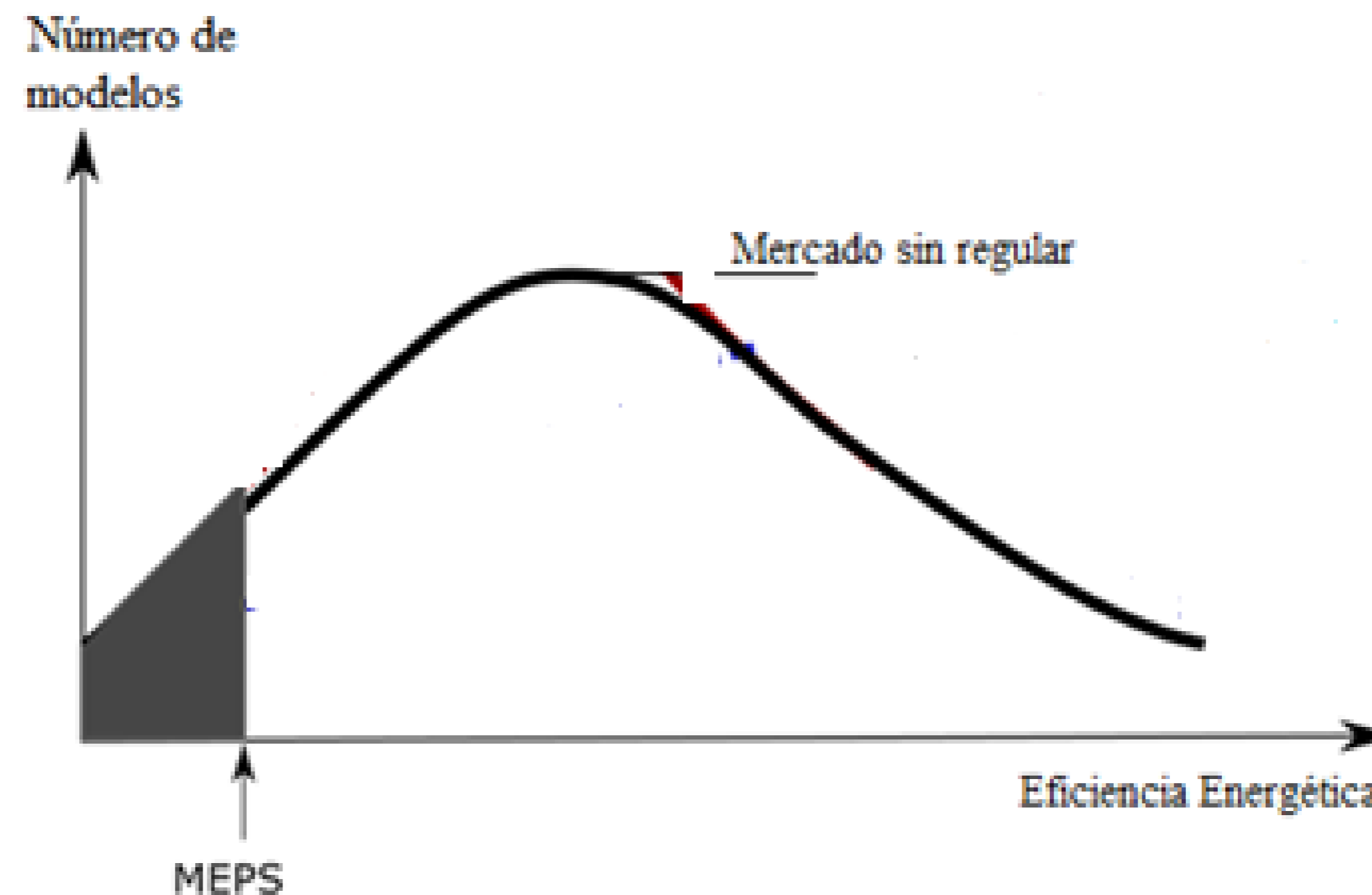
Miquel Pitarch Mocholi
Especialista en RACHP



Introducción a las Políticas de MEPS y Etiquetas

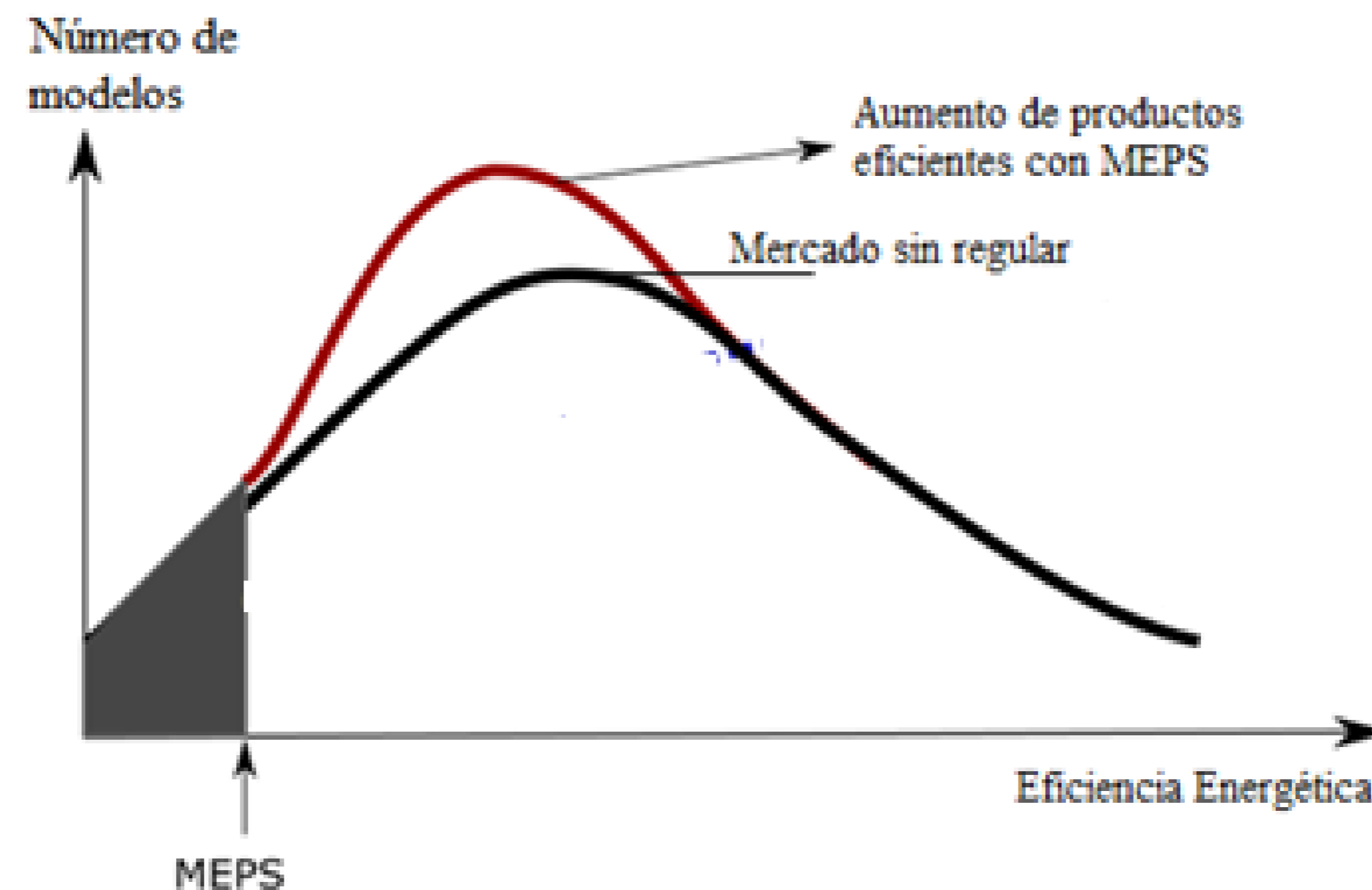
Objetivo de un Reglamento Técnico de EE

- Transformar el mercado hacia equipos más eficientes
 - ✓ Los índices mínimos de eficiencia (MEPS) eliminan del mercado los equipos menos eficientes
 - ✓ Las etiquetas de eficiencia energética informan al consumidor para que puedan comparar y realizar una compra consciente, aumentando el nivel de eficiencia energética en el mercado



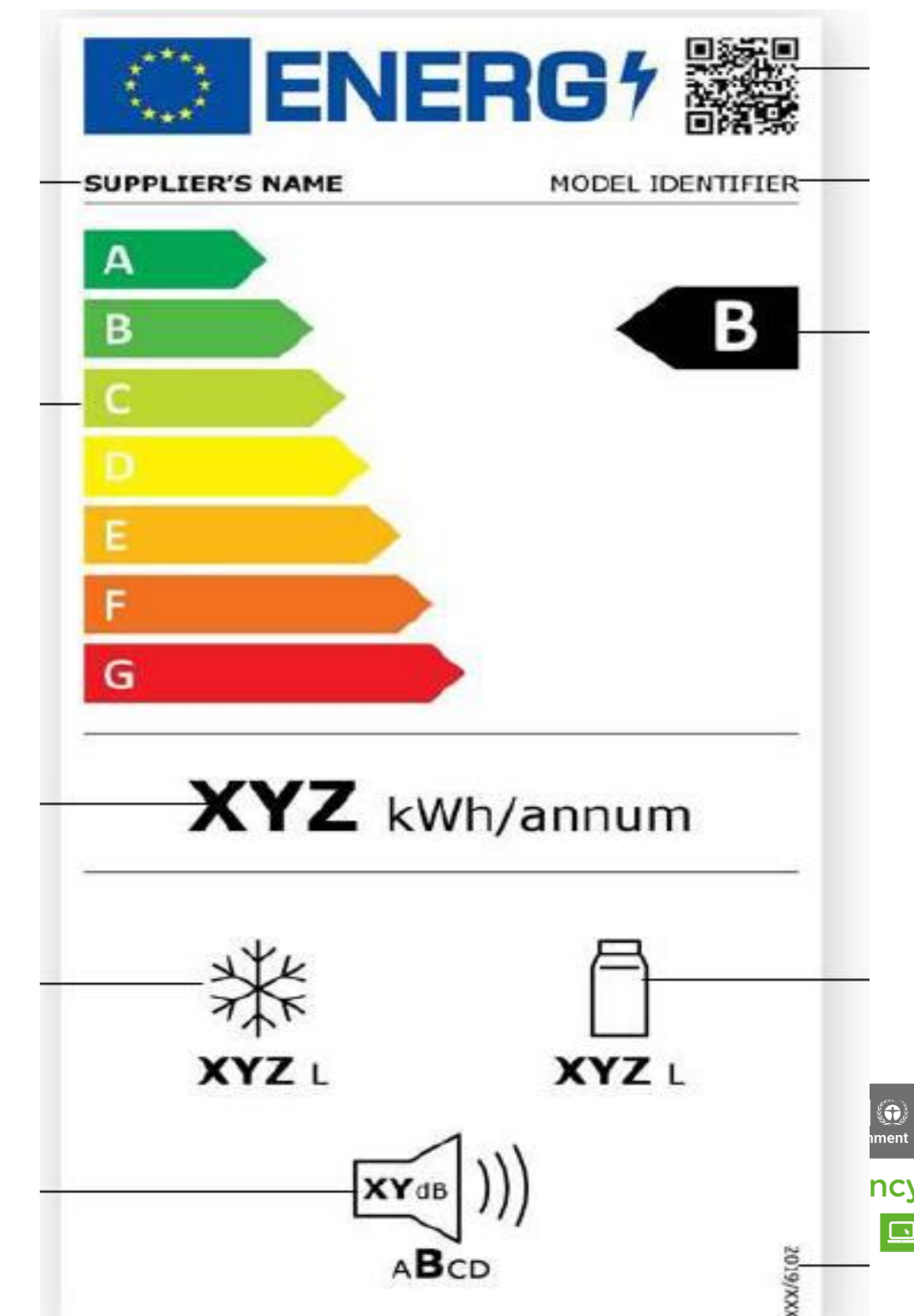
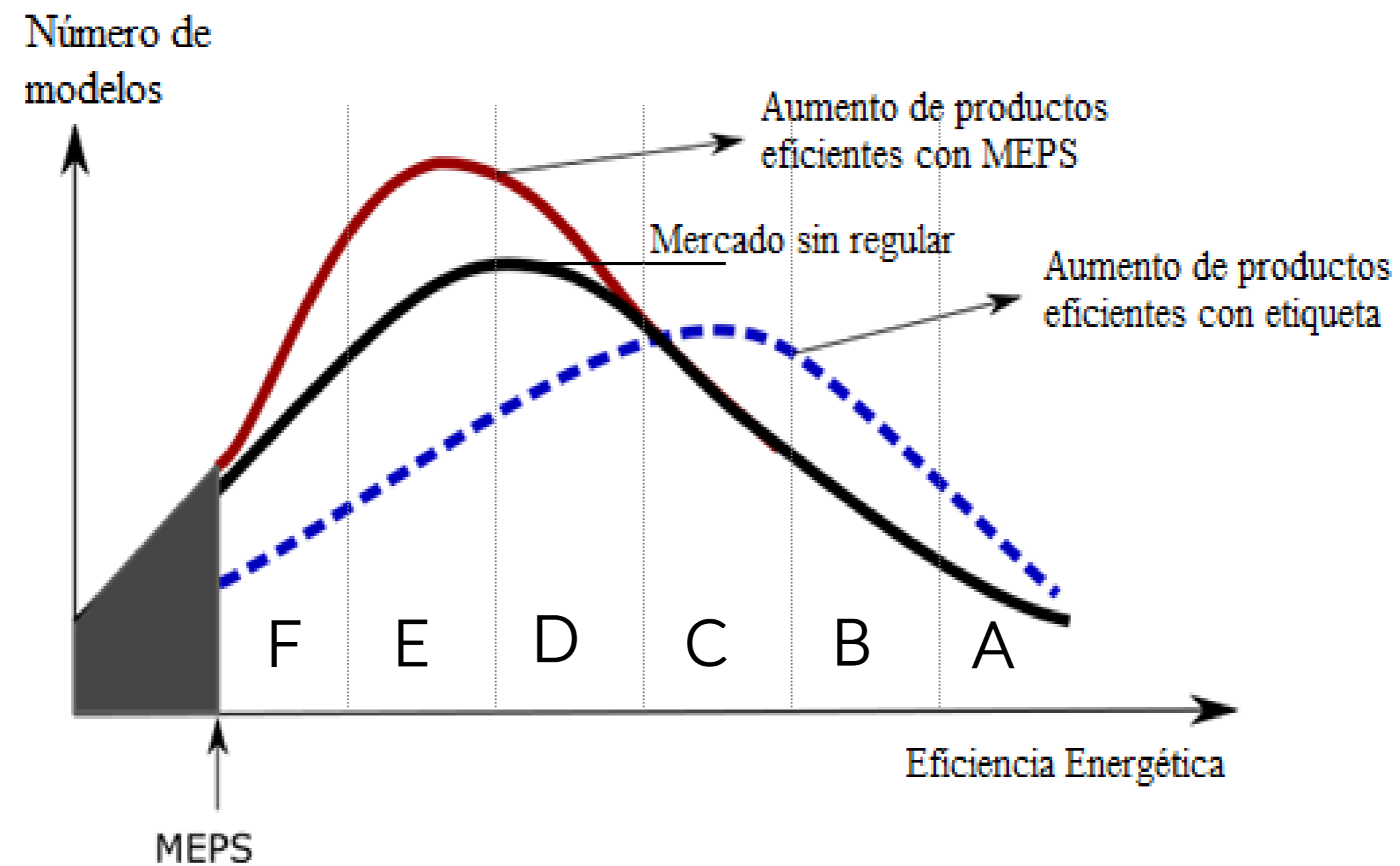
Objetivo de un Reglamento Técnico de EE

- Transformar el mercado hacia equipos más eficientes
 - ✓ Los índices mínimos de eficiencia (MEPS) eliminan del mercado los equipos menos eficientes
 - ✓ Las etiquetas de eficiencia energética informan al consumidor para que puedan comparar y realizar una compra consciente, aumentando el nivel de eficiencia energética en el mercado



Objetivo de un Reglamento Técnico de EE

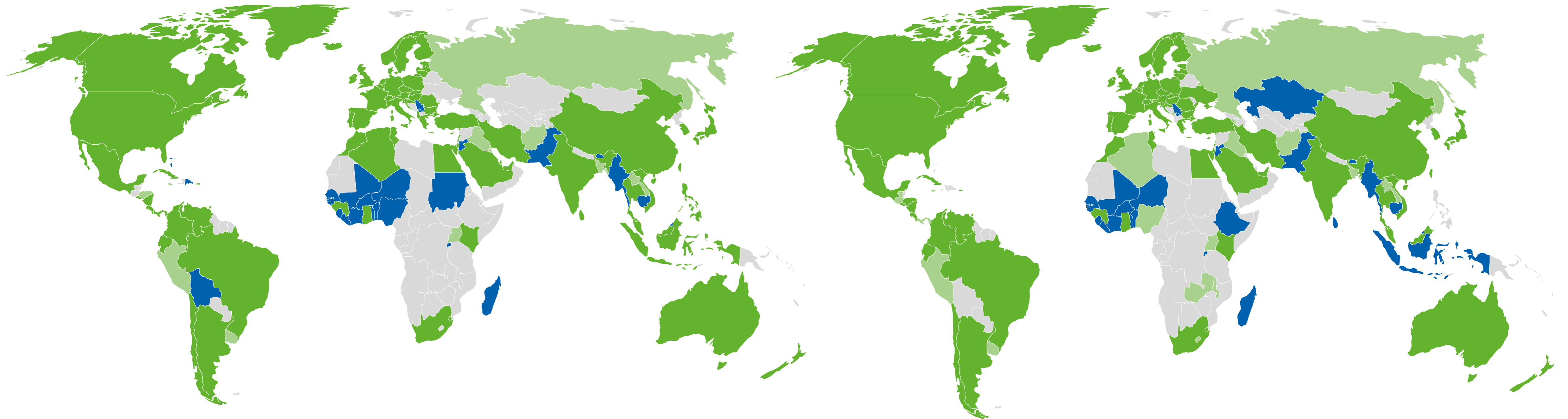
- Transformar el mercado hacia equipos más eficientes
 - ✓ Los índices mínimos de eficiencia (MEPS) eliminan del mercado los equipos menos eficientes
 - ✓ Las etiquetas de eficiencia energética informan al consumidor para que puedan comparar y realizar una compra consciente, aumentando el nivel de eficiencia energética en el mercado



Estatus de la implementación de MEPS y Etiquetas de EE

Aires Acondicionados

Refrigeradores Residenciales

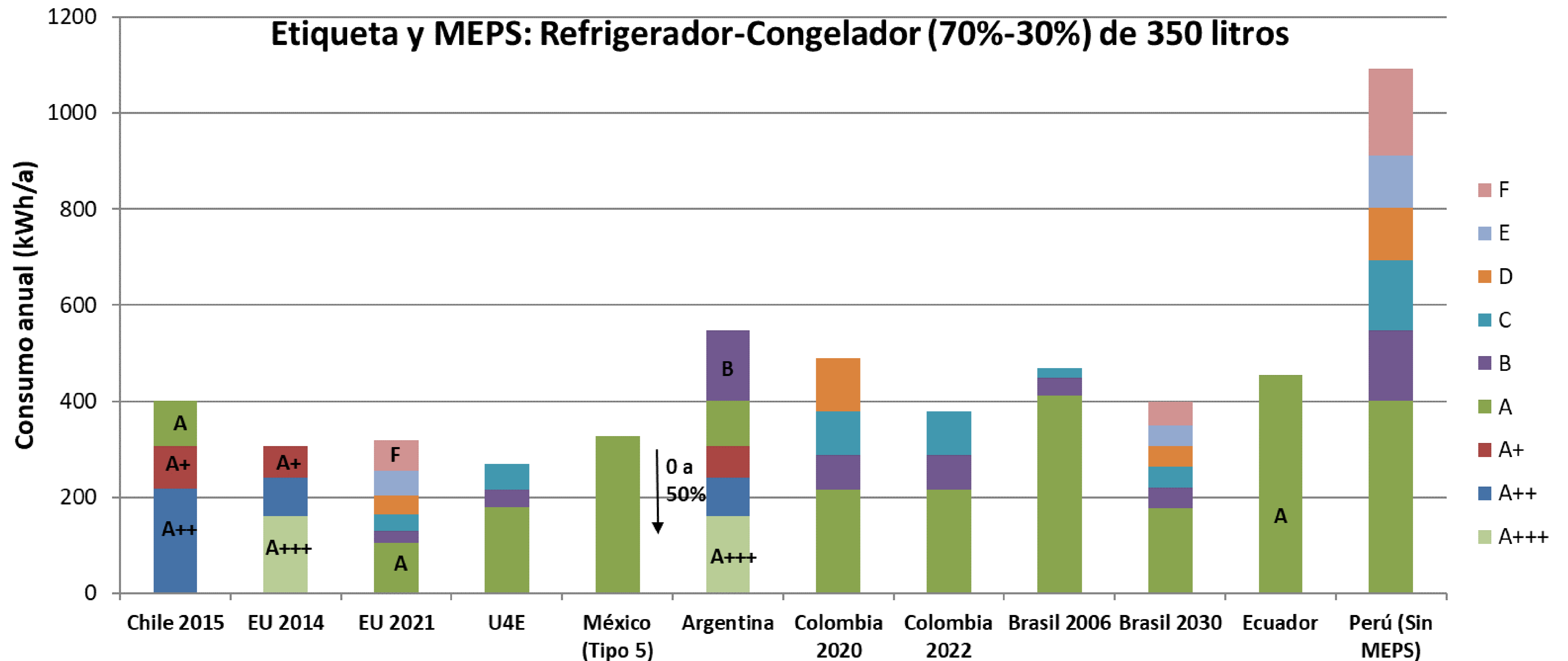


Muchos países ya han implementado MEPS y etiquetas de EE, sin embargo:

Todavía quedan países que no han empezado el proceso en algunos de los equipos de mayor consumo, o necesitan estar actualizados

Comparación de MEPS y etiquetas para Refrigeradores

- Hay una gran variedad de niveles de MEPS y etiquetas de eficiencia energética aplicados en diferentes países

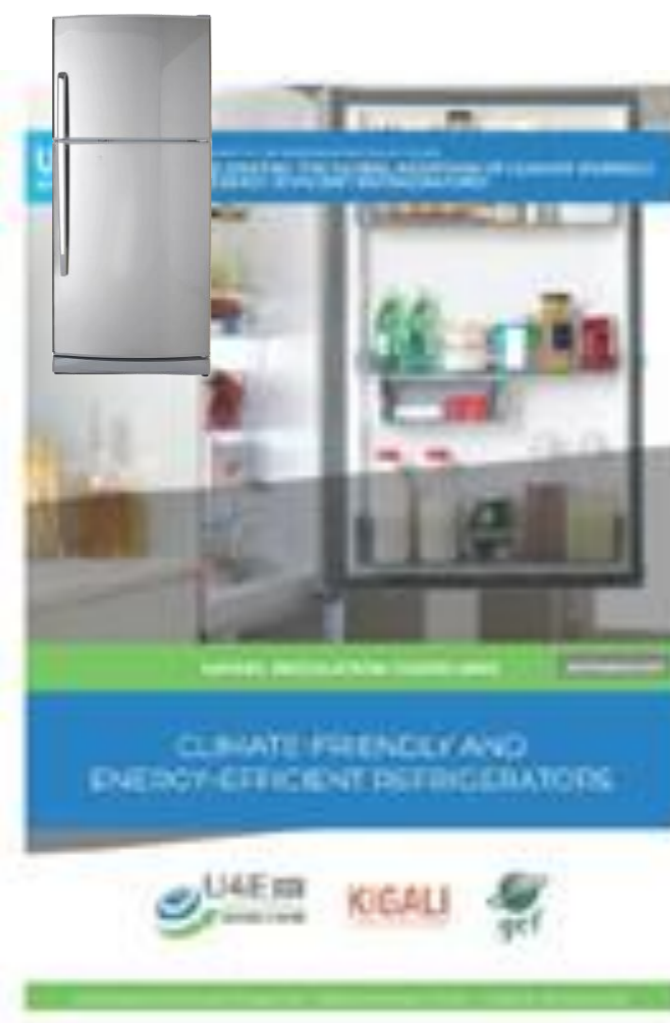


Consideraciones para implementar Reglamentos Técnicos



Objetivo de las Regulaciones Modelo de U4E

- **Simplificar la adopción/actualización de Reglamentos Técnicos de MEPS y etiquetas en economías en desarrollo y emergentes**
- **Guía global → Cada país puede ajustar el Modelo según sus necesidades**
- **Usa buenas practicas, basándose en las políticas y tendencias tecnológicas globales para impulsar innovación**
- **Armoniza requisitos → Reduce barreras para el comercio, reduciendo costos de certificación**



Suplemento de las Regulaciones Modelo



- Cada Regulación Modelo viene acompañada de un suplemento con explicaciones más detalladas sobre las recomendaciones en las guías modelo
- Categorización de productos
 - Normas de ensayo
 - Comparación con los niveles de MEPS en los principales países
 - Disponibilidad de productos a nivel internacional

Disponible en Inglés, Español, Portugués, Chino, Francés, Árabe, otras versiones en proceso

Resources: <https://united4efficiency.org/resources/model-regulation-guidelines-for-energy-efficient-and-climate-friendly-air-conditioners/>

<https://united4efficiency.org/resources/model-regulation-guidelines-for-energy-efficient-and-climate-friendly-refrigerating-appliances/>



Más de 60 Revisores Expertos en la Materia

FINANCIADORES



FABRICANTES & ASOCIACIONES INDUSTRIALES



ORGANIZACIONES TECNICAS



ORGANIZACIONES REGIONALES INTERGUBERNAMENTALES



**Regulaciones
Modelos U4E
para Refrigeradores y
Aires Acondicionados**

Puntos principales de las Regulaciones Modelo

- ✓ Alcance (que equipos se incluyen)
- ✓ Métodos y condiciones de ensayo (laboratorio)
- ✓ Métricas (cálculo de la eficiencia energética)
- ✓ Índices mínimos de eficiencia energética (MEPS)
- ✓ Niveles de eficiencia: Bajo → Intermedio → Alto
- ✓ Requisitos sobre el fluido refrigerante y agente espumante (refrigeradores)
- ✓ Otros requisitos (seguridad, información, etc.)

Alcance

Aire acondicionado



(Split sin conductos, ventana, portable y bomba de calor reversible)

Refrigeradores

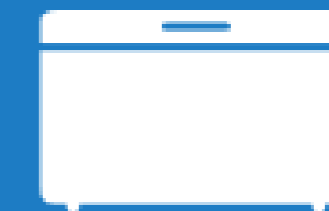
REFRIGERATORS

one or more chilled compartments, generally at various temperature zones between 0°C and 14°C, and which may include an ice-making section



FREEZERS

one or more frozen compartments, usually between -18°C and -6°C



FRIDGE-FREEZERS

combination of both chilled and frozen compartment(s) in the same appliance



(Equipos domésticos con diferentes combinaciones de compartimentos, incluye arcones congeladores)

Métodos de ensayo y métrica para evaluar la eficiencia energética

	Refrigerador	Aire acondicionado
Categoría	<ul style="list-style-type: none"> • Refrigerador • Refrigerador-Congelador • Congelador 	<ul style="list-style-type: none"> • Aire acondicionado, bomba de calor (reversible) • Velocidad fija, velocidad variable
Normas de referencia	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 62552:2015 (Parte 1, 2, y 3) 	<ul style="list-style-type: none"> • ISO 5151:2017 • ISO 16358-1, -2, -3: 2013 • ISO 16358-1: 2013/Amd 1: 2019
Parámetros clave	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de energía a medido a 16°C y 32°C → Consumo anual a la temperatura de referencia (kWh/año) (20°C, ..., 24°C, ..., 32°C) • Deshielo manual/automático • Volumen ajustable 	<ul style="list-style-type: none"> • Desempeño medido a 35°C (estándar) • Frecuencias de uso “horas de uso por temperatura externa” según ISO 16358 y zonas climáticas
Métrica Eficiencia	$R = \frac{AEC_{Max}}{AEC}$	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia Energética Estacional (CSPF, Wh/Wh) • Factor Anual de Desempeño (APF, Wh/Wh) para bombas de calor reversibles

Grupos climáticos para ACs

- Los modelos de regulación para ACs incluyen 17 grupos climáticos con sus respectivas curvas de “horas de uso por temperatura externa”
- Los ensayos necesarios no dependen del grupo climático → Armonización

Tabla 1: Grupos climáticos⁸

Grupo Climático Primario ^a	Grupo Climático Secundario ^b			
	Temperatura	Húmedo	Seco	Marino
Grupo 1	Extremadamente caliente	0A (Extremadamente caliente-Húmedo)		
	Muy caliente	1A (Muy caliente - Húmedo)		
	Caliente	2A (Caliente -Húmedo)	2B (Caliente-Seco)	
	Templado	3A (Templado-Húmedo)	3B (Templado-Seco)	3C (Templado/Marino)
Grupo 2	Extremadamente caliente		0B (Extremadamente caliente-Seco)	
	Muy caliente		1B (Muy caliente-Seco)	
Grupo 3	Mixto	4A (Mixto-Húmedo)	4B (Mixto-Seco)	
	Fresco	5A (Fresco-Húmedo)	5B (Fresco-Seco)	
	Frío	6A (Frío -húmedo)	6B (Frío -Seco)	
	Muy frío		7	
	Subártico/Ártico		8	

^a Para el cálculo de la eficiencia energética de refrigeración, los grupos climáticos primarios 1 y 3 se refieren a ISO 16358-1: 2013, y el grupo climático primario 2 se refiere a ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019.

^b De acuerdo con las definiciones de zona climática ASHRAE disponibles en ANSI / ASHRAE Standard 169-2013.

Country	Climate Group	
	Primary	Secondary
Afghanistan	1, 2*	2B, 3A, 4A*
Albania	1	3A
Algeria	1*, 2, 3	0B, 1B, 2A, 2B, 3A*, 3B, 4A, 4B
Angola	1	1A ^o
Antigua and Barbuda	1	0A
Argentina	1*, 3	2A, 2B, 3A*, 3B, 4B, 5B, 5C, 6A
Armenia	3	4A*, 4B, 6A
Azerbaijan	1, 3*	3A, 3B, 4A, 4B*
Bahamas	1	1A
Bahrain	2	0B
Bangladesh	1	0A, 1A
Barbados	1	0A
Belarus	3	5A, 6A*
Belize	1	0A
Benin	1	0A
Bhutan	1	3A ^o
Bolivia	1*, 3	1A*, 3B, 5A
Bosnia and	1, 2*	2A, 4A*, 5A, 7

Democratic People's Republic of Korea	3	4A, 5A*, 6A, 7
Democratic Republic of the Congo	1	1A
Djibouti	2	0B ^o
Dominica	1	0A ^o
Dominican Republic	1	0A*, 1A
Ecuador	1*, 2	1A, 1B, 3A*
Egypt	1*, 2	0B, 1B, 2B*, 3B
El Salvador	1	0A
Equatorial Guinea	1	0A ^o
Eritrea	2	0B ^o
Ethiopia	1	2A ^o
Federated States of Micronesia	1	0A

Grupos climáticos para ACs

- Los modelos de regulación para ACs incluyen 17 grupos climáticos con sus respectivas curvas de “horas de uso por temperatura externa”
- Los ensayos necesarios no dependen del grupo climático → Armonización

Tabla 1: Grupos climáticos⁸

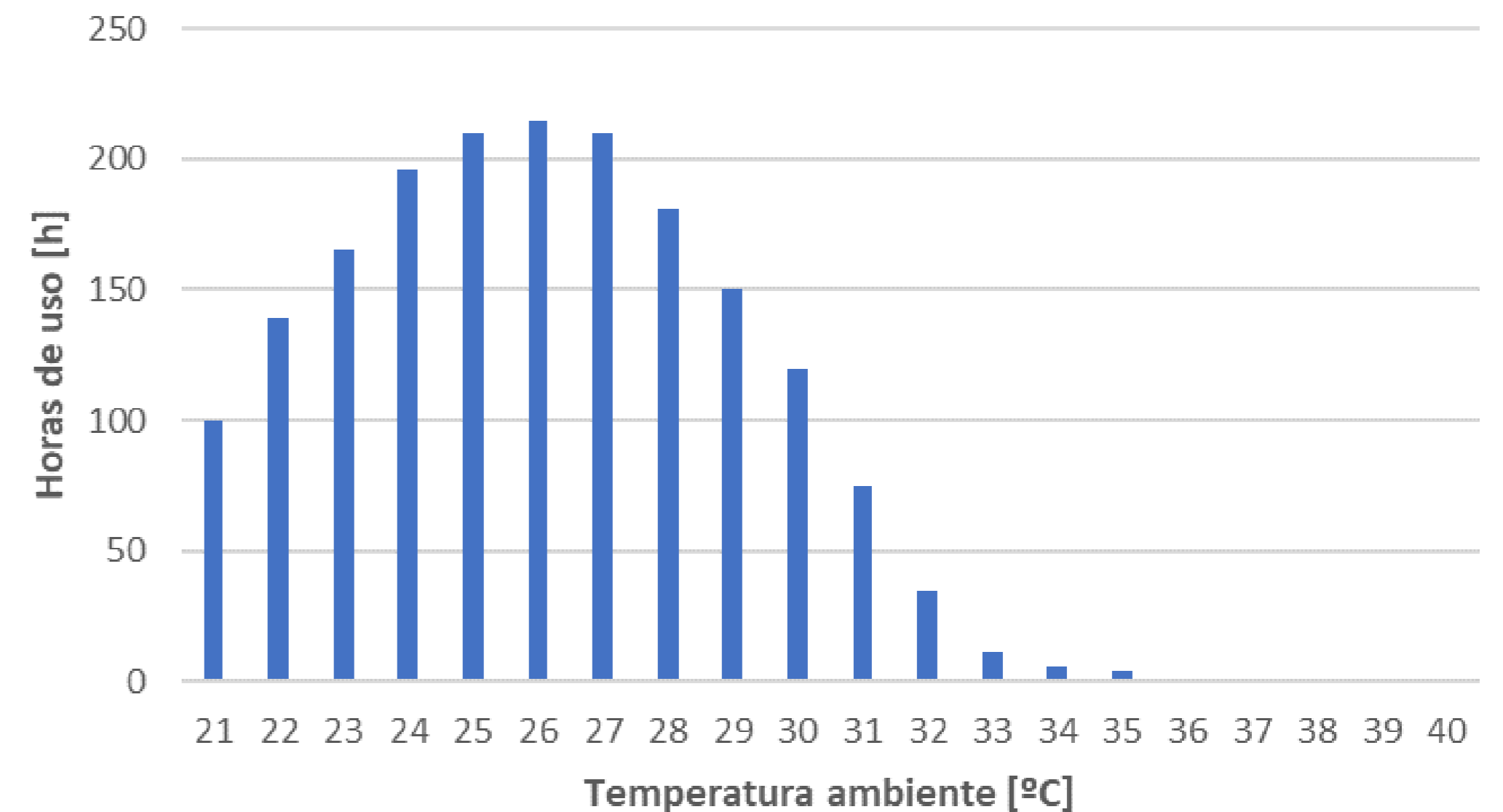
Grupo Climático Primario ^a	Grupo Climático Secundario ^b			
	Temperatura	Húmedo	Seco	Marino
Grupo 1	Extremadamente caliente	0A (Extremadamente caliente-Húmedo)		
	Muy caliente	1A (Muy caliente - Húmedo)		
	Caliente	2A (Caliente -Húmedo)	2B (Caliente-Seco)	
	Templado	3A (Templado-Húmedo)	3B (Templado-Seco)	3C (Templado/Marino)
Grupo 2	Extremadamente caliente		0B (Extremadamente caliente-Seco)	
	Muy caliente		1B (Muy caliente-Seco)	
Grupo 3	Mixto	4A (Mixto-Húmedo)	4B (Mixto-Seco)	
	Fresco	5A (Fresco-Húmedo)	5B (Fresco-Seco)	
	Frío	6A (Frío -húmedo)	6B (Frío -Seco)	
	Muy frío	7		
	Subártico/Ártico	8		

^a Para el cálculo de la eficiencia energética de refrigeración, los grupos climáticos primarios 1 y 3 se refieren a ISO 16358-1: 2013, y el grupo climático primario 2 se refiere a ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019.

^b De acuerdo con las definiciones de zona climática ASHRAE disponibles en ANSI / ASHRAE Standard 169-2013.

$$REEE = \frac{\text{Capacidad anual}}{\text{Consumo anual}}$$

(SEER; CSPF)



MEPS recomendados para ACs dependen del grupo climático

- Los modelos de regulación para ACs incluyen recomendaciones de MEPS para cada uno de los 17 grupos climáticos considerados → Para modo refrigeración, calefacción y combinado

Tabla 1: Grupos climáticos⁸

Grupo Climático Primario ^a	Grupo Climático Secundario ^b			
	Temperatura	Húmedo	Seco	Marino
Grupo 1	Extremadamente caliente	0A (Extremadamente caliente-Húmedo)		
	Muy caliente	1A (Muy caliente - Húmedo)		
	Caliente	2A (Caliente -Húmedo)	2B (Caliente-Seco)	
	Templado	3A (Templado-Húmedo)	3B (Templado-Seco)	3C (Templado/Marino)
Grupo 2	Extremadamente caliente		0B (Extremadamente caliente-Seco)	
	Muy caliente		1B (Muy caliente-Seco)	
Grupo 3	Mixto	4A (Mixto-Húmedo)	4B (Mixto-Seco)	
	Fresco	5A (Fresco-Húmedo)	5B (Fresco-Seco)	
	Frío	6A (Frío -húmedo)	6B (Frío -Seco)	
	Muy frío	7		
	Subártico/Ártico	8		

^a Para el cálculo de la eficiencia energética de refrigeración, los grupos climáticos primarios 1 y 3 se refieren a ISO 16358-1: 2013, y el grupo climático primario 2 se refiere a ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019.

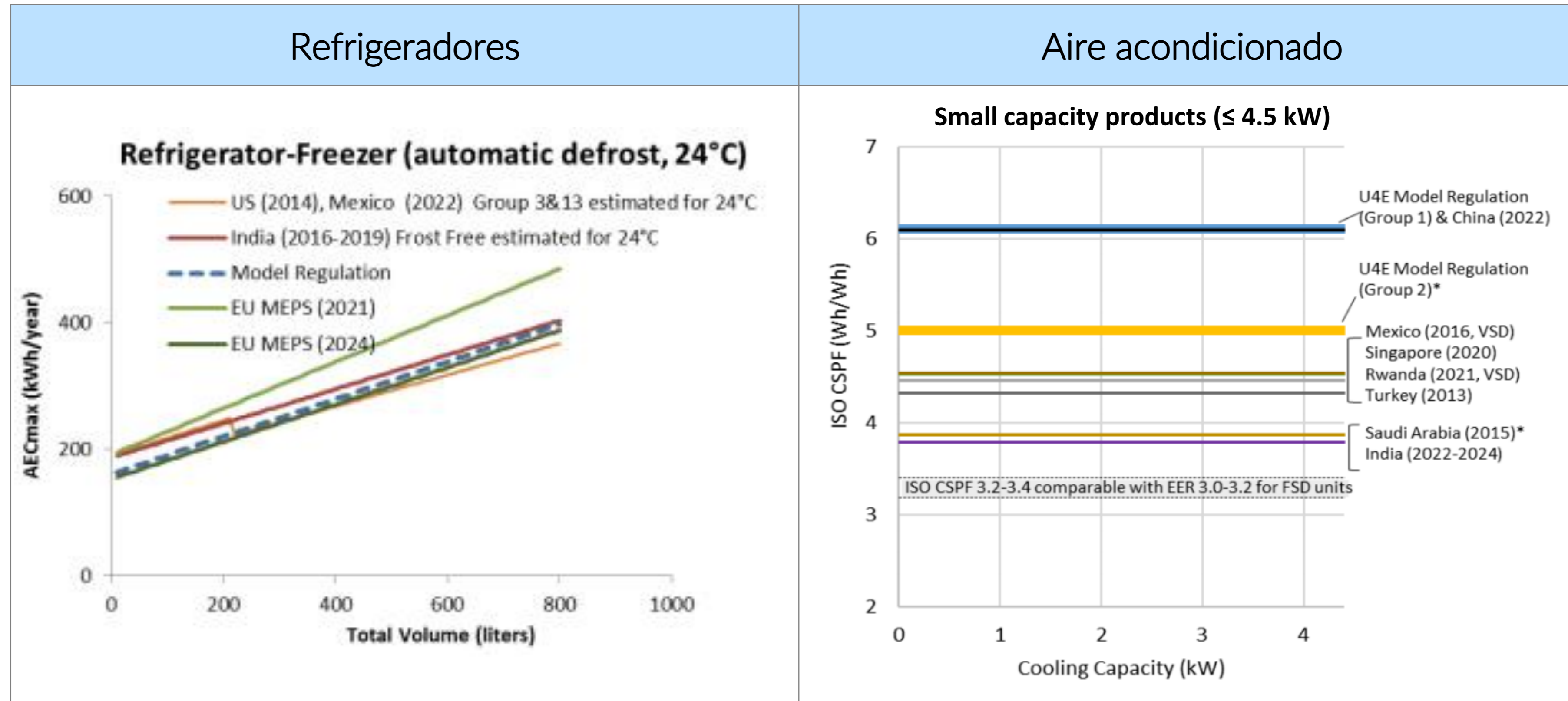
^b De acuerdo con las definiciones de zona climática ASHRAE disponibles en ANSI / ASHRAE Standard 169-2013.

Tabla 11: Requisitos Mínimos para Acondicionadores de Aire en CSPF por Grupo Climático Secundario

Primario	Secundario	Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 9.5 kW	9.5 kW Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 16.0 kW	Frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior
Grupo 1	0A	5.70	4.90	4.30	Regulación Modelo Guías Anexo 4
	1A	5.40	4.70	4.20	
	2A	5.60	4.80	4.30	
	3A	5.40	4.70	4.20	
	2B	4.90	4.30	4.00	
	3B	5.40	4.70	4.20	
	3C	6.00	5.10	4.50	
Grupo 2	0B	4.60	4.00	3.70	
	1B	4.70	4.10	3.70	
Grupo 3	4A	5.30	4.60	4.20	
	5A	5.60	4.80	4.30	
	6A	6.00	5.10	4.50	
	4B	5.00	4.40	4.00	
	5B	4.70	4.20	3.90	
	6B	5.90	5.00	4.40	
	7	5.80	5.00	4.40	
	8	5.70	4.90	4.30	

Niveles Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS)

- Los Modelos de Regulación sugieren que los requisitos sean consistentes con las mejoras esperadas en las mayores economías debido a las mejoras tecnológicas y políticas



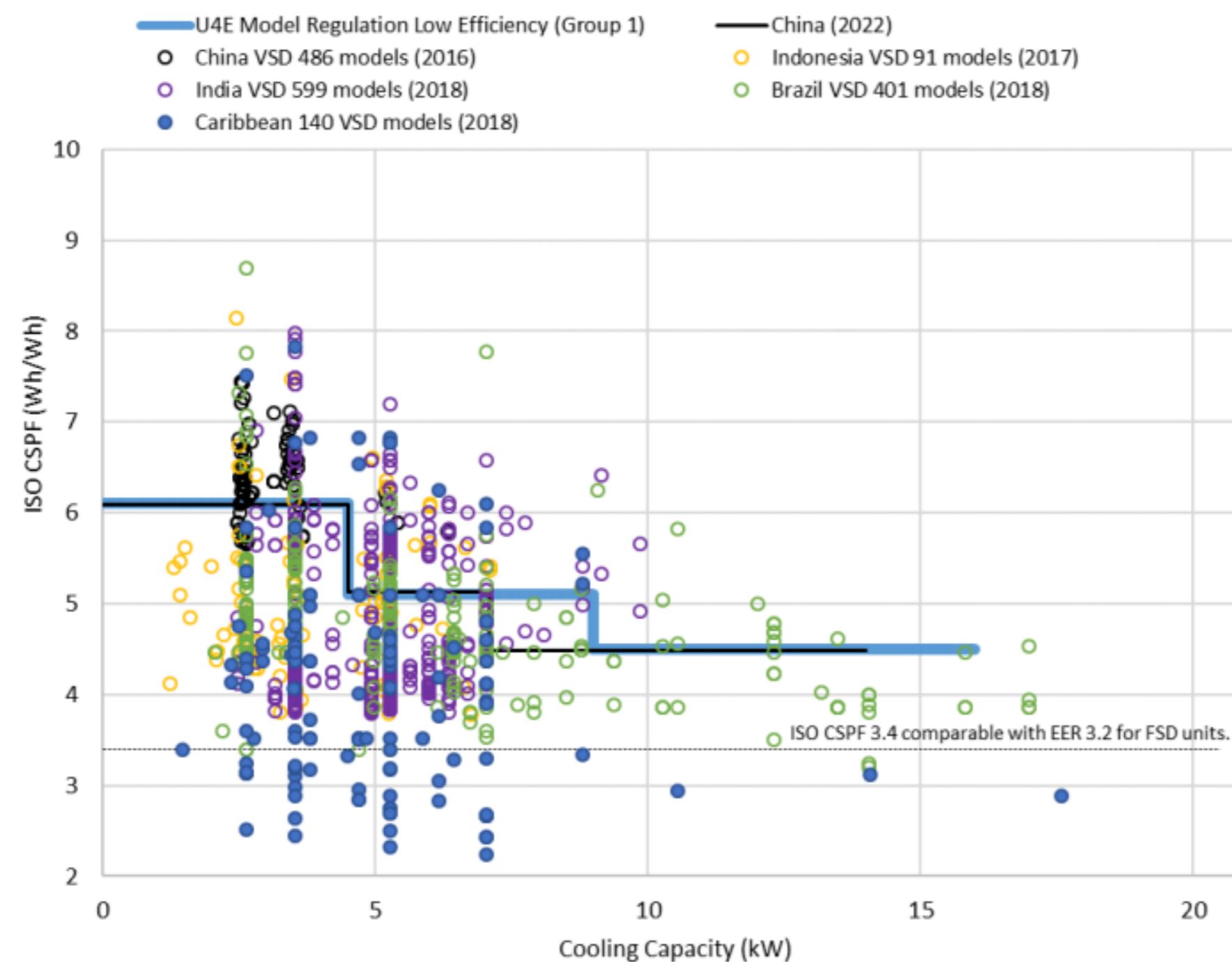
Ver el material de soporte de los Modelos de Regulación para más detalles.

Productos ineficientes no pueden cumplir estos requisitos

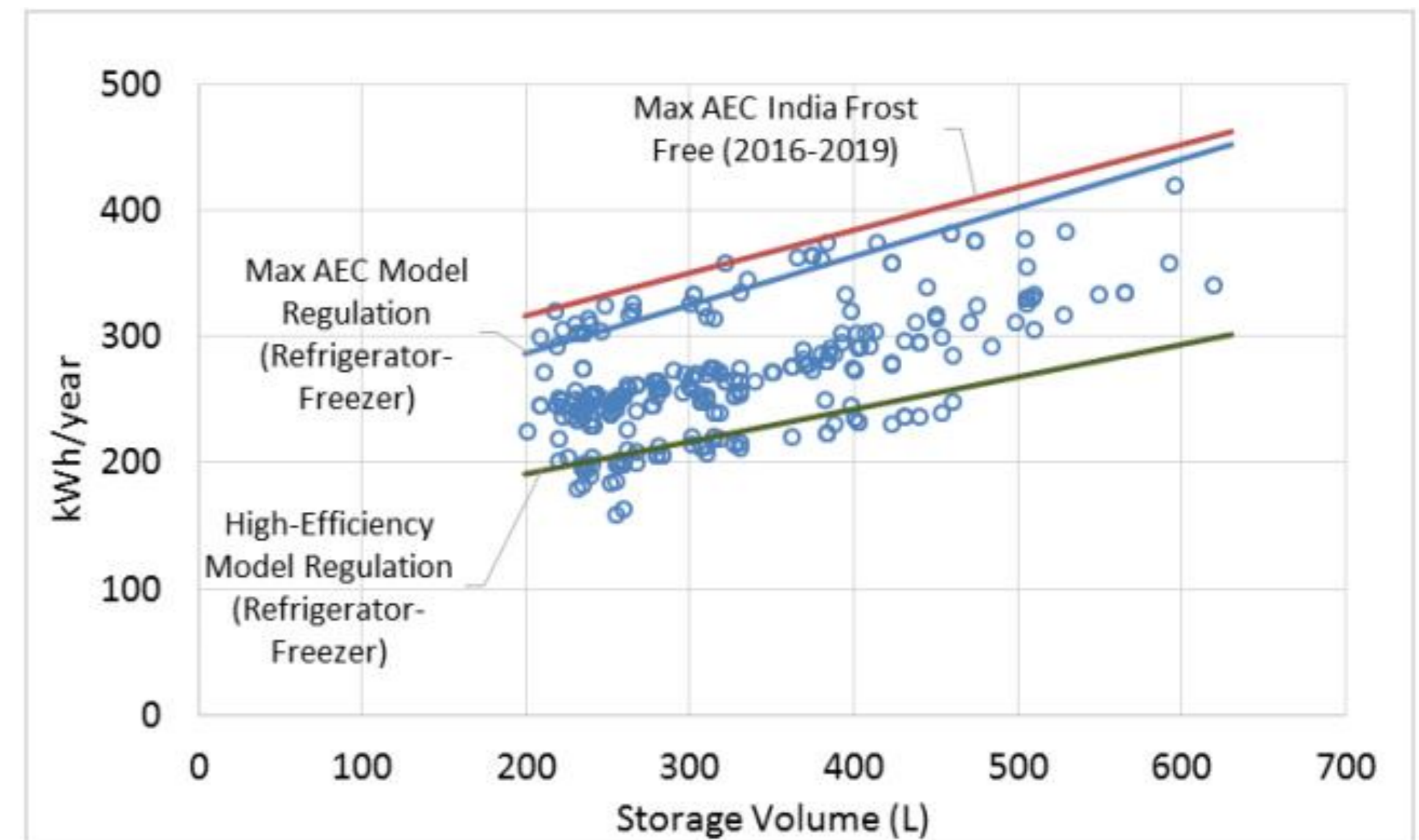
Disponibilidad de Productos

- Se estima que entre el 12-26% de los modelos de AC con velocidad variable actualmente disponibles en las mayores economías cumplen con los MEPS de los Modelos de Regulación
- La mayor parte de los modelos actuales con velocidad fija no pasarían los MEPS

Eficiencia en ISO CSPF estimada para ACs con velocidad variable en economías seleccionadas



Consumo de energía anual de los refrigeradores con deshielo automático en India



Niveles de eficiencia energética

- Los Modelos de Regulación no incorporan recomendaciones para la etiqueta, sin embargo, estipula 3 niveles de eficiencia energética como referencia: Baja, Intermedia, y Alta
- El nivel de alta eficiencia corresponde aproximadamente al 30-60 % de mejora con respecto a los requisitos mínimos MEPS que es posible con tecnologías disponibles (eficiencia similar o menor que la correspondiente a los mejores tecnologías disponibles mundialmente)

Refrigerators				Air Conditioners																																																																																										
<p>Tabla 8. Requisitos de Etiquetado para Aparatos de Refrigeración</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Refrigeradores</th> <th>Refrigeradores-Congeladores</th> <th>Congeladores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eficiencia Alta</td> <td>$R \geq 1.50$</td> <td>$R \geq 1.50$</td> <td>$R \geq 1.50$</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>$1.25 \leq R < 1.50$</td> <td>$1.25 \leq R < 1.50$</td> <td>$1.25 \leq R < 1.50$</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia Baja</td> <td>$1.00 \leq R < 1.25$</td> <td>$1.00 \leq R < 1.25$</td> <td>$1.00 \leq R < 1.25$</td> </tr> </tbody> </table>				Nivel	Refrigeradores	Refrigeradores-Congeladores	Congeladores	Eficiencia Alta	$R \geq 1.50$	$R \geq 1.50$	$R \geq 1.50$	Intermedia	$1.25 \leq R < 1.50$	$1.25 \leq R < 1.50$	$1.25 \leq R < 1.50$	Eficiencia Baja	$1.00 \leq R < 1.25$	$1.00 \leq R < 1.25$	$1.00 \leq R < 1.25$	<p>Tabla 13: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo Climático (Frecuencias horarias de repetición de temperatura)</th> <th>Grado</th> <th>Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 4.5 kW</th> <th>4.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 9.5 kW</th> <th>9.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 16.0 kW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Grupo 1 (ISO 16358-1: 2013)</td> <td>Eficiencia Alta</td> <td>$8.00 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$7.60 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$7.10 \leq \text{CSPF}$</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>$7.10 \leq \text{CSPF} < 8.00$</td> <td>$6.40 \leq \text{CSPF} < 7.60$</td> <td>$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.10$</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia Baja</td> <td>$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.10$</td> <td>$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.40$</td> <td>$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">0A (Regulación Modelo)</td> <td>Eficiencia Alta</td> <td>$7.40 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$7.00 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.60 \leq \text{CSPF}$</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>$6.60 \leq \text{CSPF} < 7.40$</td> <td>$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$</td> <td>$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.60$</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia Baja</td> <td>$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$</td> <td>$4.90 \leq \text{CSPF} < 6.00$</td> <td>$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.50$</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1A (Regulación Modelo)</td> <td>Eficiencia Alta</td> <td>$7.00 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.60 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.20 \leq \text{CSPF}$</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$</td> <td>$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$</td> <td>$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia Baja</td> <td>$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$</td> <td>$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.70$</td> <td>$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2A (Regulación Modelo)</td> <td>Eficiencia Alta</td> <td>$7.30 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.90 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.50 \leq \text{CSPF}$</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>$6.50 \leq \text{CSPF} < 7.30$</td> <td>$5.90 \leq \text{CSPF} < 6.90$</td> <td>$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.50$</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia Baja</td> <td>$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.50$</td> <td>$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.90$</td> <td>$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.40$</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3A (Regulación Modelo)</td> <td>Eficiencia Alta</td> <td>$7.00 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.60 \leq \text{CSPF}$</td> <td>$6.20 \leq \text{CSPF}$</td> </tr> <tr> <td>Intermedia</td> <td>$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$</td> <td>$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$</td> <td>$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$</td> </tr> <tr> <td>Eficiencia Baja</td> <td>$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$</td> <td>$4.70 \leq \text{CSPF} < 4.70$</td> <td>$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$</td> </tr> </tbody> </table>					Grupo Climático (Frecuencias horarias de repetición de temperatura)	Grado	Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 16.0 kW	Grupo 1 (ISO 16358-1: 2013)	Eficiencia Alta	$8.00 \leq \text{CSPF}$	$7.60 \leq \text{CSPF}$	$7.10 \leq \text{CSPF}$	Intermedia	$7.10 \leq \text{CSPF} < 8.00$	$6.40 \leq \text{CSPF} < 7.60$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.10$	Eficiencia Baja	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.10$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$	0A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.40 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	Intermedia	$6.60 \leq \text{CSPF} < 7.40$	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.60$	Eficiencia Baja	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.50$	1A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$	Intermedia	$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$	Eficiencia Baja	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$	2A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.30 \leq \text{CSPF}$	$6.90 \leq \text{CSPF}$	$6.50 \leq \text{CSPF}$	Intermedia	$6.50 \leq \text{CSPF} < 7.30$	$5.90 \leq \text{CSPF} < 6.90$	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.50$	Eficiencia Baja	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.40$	3A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$	Intermedia	$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$	Eficiencia Baja	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 4.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
Nivel	Refrigeradores	Refrigeradores-Congeladores	Congeladores																																																																																											
Eficiencia Alta	$R \geq 1.50$	$R \geq 1.50$	$R \geq 1.50$																																																																																											
Intermedia	$1.25 \leq R < 1.50$	$1.25 \leq R < 1.50$	$1.25 \leq R < 1.50$																																																																																											
Eficiencia Baja	$1.00 \leq R < 1.25$	$1.00 \leq R < 1.25$	$1.00 \leq R < 1.25$																																																																																											
Grupo Climático (Frecuencias horarias de repetición de temperatura)	Grado	Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 4.5 kW	4.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 9.5 kW	9.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento ≤ 16.0 kW																																																																																										
Grupo 1 (ISO 16358-1: 2013)	Eficiencia Alta	$8.00 \leq \text{CSPF}$	$7.60 \leq \text{CSPF}$	$7.10 \leq \text{CSPF}$																																																																																										
	Intermedia	$7.10 \leq \text{CSPF} < 8.00$	$6.40 \leq \text{CSPF} < 7.60$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.10$																																																																																										
	Eficiencia Baja	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.10$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$																																																																																										
0A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.40 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$																																																																																										
	Intermedia	$6.60 \leq \text{CSPF} < 7.40$	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.60$																																																																																										
	Eficiencia Baja	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.50$																																																																																										
1A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$																																																																																										
	Intermedia	$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$																																																																																										
	Eficiencia Baja	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$																																																																																										
2A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.30 \leq \text{CSPF}$	$6.90 \leq \text{CSPF}$	$6.50 \leq \text{CSPF}$																																																																																										
	Intermedia	$6.50 \leq \text{CSPF} < 7.30$	$5.90 \leq \text{CSPF} < 6.90$	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.50$																																																																																										
	Eficiencia Baja	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.40$																																																																																										
3A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.00 \leq \text{CSPF}$	$6.60 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$																																																																																										
	Intermedia	$6.20 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.20$																																																																																										
	Eficiencia Baja	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 4.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$																																																																																										
$R = \frac{AEC_{Max}}{AEC}$																																																																																														

Requisitos: Refrigerante & Agente Espumante

- Requisitos para el Potencial de Agotamiento del Ozono (ODP) y el Potencial de Calentamiento Global (GWP) en un horizonte de tiempo de 100 años.
- Disponibilidad aire acondicionado:
 - ✓ ~190 millones de unidades usa R32 (GWP 677) - Diciembre 2021*
 - ✓ Godrej há vendido 600,000 unidades con R290 (GWP 3) en India & SE Asia - Sept 2018**
- Disponibilidad refrigeradores: 500 millones de unidades usan R-600a (GWP 3) como refrigerante en Sept 2015 – los problemas de inflamabilidad se han resuelto por completo***

	Refrigeradores	Aires Acondicionados
GWP	20	<ul style="list-style-type: none"> • 750 (Split system) • 150 (Self-contained system)
ODP	0	0

Requisitos de seguridad (ISO 5149 o IEC 60335-2-40, IEC 60335-2-24).

* <https://www.daikin.com/csr/information/influence/hfc32.html>

** http://hydrocarbons21.com/articles/8543/sales_of_r290_rac_units_hits_600_000_says_godrej

*** UNEP Report of the Technology & Economic Assessment Panel (September 2015)





Contacto

united4efficiency.org

TRANSFORMANDO MERCADO HACIA PRODUCTOS EFICIENTEMENTE ENERGÉTICOS



PHONE

+33 1 44 37 14 77

+33 1 44 37 42 60



EMAIL

Miquel.Pitarch@un.org

Roberto.Borjabad@un.org