



GUÍAS DE REGULACIÓN MODELO

SEPTIEMBRE 2019

EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO AMIGABLES CON EL AMBIENTE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES



Reconocimientos

Los autores principales de este modelo base de regulación, Brian Holuj de la iniciativa Unidos por la Eficiencia de PNUMA, Won Young Park y Nihar Shah del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley, Noah Horowitz y Alex Hillbrand del Consejo de Defensa para los recursos naturales, agradecen a las siguientes personas, por su valiosa contribución como revisores del presente documento:

Rashid Ali Abdallah African Energy Commission
Atef Marzouk African Union Commission - Energy Division
Fatih Demiray Arçelik A.Ş.
Marcello Padilla Chile Ministry of Energy
Li Pengcheng China National Institute of Standardization
Marie Baton CLASP
Naomi Wagura CLASP
Hilde Dhont Daikin Europe
Philipp Munzinger GIZ
Miriam Frisch GIZ
Fred Ishugah East African Centre of Excellence for Renewable Energy and Efficiency
Michael Kiza East African Centre of Excellence for Renewable Energy and Efficiency
Charles Diarra ECOWAS Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency
Viktor Sundberg Electrolux
S.P. Garnaik Energy Efficiency Services Limited
Han Wei Energy Foundation China
Antoine Durand Fraunhofer ISI
Nora Steurer Global Alliance for Buildings and Construction
Miquel Pitarch HEAT
Bassam Elassaad Independent Consultant
Anett Matbadal Independent Consultant
James Wolf Independent Consultant
Frank Gao International Copper Association
Hal Stillman International Copper Association
Kerry Song International Copper Association
Kevin Lane International Energy Agency
John Dulac International Energy Agency
Chiara Delmastro International Energy Agency
Sommaï Phon-Amnuaisuk International Institute for Energy Conservation
Didier Coulomb International Institute of Refrigeration
Norio Takahashi Johnson Controls - Hitachi Air Conditioning
Gabrielle Dreyfus Kigali Cooling Efficiency Program
Dae Hoon Kim Korea Refrigeration & Air Conditioning Assessment Center
Hee Jeong Kang Korea Refrigeration & Air Conditioning Assessment Center
Jinho Yoo Korea Refrigeration & Air Conditioning Assessment Center
Jun Young Choi Korea Testing Laboratory
Virginie Letschert, LBNL
Bum Young Kim LG Electronics
Tony Hong LG Electronics
Juan Rosales Mabe
Takashi Okazaki Mitsubishi Electric US
Fabio García Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)
Jaime Guillén Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)
Asad Mahmood Pakistan National Energy Efficiency & Conservation Authority
Sara Ibrahim Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency
Maged Mahmoud Regional Center for Renewable Energy and Energy Efficiency
Kudakwashe Ndhlukula SADC Centre for Renewable Energy and Energy Efficiency
Hong Seok Jun Samsung Electronics
Hyun Seok Jung Samsung Electronics
Li Jiong Sanhua Holding Group
Lin-Jie Huang Sanhua Holding Group
Ousmane Sy Senegalese Association of Engineers and Refrigeration Technicians
Stephen Cowperthwaite UK Department for Environment, Food and Rural Affairs
Helena Rey De Assis UNEP Sustainable Tourism
Madeleine Edl UNEP U4E
Marco Duran UNEP U4E
Patrick Blake UNEP U4E
Paul Kellett UNEP U4E
Souhir Hammami UNEP U4E
Eric Antwi-Agyei UNEP U4E ECOWAS Refrigerators and ACs Initiative
Morris Kayitare UNEP U4E Rwanda Cooling Initiative
Paul Waide Waide Strategic Efficiency
Marco Spuri Whirlpool
Ashok Sarkar World Bank Group
Omar Abdelaziz Zewail City of Science and Technology

Prefacio

Esta Guía de Regulación Modelo complementa la Guía de Políticas para Equipos de Aire Acondicionado publicada por United for Efficiency (U4E), “Acelerando la Adopción Mundial de Equipos de Aire Acondicionado Respetuosos con el Ambiente y Energéticamente Eficientes”¹. Se trata de una guía voluntaria para que los gobiernos de economías emergentes y en desarrollo, que se encuentran considerando un marco regulatorio o normativo que requiera a los nuevos aparatos de refrigeración ser energéticamente eficientes y utilizar refrigerantes con un potencial de calentamiento atmosférico (PCA o GWP en inglés) menor que los refrigerantes utilizados actualmente, así como prohibir la importación de productos usados². Esta guía cubre productos comúnmente utilizados para uso doméstico y semi-comercial. El documento adjunto “Información de Soporte” incluye los fundamentos y metodologías utilizados.

Actualmente, menos del 10 por ciento de la población en países en vías de desarrollo y de economías emergentes disponen de equipos de aire acondicionado. Debido a que tanto estas economías, como la población de estos países siguen creciendo, se espera que la energía utilizada para enfriar espacios se triplique para el 2050 y que el parque instalado en economías emergentes y en desarrollo aumente de 900 millones en 2019 a 1.5 billones en 2030.³ Los equipos para enfriar espacios y otras cargas conectadas presentan un rápido crecimiento en el uso de energía en edificios.⁴ El enfriamiento es crítico para la salud de los ocupantes, para los estudiantes y para la productividad de los empleados, así como para los procesos de fabricación, los centros de datos y para la investigación. La clave está en ampliar el acceso a sistemas de enfriamiento, reduciendo su consumo energético y su impacto medioambiental.

La mejora de la eficiencia energética tiene un impacto profundo en los costes de poseer y operar estos equipos. Las normas sobre Niveles Mínimos de Eficiencia Energética (MEPS) y el etiquetado energético, si están bien diseñados e implementados, son una de las soluciones más rápidas y efectivas para que los mercados puedan trascender a productos con mayor eficiencia energética. Mientras que un número de países cuentan ya con MEPS y/o sistemas de etiquetado, algunos de estos permanecen sin actualización o sin que su cumplimiento sea exigido. Los inadecuados niveles de MEPS y su sistema de etiquetado dejan a los países en una situación vulnerable, debido a que se convierten en países que alojan productos obsoletos que no podrían ser vendidos en otras partes del mundo. Los MEPS y el etiquetado establecido en China, que se espera sean efectivos en 2022, deben tener un impacto importante en el coste y la disponibilidad

¹ Policy Guide is available at <https://united4efficiency.org/resources/accelerating-global-adoption-energy-efficient-refrigerators>

² Such as Hydrochlorofluorocarbons and hydrofluorocarbons

³ Policy Guide page 29

⁴ Global Alliance for Buildings and Construction Global Status Report 2018 page 13, available at <https://globalabc.org/uploads/media/default/0001/01/f64f6de67d55037cd9984cc29308f3609829797a.pdf>

de equipos de aire acondicionado eficientes, considerando el volumen del mercado local y de sus mercados de exportación.

Los equipos de aire acondicionado requieren electricidad y un refrigerante para operar. Cuando dicha electricidad proviene de fuentes fósiles – lo que representa casi el 75 por ciento de la electricidad en países de la OCDE – estas fuentes producen gases de efecto invernadero y emiten contaminación. Algunos refrigerantes tienen índices de calentamiento global que se encuentra 1 000 veces por encima del nivel de una molécula equivalente de dióxido de carbono. Afortunadamente, existen tecnologías ampliamente disponibles para mejorar la eficiencia energética y refrigerantes con bajos niveles de calentamiento atmosférico.

De acuerdo con la Enmienda de Kigali para el Protocolo de Montreal, los países tienen el compromiso de disminuir el uso de hidrofluorocarbonos (HFCs) por debajo del 80 por ciento en los próximos 30 años. Los beneficios climáticos aumentan considerablemente a través de mejorar la eficiencia energética, junto con la reducción de los gases HFCs. U4E coorganizó una serie de talleres para el desarrollo de capacidades “twinning” para representantes de agencias ambientales y de energía en cerca de 130 países en 2018 y nuevamente en 2019 con relación a soluciones para la refrigeración sostenible. Muchos de sus participantes expresaron preocupaciones acerca de establecer políticas que no estén coordinadas y que solo tratan sobre la eficiencia energética o sobre los refrigerantes y solicitaron que la presente guía de MEPS y su etiquetado contemplen ambos temas.

U4E consultó decenas de expertos en varios sectores y regiones para recomendar las mejores prácticas y nuevos desarrollos. El propósito ha sido tener un equilibrio entre niveles ambiciosos de eficiencia energética y requisitos para refrigerantes, mientras que, al mismo tiempo, se limitan los impactos adversos del coste al usuario final y la disponibilidad de productos. Se requieren mayores estudios (por ejemplo, evaluación del mercado, e impactos en el consumidor, fabricantes y generadores de energía) antes de seguir las orientaciones de esta guía. Los contenidos han sido desarrollados asumiendo que los países interesados los adoptarían en 2023, aproximadamente; pero el tiempo y texto deberá ser ajustado para los plazos y las condiciones que se consideren más apropiadas por cada país. A pesar de que se establecen referencias a normas internacionales comúnmente utilizadas, algunos países pueden estar familiarizados con otras normas que se ajusten mejor a su contexto por tener características únicas.

Cada país tiene características únicas. Esta guía pretende ser un punto de partida para elaborar políticas regulatorias, no siendo un modelo que deba adoptarse como literalmente. El proceso legislativo debe realizarse de manera transparente y con suficiente tiempo para atender las circunstancias locales (por ejemplo, la disponibilidad y los precios de los productos, nivel de ingresos, tarifas eléctricas, etc.). Se recomienda implementar esta guía de manera conjunta por las autoridades de energía del país, con el apoyo de los organismos nacionales de normalización,

conjuntamente con expertos de los sectores público y privado y de la sociedad civil en general.⁵ Se recomienda también involucrar a la Unidad Nacional de Ozono (normalmente dentro del Ministerio de Ambiente de cada país).

Los países comprometidos con hacer una transformación del mercado y con invertir recursos para un análisis de mercado, análisis de impacto, consultas a las partes interesadas, monitoreo, verificación, implementación, sensibilización y más, deben considerar seriamente implementar MEPS y un sistema de etiquetado obligatorio. Los países vecinos, se deben alinear en la medida de lo posible, para reducir la complejidad y los costos de cumplimiento para los fabricantes y hacer así más sencillos algunos de los retos en la vigilancia de mercado y su cumplimiento. Un enfoque consistente a través de los países ayudará a que las economías de escala encuentren una ruta para mejorar la eficiencia de los productos y tener ahorros tanto económicos, como eléctricos para los consumidores; aunado a una reducción en la contaminación del aire, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y a fortalecer una mayor estabilidad en la red eléctrica.⁶ U4E espera que esta guía sea de ayuda al revelar los muchos beneficios de una eficiencia energética y una refrigeración amigable con el ambiente.

⁵ See figure 2.9 on page 60 of the Report on the Issues Related to Energy Efficiency while Phasing Down HFCs for an overview of a typical regulatory process, available at http://conf.montreal-protocol.org/meeting/mop/mop30/presession/Background-Documents/TEAP_DecisionXXIX-10_Task_Force_EE_September2018.pdf

⁶ Para obtener una aproximación de los impactos en el consumo de electricidad y los gases de efecto invernadero al implementar esta regulación modelo, consulte las Evaluaciones de Ahorro por países realizadas por U4E y disponibles en: <https://united4efficiency.org/countries/country-assessments>

Cláusula de Exoneración de responsabilidad

Las denominaciones y la información utilizadas en este documento no representan una expresión particular del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con relación al estatus legal de ningún país, territorio, ciudad o área y sus autoridades, o en relación con la delimitación de sus alcances o fronteras. Adicionalmente, la visión expresada no necesariamente representa una decisión o la política del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ni se considera recomendación alguna a los nombres comerciales o marcas que pudieran aparecer en este documento.

La información contenida dentro de esta publicación puede estar sujeta a cambios sin previo aviso. Mientras que los autores han tratado de asegurar que la información se obtenga de fuentes fiables, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente no se hace responsable de algún posible error u omisión o, en su caso, de los resultados obtenidos a partir del uso de dicha información. Toda la información aquí disponible se proporciona bajo un esquema de confianza, sin que exista una garantía de que sea completa, exacta o atemporal de los resultados obtenidos a partir del uso de esta información y no existe garantía, de ningún tipo, expresa o implícita, incluyendo, pero no limitada, a garantías de eficiencia, mercado y capacidad para un propósito en particular.

De ninguna forma, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, sus socios, colaboradores, socios, agencias o sus respectivos empleados tienen responsabilidad alguna sobre ningún acto o conducta vinculada o relacionada con la información proporcionada en este documento. La presente cláusula de exoneración aplica para cualquier daño o responsabilidad y, en ningún caso y/o forma, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente puede ser responsable por ninguna consecuencia, directa o indirecta, ejemplar o incidental, de daños punitivos, incluyendo pérdida de beneficios, incluso si se ha advertido sobre la posibilidad de tales daños.

Para mayor información, contactar a:

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – Iniciativa Unidos por la Eficiencia

División Económica

Energía, Clima, y Oficina de Tecnología

1 Rue Miollis, Building VII

75015, Paris

FRANCE

Tel: +33 (0)1 44 37 14 50

Fax: +33 (0)1 44 37 14 74

E-mail: u4e@un.org

<http://united4efficiency.org/>

Traducción v1.01

Versión en línea:

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

Tabla de Contenidos

Reconocimientos.....	i
Prefacio	ii
Cláusula de Exoneración de responsabilidad.....	v
Artículo 1. Alcance de Productos Cubiertos.....	1
1.1 Alcance	1
1.2 Excepciones.....	1
Artículo 2. Términos y definiciones.....	1
Artículo 3. Requisitos	5
3.1 Métodos de prueba y cálculo del Desempeño de Eficiencia Energética	6
3.2 Eficiencia Energética	8
3.3 Desempeño Funcional.....	10
3.4 Refrigerante	10
3.5 Información de Producto	11
Artículo 4. Entrada en Vigor.....	11
Artículo 5. Declaración de Conformidad.....	11
Artículo 6. Vigilancia de Mercado	12
Artículo 7. Revisión	12
<u>Anexos:</u>	
Anexo 1. Requisitos Mínimos de Desempeño	14
Anexo 2. Requisitos para el nivel de eficiencia.....	16
Anexo 3. Grupos Climáticos y Países	21
Anexo 4. Frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior.....	24

Lista de Tablas

Tabla 1: Grupos climáticos	5
Tabla 2: Niveles de clasificación de capacidad de enfriamiento.....	6
Tabla 3: Niveles de clasificación de capacidad de calentamiento	7
Tabla 4: Normas de referencia para Métodos de Prueba y Cálculos de Eficiencia Energética	7
Tabla 5: Requisitos mínimos de referencia para CSPF	8
Tabla 6: Requisitos Mínimos de Referencia para AFP	9
Tabla 7: Requisitos Mínimos Adicionales para COP de Bombas de Calor a -15°C	9
Tabla 8: Requisitos Mínimos de REE para Acondicionadores de Aire Portátiles	10
Tabla 9: Requisitos Mínimos de REE y COP para Bombas de Calor Portátiles.....	10
Tabla 10: Requisitos para las características del refrigerante (los números que se muestran son los límites superiores)	10
Tabla 11: Requisitos Mínimos para Acondicionadores de Aire en CSPF por Grupo Climático Secundario	14
Tabla 12: Requisitos Mínimos para Bombas de Calor Reversibles en APF por Grupo Climático Secundario	15
Tabla 13: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 1	16
Tabla 14: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 2	17
Tabla 15: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 3	18
Tabla 16: Requisitos de Etiquetado para Bombas de Calor Reversibles en Países del Grupo 1	19
Tabla 17: Requisitos de Etiquetado para Bombas de Calor Reversibles en Países del Grupo 2	20
Tabla 18: Requisitos de Etiquetado para Bombas de Calor Reversibles en Países del Grupo 2	21
Tabla 19: Países por grupo climático	22
Tabla 20: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular CSPF Países del Grupo 1....	24
Tabla 21: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular CSPF Países del Grupo 2....	25
Tabla 22: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular CSPF Países del Grupo 3....	26
Tabla 23: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular HSPF Países del Grupo 1 ...	27
Tabla 24: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular HSPF Países del Grupo 2 ...	28
Tabla 25: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular HSPF Países del Grupo 3 ...	29

Acrónimos

APF	Factor de Desempeño Anual
ASEAN	Asociación de Naciones del Sureste Asiático
ANSI	American National Standards Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
CAR	Reporte de evaluación de la conformidad
CSEC	Consumo de Energía de Enfriamiento Estacional
CSPF	Factor de Consumo de Energía de Enfriamiento Estacional
CSTL	Carga Total de Enfriamiento Estacional
COP	Coficiente de desempeño
GWP	Potencial de Calentamiento atmosférico
HSEC	Consumo de Energía de Calefacción Estacional
HSPF	Factor de Desempeño Estacional de Calentamiento
HSTL	Heating Seasonal Total Load
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
ISO	Organización Internacional de Estándares
RT	Tonelada de Refrigeración
TDB	Para ser determinado
ODP	Potencial de Agotamiento del Ozono

Artículo 1. Alcance de Productos Cubiertos

1.1 Alcance

Este modelo de Regulación aplica a todos los acondicionadores de aire eléctricos monofásicos nuevos, sin conductos, de división simple, compactos, enfriados por aire y bombas de calor reversibles aire-aire, así como a los aires acondicionados portátiles, con una potencia nominal de enfriamiento igual o inferior a 16 kilovatios (kW), puestos en el mercado para cualquier aplicación.

1.2 Excepciones

Los equipos de aire acondicionado y las bombas de calor con una potencia nominal de enfriamiento superior a 16 kW, los aires acondicionados enfriados por agua, las bombas de calor operadas con agua, los aires acondicionados tipo multisplit, las bombas de calor aire- aire tipo multisplit y los equipos con conductos están exentos de este modelo de regulación.

Artículo 2. Términos y definiciones

Las definiciones de los términos correspondientes en este documento se enumeran a continuación. A menos que se especifique lo contrario, estas definiciones están armonizadas con las definiciones de la *ISO 16358: 2013 "Acondicionadores de aire refrigerados por aire y bombas de calor aire-aire: métodos de prueba y cálculo para factores de desempeño estacionales (Parte 1, 2 y 3)"*, *ISO 5151: 2017 "Acondicionadores de aire sin conducto y bombas de calor - Pruebas y clasificación de desempeño"*, *ISO 18326: 2018 "Acondicionadores de aire refrigerados por aire portátiles sin conducto y bombas de calor aire-aire que tienen un solo conducto de escape - Pruebas y calificación de desempeño "*, y la norma *ANSI / ASHRAE 169-2013" Datos climáticos para estándares de diseño de edificios "* para definiciones de zonas climáticas.

Aire acondicionado sin conductos

Un conjunto o conjuntos compactos diseñados principalmente para proporcionar suministro de aire acondicionado a un espacio, habitación o zona cerrada.

Aire acondicionado portátil de doble conducto

Un conjunto o conjuntos compactos, diseñados principalmente para suministrar aire acondicionado a un espacio cerrado, habitación o zona que toma su fuente de aire para enfriar el condensador desde el espacio exterior mediante un conducto que descarga este aire a través de un segundo conducto, y que se coloca totalmente dentro del espacio a acondicionar.

Aire acondicionado portátil de un solo conducto

Un conjunto o conjuntos compactos diseñados principalmente para suministrar aire acondicionado en un espacio cerrado, habitación o zona que toma su fuente de aire para enfriar el condensador del espacio acondicionado y descarga de aire a través de un conducto al espacio externo.

Bomba de calor portátil de doble conducto

Un conjunto o conjuntos compactos, que se colocan completamente en el interior del espacio a acondicionar, diseñados principalmente para proporcionar suministro de aire acondicionado a un espacio, habitación o zona cerrada e incluyen una fuente principal de refrigeración para calefacción y que toma su fuente de aire para el evaporador del espacio exterior por un conducto.

Bomba de calor portátil de un solo conducto

Un conjunto o conjuntos compactos diseñados principalmente para suministrar aire acondicionado a un espacio, habitación o zona cerrada e incluye una fuente principal de refrigeración para calefacción y que toma su fuente de aire para el evaporador desde el espacio acondicionado, y descarga este aire a través de un conducto al espacio externo.

Bomba de calor sin conducto

Un conjunto o conjuntos compactos diseñados principalmente para suministrar aire acondicionado a un espacio cerrado, habitación o zona e incluye una fuente principal de refrigeración para calefacción.

Nota: Las unidades reversibles funcionan tanto para proporcionar frío como calor.

Calefacción de Carga Total Estacional (HSTL)

La cantidad total anual de calor, incluido el calor de reposición, que se agrega al aire interior cuando el equipo funciona para calefacción en modo activo.

Carga Total de Enfriamiento Estacional (CSTL)

Es cantidad total anual de calor que se elimina del aire interior cuando el equipo se opera para enfriar en modo activo.

Coefficiente de Desempeño (COP)

Es la relación entre la capacidad de calentamiento en watts y la potencia de entrada efectiva en watts, bajo una clasificación en particular.

Consumo de Energía de Calefacción Estacional (HSEC)

La cantidad total anual de energía consumida por el equipo, incluido el calor de reposición, cuando se utiliza para calefacción en modo activo.

Consumo de Energía de Enfriamiento Estacional (CSEC)

Es la cantidad total de energía consumida por el equipo cuando se opera para enfriar durante la temporada de enfriamiento.

Factor Anual de Desempeño

Es la relación de la cantidad total de calor que el equipo puede retirar y adicionar desde el interior, durante las temporadas de calefacción y enfriamiento en modo activo; según

corresponda, en función de la cantidad total de energía consumida por el equipo en ambas estaciones.

Factor de Desempeño Estacional de Enfriamiento (CSPF)

Es la relación de la cantidad total anual de calor que el equipo puede eliminar del aire interior cuando se opera para enfriar en modo activo a la cantidad total anual de energía consumida por el equipo durante el mismo período.

Factor de Desempeño Estacional de Calentamiento (HSPF)

La proporción de la cantidad total anual de calor que el equipo, incluido el calor de reposición, puede agregar al aire interior cuando se opera para calentar en modo activo a la cantidad total anual de energía consumida por el equipo durante el mismo período, calculada por HSTL sobre HSEC.

Grupo Climático

Se define por criterios térmicos que utilizan una relación de grados por día para calentamiento y enfriamiento, así como criterios de humedad que emplean la temperatura y precipitación promedio mensual.

Informe de Evaluación de la Conformidad (CAR) o Certificado de Conformidad

Documentación presentada por el fabricante o importador del producto que contiene la declaración de cumplimiento o el certificado de conformidad, la evidencia y los informes de prueba para demostrar que el producto cumple totalmente con los requisitos regulatorios aplicables.

Potencial de Agotamiento de la Capa de Ozono (ODP)

La cantidad de degradación de la capa de ozono estratosférico causado por un refrigerante emitido en relación con el triclorofluorometano (CFC-11). Los ODP en este documento se refieren al "Manual para el Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono", duodécima edición, anexos A, B, C y F".

Potencial de Calentamiento atmosférico (PCA o GWP en inglés)

Una medida que define el efecto de calentamiento que atrapa un gas de efecto invernadero en la atmósfera integrado a lo largo del tiempo, con relación a una masa igual de dióxido de carbono en la atmósfera. Los GWP en este documento se refieren a los medidos en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC en un horizonte de tiempo de 100 años.

Refrigerante

Una sustancia o mezcla, generalmente un fluido, utilizado para la transferencia de calor en una bomba de calor y el ciclo de enfriamiento, que absorbe calor a baja temperatura y baja presión del fluido y lo rechaza a una temperatura más alta y una presión más alta del fluido, usualmente incluyendo los cambios en las fases de dicho fluido

Relación de Eficiencia Energética (REE)⁷

Es la relación entre la capacidad total de enfriamiento y la potencia efectiva de entrada al del equipo bajo una clasificación en particular.

Tonelada de refrigeración (RT)

Se utiliza como una medida de la capacidad de enfriamiento o de calentamiento, una RT es la velocidad de transferencia de calor que resulta en la fusión de 1 tonelada corta de hielo a 0 ° C en 24 horas.

Unidad compacta

Un tipo de aire acondicionado o bomba de calor que consiste en un conjunto encapsulado diseñado como una unidad compacta principalmente para su montaje en una ventana o a través de la pared o como una consola con conductos al exterior. Consiste en un compresor, intercambiadores de calor y un sistema de manejo de aire instalado en un gabinete y está diseñado principalmente para proporcionar un suministro libre de aire acondicionado a un espacio cerrado, habitación o zona (espacio acondicionado).

Unidad de Capacidad Fija

El tipo de equipo que no tiene la posibilidad de cambiar su capacidad.

Unidad de Capacidad Variable

Un tipo de aire acondicionado o bomba de calor donde la capacidad varía en dos pasos (2 etapas), 3-4 pasos (múltiples etapas) o cinco o más pasos (capacidad variable real).

Unidad tipo split (1x1)

Un tipo de aire acondicionado o bomba de calor que se compone de una unidad interior y una unidad exterior, con la unidad interior montada sobre el piso, la pared o el techo. Consiste en un compresor, intercambiadores de calor, motores de ventilador y un sistema de tratamiento de aire instalado en dos gabinetes separados.

Unidad Exterior

Equipo de un sistema partido que se encuentra en el exterior y proporciona capacidad para condensar refrigerante.

Unidad Interior

Equipo de un sistema partido que se encuentra en el interior y proporciona el mecanismo de evaporación y movimiento de aire; normalmente ubicado sobre el piso, pared o techo.

⁷ Una definición alternativa de EER es una relación de la capacidad de enfriamiento entregada por un sistema en BTU / h a la potencia consumida por el sistema en wattss (W) para una clasificación en particular. 1 BTU / h es equivalente a 0.293 W. Sin embargo, aquí usamos la definición de EER enumerada anteriormente en las unidades de W / W.

Artículo 3. Requisitos

Los acondicionadores de aire y las bombas de calor, dentro del campo de aplicación que se describe en el Artículo 1, deben cumplir con los requisitos de eficiencia energética del Artículo 3. La importación de productos “usados” no está permitida.

Para los sistemas de aire acondicionado tipo partido sin conductos, los fabricantes deben identificar pares de unidades interiores y exteriores que componen conjuntamente el producto calificado y deberán representar de forma independiente cada uno de esos conjuntos en cualquier sistema de registro aplicable antes de su comercialización. No se permite la venta o instalación de unidades no identificadas como un conjunto.

Todos los productos incluidos en el Artículo 1 deberán cumplir con los requisitos para un (1) grupo climático regional de la Tabla 1. Los climas por país y las horas del periodo temperatura exterior utilizados para el cálculo del desempeño de eficiencia energética están disponibles en los Anexos 3 y 4 de este documento.

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)	3C (Templado/Marino)
	Templado	3A (Templado-Húmedo)	3B (Templado-Seco)	
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.

⁸ Consulte el Anexo 4 para obtener una lista de países y zonas climáticas asociadas.

3.1 Métodos de prueba y cálculo del Desempeño de Eficiencia Energética

El cumplimiento de los requisitos de desempeño energético debe evaluar de acuerdo con la ISO 16358: 2013, "Acondicionadores de aire refrigerados por aire y bombas de calor aire-aire: Métodos de prueba y cálculo para factores de desempeño estacionales" (ISO 16358)⁹ que hace referencia a la ISO 5151, "Acondicionadores de aire sin conductos y bombas de calor - Pruebas y clasificación de desempeño" (ISO 5151)¹⁰. Los niveles de clasificación para la capacidad de enfriamiento y la capacidad de calentamiento se pueden encontrar en las Tablas 2 y 3. Los productos portátiles sin conductos o los portátiles con un solo conducto de escape se probarán de acuerdo con la norma ISO 18326: 2018, "Aires acondicionados portátiles sin conductos y Bombas de calor aire-aire que tienen un solo conducto de escape. Pruebas y Clasificación de Desempeño"¹¹.

Tabla 2: Niveles de clasificación de capacidad de enfriamiento

	Temperatura del aire que ingresa al lado interior. bulbo seco / bulbo húmedo	Temperatura del aire que ingresa al lado exterior. bulbo seco / bulbo húmedo ^a
ISO 16358-1: 2013 (clima moderado T1) Capacidad de enfriamiento estándar	27 °C / 19 °C (ISO 5151 T1)	35 °C / 24 °C (ISO 5151 T1)
ISO 16358-1: 2013 (clima moderado T1) Capacidad de enfriamiento de baja temperatura	27 °C / 19 °C	29 °C / 19 °C
ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019 (T3 clima cálido) Capacidad de enfriamiento estándar	29 °C / 19 °C (ISO 5151 T3)	46 °C / 24 °C (ISO 5151 T3)

^a La condición de temperatura de bulbo húmedo sólo se requerirá cuando se prueben condensadores enfriados por aire que evaporen lo condensado.

⁹ La referencia a la ISO 16358 en este documento incluye ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019.

¹⁰ ISO 5151 especifica cómo medir la capacidad de enfriamiento y la eficiencia de los aires acondicionados usando condiciones de prueba estipuladas. Si bien ISO 5151 e ISO 16358 son referencias principales, los países pueden considerar otros que cumplan el mismo objetivo y mantengan los requisitos de eficiencia energética.

¹¹ EN14511 y el estándar/homologar término, ¿norma? de EE. UU., es decir, el Registro Federal de EE. UU. 81 (105), pueden ser referencias alternativas para probar productos portátiles.

Tabla 3: Niveles de clasificación de capacidad de calentamiento

	Temperatura del aire que ingresa al lado interior bulbo seco / bulbo húmedo	Temperatura del aire que ingresa al lado exterior. bulbo seco / bulbo húmedo
ISO 16358-2: 2013 Capacidad de calentamiento estándar	20 °C / 15 °C (máximo)	7 °C / 6 °C (ISO 5151 H1)
ISO 16358-2: 2013 Capacidad de calentamiento a baja temperatura		2 °C / 1 °C (ISO 5151 H2)
ISO 16358-2: 2013 Capacidad de calentamiento a temperatura extra baja		-7 °C / -8 °C (ISO 5151 H3)

Los productos se representarán de acuerdo con el cálculo de un factor de desempeño estacional según lo prescrito en la ISO 16358. Para determinar el CSPF y el APF es necesario probar los productos de acuerdo con la ISO 16358 y calcular el desempeño de la eficiencia utilizando los datos del recipiente de temperatura exterior especificados en el Anexo 4 o temperaturas específicas por país, que hayan sido desarrolladas por el mismo. Las normas de prueba de referencia se encuentran en la Tabla 4.

Tabla 4: Normas de referencia para Métodos de Prueba y Cálculos de Eficiencia Energética

Condiciones de temperatura y humedad y valores predeterminados para la prueba de eficiencia de enfriamiento en T1 para clima moderado *	ISO 16358-1: 2013 Tabla 1
Métodos de prueba para la eficiencia de enfriamiento	ISO 16358-1: 2013 Capítulo 5
Cálculos de eficiencia de enfriamiento	ISO 16358-1: 2013 Capítulo 6 Cláusula 6.4 (unidades de capacidad fija) Cláusula 6.5 (unidades de capacidad de dos etapas) Cláusula 6.6 (unidades de capacidad de etapas múltiples) Cláusula 6.7 (unidades de capacidad variable)
Condiciones de temperatura y humedad y valores predeterminados para la prueba de eficiencia de calentamiento	ISO 16358-2: 2013 Tabla 1
Condiciones de temperatura y humedad y valores predeterminados para la prueba de eficiencia de enfriamiento en T3 para clima cálido	ISO 16358-1: 2013 / Amd 1: 2019 Tabla F.1
Métodos de prueba para la eficiencia de calentamiento	ISO 16358-2: 2013 Capítulo 4
Cálculos de eficiencia de calefacción	ISO 16358-2: 2013 Capítulo 5 Cláusula 5.3 (unidades de capacidad fija) Cláusula 5.4 (unidades de capacidad de dos etapas)

	Cláusula 5.5 (unidades de capacidad de múltiples etapas) Cláusula 5.6 (unidades de capacidad variable)
Cálculo APF	ISO 16358-3: 2013 Capítulo 5

* Esta regulación permite el uso del valor predeterminado a continuación al configurar la prueba de capacidad de enfriamiento a baja temperatura para unidades de velocidad fija como prueba opcional.

Capacidad total de enfriamiento a temperatura exterior 29 ° C = 1.077 × Capacidad total de enfriamiento a temperatura exterior de 35 ° C de bulbo seco

Entrada de potencia total de refrigeración a temperatura exterior 29 ° C = 0.914 × Entrada de potencia total de refrigeración a temperatura exterior de 35 ° C de bulbo seco

3.2 Eficiencia Energética

3.2.1 Acondicionadores de Aire partidos y compactos sin conductos

El desempeño de enfriamiento para todos los acondicionadores de aire partidos y compactos sin conductos, excepto los acondicionadores de aire portátiles, dentro del alcance de esta norma, deberán cumplir o superar los niveles de desempeño de energía de la Tabla 5 o de la Tabla 11. Lo anterior, dependiendo del grupo climático que corresponda, representado por la Métrica CSPF, combinada con las frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior específicas para cada grupo climático. Los valores mínimos requeridos de CSPF en función de las frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior específicas para cada grupo climático, están disponibles en el Anexo 1.

Para que un producto cumpla con los niveles de mayor rendimiento, por lo tanto, sea elegible para [a ser definido por cada país] y reconocido en la etiqueta del producto, deberá cumplir o exceder los niveles de las Tablas 13, 14 o 15 del Anexo 2 que corresponda dependiendo de la categoría del producto por capacidad de enfriamiento.

Tabla 5: Requisitos mínimos de referencia para CSPF

Categoría	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
CC ≤ 4.5 kW	6.10	5.00	5.30
4.5 kW < CC ≤ 9.5 kW	5.10	4.30	4.60
9.5 kW < CC ≤ 16.0 kW	4.50	3.80	4.10
Referencias Normativas	ISO 16358-1:2013	ISO 16358-1: 2013/Amd 1:2019	ISO 16358-1:2013
Frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior	ISO 16358-1:2013 Tabla 3	ISO 16358-1: 2013/Amd 1:2019 Tabla F.2	Regulación Modelo U4E Guías Anexo 4

CC: capacidad de enfriamiento. Ver Anexo 4 para las frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior para cada grupo climático.

3.2.2 Bombas de Calor Partidas y compactas sin conductos

El rendimiento de refrigeración y calefacción para todas las bombas de calor partidas y autónomas, a excepción de las bombas de calor portátiles, dentro del alcance de esta norma, deberá cumplir o superar los niveles de eficiencia energética de las Tablas 6 o 12, dependiendo del grupo climático apropiado, representado por la métrica APF. Los valores mínimos de APF

requeridos de acuerdo con las frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior específicas de la zona subclimática, están disponibles en el Anexo 1.

Para que un producto cumpla con el nivel de alta eficiencia, debe cumplir o superar los niveles de las Tablas 16, 17 o 18 en el Anexo 2, que corresponda, dependiendo de la categoría del producto por capacidad de enfriamiento.

Tabla 6: Requisitos Mínimos de Referencia para AFP

Categoría	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
$CC \leq 4.5 \text{ kW}$	5.00	4.00	3.10
$4.5 \text{ kW} < CC \leq 9.5 \text{ kW}$	4.00	3.60	2.50
$9.5 \text{ kW} < CC \leq 16.0 \text{ kW}$	3.60	3.40	2.30
Referencias Normativas	ISO 16358-1: 2013 ISO 16358-2: 2013 ISO 16358-3: 2013	ISO 16358-1: 2013 /Amd 1: 2019 ISO 16358-2: 2013 ISO 16358-3: 2013	ISO 16358-1: 2013 ISO 16358-2: 2013 ISO 16358-3: 2013
Frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior	ISO 16358-1: 2013/Amd 1: 2019 Tabla 3 (CSPF) ISO 16358-2: 2013 Tabla 3 (HSPF)	ISO 16358-1: 2013/Amd 1: 2019 Tabla F.2 (CSPF) ISO 16358-2: 2013 Tabla 3 (HSPF)	Regulación Modelo U4E Guías Anexo 4 (CSPF and HSPF)

CC: capacidad de enfriamiento. Ver Anexo 4 para las frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior de cada grupo climático.

Los países correspondientes a los grupos climáticos 4A a 8 (Grupo 3) pueden, de manera opcional, tener requisitos mínimos adicionales para el coeficiente de desempeño (COP) en la prueba de capacidad de calentamiento de temperatura extremadamente baja conforme Tabla 7.

Tabla 7: Requisitos Mínimos Adicionales para COP de Bombas de Calor a -15°C

Capacidad de calentamiento a temperaturas extremadamente bajas	COP
Temperatura del aire que ingresa al lado interior DB / WB $20^\circ \text{C} / 15^\circ \text{C}$ Temperatura del aire que ingresa al lado exterior DB / WB $-15^\circ \text{C} / -$	2.00

3.2.3 Acondicionadores de Aire Portátiles

La capacidad de enfriamiento para todos los aires acondicionados portátiles, dentro del alcance de esta norma, deberá cumplir o superar el nivel de eficiencia energética de la Tabla 8, representada por la métrica EER.¹²

¹² Los acondicionadores de aire portátiles y las bombas de calor cubiertos por esta regulación se colocan completamente dentro del espacio a acondicionar, por lo tanto, la evaluación del desempeño de estos productos no utiliza las frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior utilizadas para evaluar el desempeño de otros tipos de productos.

Tabla 8: Requisitos Mínimos de REE para Acondicionadores de Aire Portátiles

Tipo	REE
Todos	3.10

3.2.4 Bombas de Calor Portátiles

La capacidad de refrigeración y calefacción para todas las bombas de calor portátiles, dentro del alcance de esta norma, deberá cumplir o superar los niveles de eficiencia energética de la Tabla 9, representados por las métricas REE y COP.

Tabla 9: Requisitos Mínimos de REE y COP para Bombas de Calor Portátiles

Tipo	REE	COP
Todos	3.10	3.10

3.3 Desempeño Funcional¹³

Todas las unidades se probarán a un voltaje de corriente alterna (CA) de prueba y frecuencia nominal, como se describe en ISO 5151.

Todas las unidades deben funcionar adecuadamente con el voltaje nominal con protección contra sobretensiones de +/- 15%.

3.4 Refrigerante

Los refrigerantes utilizados en aires acondicionados y bombas de calor deberán cumplir con los requisitos de potencial de agotamiento del ozono (ODP) y potencial de calentamiento atmosférico (GWP) en un horizonte temporal de 100 años, de acuerdo con la Tabla 10.

Tabla 10: Requisitos para las características del refrigerante (los números que se muestran son los límites superiores)

	GWP	ODP
Sistema Compacto	150	0
Sistema Partido sin Conductos	750	0

Todas las unidades deberán cumplir con la norma ISO 5149: 2014 o IEC 60335-2-40: 2018, una revisión posterior o una edición nacional modificada de ISO 5149 o IEC 60335-2-40.

¹³ Los países pueden desear variar la fecha en la que estos requisitos entran en vigor en función de la disponibilidad y el precios de los gases refrigerantes viables, que pueden no coincidir con la disponibilidad y el coste de cumplir con los requisitos de eficiencia energética.

3.5 Información de Producto

El fabricante original del equipo deberá proporcionar una etiqueta energética al importador, minorista o instalador del producto antes de que el producto sea introducido en el mercado.

La etiqueta indicará:

- 1) Modelo / número de serie;
- 2) Tipo de unidad [partida sin conductos, compacta o portátil];
- 3) País donde se fabricó el producto;
- 4) Capacidad nominal de enfriamiento (y calefacción, si corresponde) en kW;
- 5) Consumo máximo de potencia nominal en kW;
- 6) Grado de desempeño nominal;
- 7) Eficiencia energética nominal en [CSPF, APF, EER o COP] y consumo anual de electricidad en kWh;
- 8) Designación de refrigerante de acuerdo con [ISO 817 o ASHRAE 34], incluyendo ODP y GWP.

Todas las representaciones del rendimiento energético deberán indicar que la calificación de rendimiento es un valor indicativo y no representativo del consumo de energía anual real en todas las situaciones. [CSPF, APF, EER o COP] se declararán con tres dígitos significativos e incluirán la distribución de frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior que se utiliza.

La etiqueta se colocará en el producto en un lugar fácilmente visible para el consumidor.

Artículo 4. Entrada en Vigor

El presente reglamento entrará en vigor no antes de [fecha] y al menos [x año (s)] después de su adopción.

Artículo 5. Declaración de Conformidad

El cumplimiento de los requisitos del Artículo 3 y cualquier otro opcional adicional se demostrará en el Informe de Evaluación de la Conformidad/Certificado de Conformidad (CAR), el cual:

- 1) Acredita que el modelo del producto cumple los requisitos del presente Reglamento;
- 2) Proporciona cualquier otra información requerida en el expediente de documentación técnica;
y
- 3) Especifica la configuración de referencia y las condiciones en que el producto cumple con esta regulación.

El CAR se enviará a [nombre de la agencia] para su revisión antes de poner el producto a la venta.¹⁴ Si se aprueba el CAR para el modelo designado, lo cual se confirma mediante la confirmación escrita de [nombre de la agencia] y la inclusión del producto en cualquier [sistema de registro del producto] aplicable, el modelo puede venderse en el mercado. Si se rechaza un CAR, se proporcionará una explicación por escrito al remitente. Todos los aspectos identificados en la explicación escrita se abordarán en un CAR revisado. Hasta que se apruebe el CAR, el producto no es elegible para la venta en el mercado. El CAR es válido para el modelo designado por 24 meses. Un CAR actualizado o un aviso de retirada se enviará a [nombre de la agencia] al menos 90 días antes del cambio en las especificaciones o la cancelación de la producción del producto actualmente certificado.

Artículo 6. Vigilancia de Mercado

La autoridad designada que implementa esta regulación deberá desarrollar un programa para verificar el cumplimiento de esta norma y vigilar posibles incumplimientos en el mercado. El programa debe incluir detalles sobre el tamaño de la muestra, los requisitos de acreditación de laboratorio (certificación bajo ISO / IEC 17025) y un proceso de implementación de acciones correctivas que los fabricantes pueden utilizar si se determina que la prueba inicial de su producto no cumple con los requisitos.¹⁵ El programa también considerará especificar la tolerancia a las diferencias en eficiencia y capacidad de enfriamiento/calentamiento entre la calificación certificada de un producto y las mediciones resultantes de las pruebas de verificación de ese producto.¹⁶

[Nombre de la agencia] será responsable de las actividades de cumplimiento que incluyan una evaluación potencial de las sanciones por productos no conformes en el país. [Nombre de la agencia] establecerá políticas escritas que expliquen claramente su autoridad, procedimientos y sanciones. Todas las pruebas realizadas con fines de cumplimiento y vigilancia del mercado se realizarán utilizando los métodos de medición y cálculo establecidos en este reglamento.

Artículo 7. Revisión

Esta regulación se fortalecerá mediante una ~~simple~~ reglamentación administrativa basada en evaluaciones actualizadas de mercado, tecnología y economía, realizadas sobre el coste y la

¹⁴ Las responsabilidades a menudo se dividen en varias agencias, por lo tanto, enumere las que sean apropiadas para cada paso.

¹⁵ Para obtener más orientación sobre cómo desarrollar e implementar la certificación de cumplimiento, la vigilancia del mercado y los programas de aplicación, consulte la Guía de políticas de U4E. A menudo se incluyen estipulaciones adicionales con respecto a dichos protocolos en MEPS y la legislación de etiquetado / documentos de política, pero dada la variación en los enfoques basados en el contexto nacional, no se proporciona un ejemplo específico en esta Guía de Regulación Modelo.

¹⁶ Por ejemplo, para que un producto cumpla con algunas reglamentaciones existentes, la eficiencia determinada mediante pruebas de verificación no debe ser un 10% inferior al nivel de eficiencia certificado. Además, la capacidad determinada mediante pruebas de verificación no debe ser un 5% superior a la capacidad de certificación. Esos valores de tolerancia pueden variar, y establecer los valores específicos es parte de cada proceso regulatorio individual.

disponibilidad de nuevas tecnologías, una vez cada cinco años, después de que esta regulación entre en vigencia. El proceso de revisión evaluará la necesidad e idoneidad para revisar los requisitos de eficiencia energética existentes o establecer requisitos adicionales para la eficiencia energética y otros elementos.

Anexo 1. Requisitos Mínimos de Desempeño

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	

Tabla 12: Requisitos Mínimos para Bombas de Calor Reversibles en APF 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	-	-	-	Regulación Modelo Guías Anexo 4
	1A	4.60	3.80	3.50	
	2A	4.80	3.90	3.50	
	3A	4.70	3.90	3.50	
	2B	4.40	3.70	3.40	
	3B	4.40	3.70	3.40	
	3C	5.20	4.10	3.60	
Grupo 2	0B	3.90	3.50	3.30	
	1B	4.00	3.60	3.40	
Grupo 3	4A	3.60	3.00	2.80	
	5A	3.30	2.70	2.30	
	6A	3.20	2.70	2.40	
	4B	3.60	3.00	2.80	
	5B	3.50	2.90	2.70	
	6B	3.10	2.50	2.40	
	7	3.10	2.50	2.30	
	8	3.10	2.50	2.30	

Anexo 2. Requisitos para el nivel de eficiencia

Las etiquetas que indican el alcance de un grado de eficiencia más alto pueden aplicarse a las unidades que cumplan o superen los niveles especificados en el Artículo 3 durante las pruebas de cumplimiento de los requisitos del Artículo 3. Las tablas 13, 14 y 15 muestran posibles umbrales de requisitos de etiquetado para aires acondicionados. Los altos niveles de eficiencia en las Tablas 13 a 18 representan aproximadamente el 30-60 por ciento de la mejora de la eficiencia que es posible en las tecnologías de eficiencia energética a nivel mundial, pero son inferiores a los niveles de eficiencia de las mejores tecnologías disponibles, que no están necesariamente presentes en todos los mercados.

A. Acondicionadores de Aire

Tabla 13: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 1

Grupo Climático (Frecuencias horarias de repetición de temperatura)	Grado	Capacidad Nominal de Enfriamiento \leq 4.5 kW	4.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento \leq 9.5 kW	9.5 kW < Capacidad Nominal de Enfriamiento \leq 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	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 4.70$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$

2B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.20 \leq \text{CSPF}$	$5.90 \leq \text{CSPF}$	$5.60 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.60$
	Eficiencia Baja	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.60$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.10$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.80$
3B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.90 \leq \text{CSPF}$	$6.50 \leq \text{CSPF}$	$6.10 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$6.20 \leq \text{CSPF} < 6.90$	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.10$
	Eficiencia Baja	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.60$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
3C (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.90 \leq \text{CSPF}$	$7.50 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$7.00 \leq \text{CSPF} < 7.90$	$6.30 \leq \text{CSPF} < 7.50$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.00$
	Eficiencia Baja	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.30$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$

Tabla 14: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 2

Grupo Climático (Frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior)	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 2 (ISO 16358-1: 2013 /Amd 1:2019)	Eficiencia Alta	$6.50 \leq \text{CSPF}$	$6.20 \leq \text{CSPF}$	$5.80 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$5.80 \leq \text{CSPF} < 6.50$	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.20$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.80$
	Eficiencia Baja	$5.00 \leq \text{CSPF} < 5.80$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.30$	$3.80 \leq \text{CSPF} < 4.80$
0B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$5.90 \leq \text{CSPF}$	$5.60 \leq \text{CSPF}$	$5.30 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$5.30 \leq \text{CSPF} < 5.90$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.60$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.30$
	Eficiencia Baja	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.30$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.80$	$3.70 \leq \text{CSPF} < 5.30$
1B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.00 \leq \text{CSPF}$	$5.70 \leq \text{CSPF}$	$5.40 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.40$
	Eficiencia Baja	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.40$	$4.10 \leq \text{CSPF} < 4.90$	$3.70 \leq \text{CSPF} < 3.50$

Tabla 15: Requisitos de etiquetado para Acondicionadores de Aire en Países del Grupo 3

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
Group 3 (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.70 \leq \text{CSPF}$	$6.40 \leq \text{CSPF}$	$6.00 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$6.00 \leq \text{CSPF} < 6.70$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.00$
	Eficiencia Baja	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.50$	$4.10 \leq \text{CSPF} < 5.10$
4A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.80 \leq \text{CSPF}$	$6.40 \leq \text{CSPF}$	$6.10 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$6.10 \leq \text{CSPF} < 6.80$	$5.50 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$5.20 \leq \text{CSPF} < 6.10$
	Eficiencia Baja	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.60 \leq \text{CSPF} < 5.50$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.20$
5A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.20 \leq \text{CSPF}$	$6.80 \leq \text{CSPF}$	$6.40 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$6.40 \leq \text{CSPF} < 7.20$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 6.80$	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.40$
	Eficiencia Baja	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$4.80 \leq \text{CSPF} < 5.80$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.40$
6A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.90 \leq \text{CSPF}$	$7.40 \leq \text{CSPF}$	$7.00 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$7.00 \leq \text{CSPF} < 7.90$	$6.30 \leq \text{CSPF} < 7.40$	$5.80 \leq \text{CSPF} < 7.00$
	Eficiencia Baja	$6.00 \leq \text{CSPF} < 7.00$	$5.10 \leq \text{CSPF} < 6.30$	$4.50 \leq \text{CSPF} < 5.80$
4B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.40 \leq \text{CSPF}$	$6.10 \leq \text{CSPF}$	$5.70 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.40$	$5.30 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.70$
	Eficiencia Baja	$5.00 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.40 \leq \text{CSPF} < 5.30$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.90$
5B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.00 \leq \text{CSPF}$	$5.70 \leq \text{CSPF}$	$5.40 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$5.40 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$5.00 \leq \text{CSPF} < 5.70$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 5.40$
	Eficiencia Baja	$4.70 \leq \text{CSPF} < 5.40$	$4.20 \leq \text{CSPF} < 5.00$	$4.00 \leq \text{CSPF} < 4.90$
6B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.70 \leq \text{CSPF}$	$7.20 \leq \text{CSPF}$	$6.80 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$6.80 \leq \text{CSPF} < 7.70$	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.20$	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.80$
	Eficiencia Baja	$5.90 \leq \text{CSPF} < 6.80$	$5.00 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.40 \leq \text{CSPF} < 5.60$
7 (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.60 \leq \text{CSPF}$	$7.20 \leq \text{CSPF}$	$6.70 \leq \text{CSPF}$
	Intermedia	$6.70 \leq \text{CSPF} < 7.60$	$6.10 \leq \text{CSPF} < 7.20$	$5.60 \leq \text{CSPF} < 6.70$
	Eficiencia Baja	$5.80 \leq \text{CSPF} < 6.70$	$5.00 \leq \text{CSPF} < 6.10$	$4.40 \leq \text{CSPF} < 5.60$
8 (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	$5.70 \leq \text{CSPF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{CSPF} < 6.00$	$4.30 \leq \text{CSPF} < 5.50$

B. Bombas de Calor

Las tablas 16, 17 y 18 muestran posibles umbrales de requisitos de etiquetado para bombas de calor reversibles.

Tabla 16: Requisitos de Etiquetado para Bombas de Calor Reversibles en Países del Grupo 1

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 and ISO 16358-2)	Eficiencia Alta	$7.10 \leq \text{APF}$	$6.40 \leq \text{APF}$	$5.80 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$6.10 \leq \text{APF} < 7.10$	$5.20 \leq \text{APF} < 6.40$	$4.70 \leq \text{APF} < 5.80$
	Eficiencia Baja	$5.00 \leq \text{APF} < 6.10$	$4.00 \leq \text{APF} < 5.20$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.70$
1A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.20 \leq \text{APF}$	$6.10 \leq \text{APF}$	$5.40 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$5.90 \leq \text{APF} < 7.20$	$5.00 \leq \text{APF} < 6.10$	$4.50 \leq \text{APF} < 5.40$
	Eficiencia Baja	$4.60 \leq \text{APF} < 5.90$	$3.80 \leq \text{APF} < 5.00$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.50$
2A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.50 \leq \text{APF}$	$6.40 \leq \text{APF}$	$5.70 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$6.20 \leq \text{APF} < 7.50$	$5.20 \leq \text{APF} < 6.40$	$4.60 \leq \text{APF} < 5.70$
	Eficiencia Baja	$4.80 \leq \text{APF} < 6.20$	$3.90 \leq \text{APF} < 5.20$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.60$
3A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.50 \leq \text{APF}$	$5.90 \leq \text{APF}$	$5.50 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$5.60 \leq \text{APF} < 6.50$	$4.90 \leq \text{APF} < 5.90$	$4.50 \leq \text{APF} < 5.50$
	Eficiencia Baja	$4.70 \leq \text{APF} < 5.60$	$3.90 \leq \text{APF} < 4.90$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.50$
2B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.50 \leq \text{APF}$	$5.70 \leq \text{APF}$	$5.20 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$5.50 \leq \text{APF} < 6.50$	$4.70 \leq \text{APF} < 5.70$	$4.30 \leq \text{APF} < 5.20$
	Eficiencia Baja	$4.40 \leq \text{APF} < 5.50$	$3.70 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.30$
3B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$6.20 \leq \text{APF}$	$5.60 \leq \text{APF}$	$5.20 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$5.30 \leq \text{APF} < 6.20$	$4.70 \leq \text{APF} < 5.60$	$4.30 \leq \text{APF} < 5.20$
	Eficiencia Baja	$4.40 \leq \text{APF} < 5.30$	$3.70 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.30$
3C (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$7.20 \leq \text{APF}$	$6.60 \leq \text{APF}$	$6.10 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$6.20 \leq \text{APF} < 7.20$	$5.40 \leq \text{APF} < 6.60$	$4.90 \leq \text{APF} < 6.10$
	Eficiencia Baja	$5.20 \leq \text{APF} < 6.20$	$4.10 \leq \text{APF} < 5.40$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.90$

Tabla 17: Requisitos de Etiquetado para Bombas de Calor Reversibles en Países del Grupo 2

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 2 (ISO 16358-1:2013/Amd 1:2019 and ISO 16358-2)	Eficiencia Alta	$5.20 \leq \text{APF}$	$4.80 \leq \text{APF}$	$4.60 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.60 \leq \text{APF} < 5.20$	$4.20 \leq \text{APF} < 4.80$	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$
	Eficiencia Baja	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.20$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.00$
OB (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$5.40 \leq \text{APF}$	$4.90 \leq \text{APF}$	$4.60 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.70 \leq \text{APF} < 5.40$	$4.20 \leq \text{APF} < 4.90$	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$
	Eficiencia Baja	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.20$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$
1B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$5.20 \leq \text{APF}$	$4.80 \leq \text{APF}$	$4.60 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.60 \leq \text{APF} < 5.20$	$4.20 \leq \text{APF} < 4.80$	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$
	Eficiencia Baja	$4.00 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.20$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.00$

Tabla 18: Requisitos de Etiquetado para Bombas de Calor Reversibles en Países del Grupo 2

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 3 (Regulación Modelo y ISO 16358-2)	Eficiencia Alta	$4.60 \leq \text{APF}$	$4.00 \leq \text{APF}$	$3.70 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$3.90 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.70$
	Eficiencia Baja	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.00$
4A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$5.20 \leq \text{APF}$	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.30 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.40 \leq \text{APF} < 5.20$	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.30$
	Eficiencia Baja	$3.60 \leq \text{APF} < 4.40$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.80 \leq \text{APF} < 3.60$
5A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$4.90 \leq \text{APF}$	$4.30 \leq \text{APF}$	$3.90 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.10 \leq \text{APF} < 4.90$	$3.50 \leq \text{APF} < 4.30$	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$
	Eficiencia Baja	$3.30 \leq \text{APF} < 4.10$	$2.70 \leq \text{APF} < 3.50$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.10$
6A (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.10 \leq \text{APF}$	$3.80 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.00 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.10$	$3.10 \leq \text{APF} < 3.80$
	Eficiencia Baja	$3.20 \leq \text{APF} < 4.00$	$2.70 \leq \text{APF} < 3.40$	$2.40 \leq \text{APF} < 3.10$
4B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$5.30 \leq \text{APF}$	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.30 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.50 \leq \text{APF} < 5.30$	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.60 \leq \text{APF} < 4.30$
	Eficiencia Baja	$3.60 \leq \text{APF} < 4.50$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.80 \leq \text{APF} < 3.60$
5B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$5.10 \leq \text{APF}$	$4.50 \leq \text{APF}$	$4.10 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$4.30 \leq \text{APF} < 5.10$	$3.70 \leq \text{APF} < 4.50$	$3.40 \leq \text{APF} < 4.10$
	Eficiencia Baja	$3.50 \leq \text{APF} < 4.30$	$2.90 \leq \text{APF} < 3.70$	$2.70 \leq \text{APF} < 3.40$
6B (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$4.70 \leq \text{APF}$	$4.10 \leq \text{APF}$	$3.70 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$3.90 \leq \text{APF} < 4.70$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.10$	$3.10 \leq \text{APF} < 3.70$
	Eficiencia Baja	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.40 \leq \text{APF} < 3.10$
7 (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$4.60 \leq \text{APF}$	$4.00 \leq \text{APF}$	$3.60 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$3.90 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.60$
	Eficiencia Baja	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.00$
8 (Regulación Modelo)	Eficiencia Alta	$4.60 \leq \text{APF}$	$4.00 \leq \text{APF}$	$3.70 \leq \text{APF}$
	Intermedia	$3.90 \leq \text{APF} < 4.60$	$3.30 \leq \text{APF} < 4.00$	$3.00 \leq \text{APF} < 3.70$
	Eficiencia Baja	$3.10 \leq \text{APF} < 3.90$	$2.50 \leq \text{APF} < 3.30$	$2.30 \leq \text{APF} < 3.00$

Tabla 19: Países por grupo climático

1. El grupo climático secundario se basa en los datos del visor de datos meteorológicos ASHRAE 6.0.
2. * representa el clima de la ciudad o región de mayor población donde hay datos disponibles.
3. ◊ representa el clima estimado a partir de otras fuentes además de los datos meteorológicos de ASHRAE.
4. El grupo climático representativo puede estar sujeto a cambios con información adicional.

País	Grupo Climático	
	Primario	Secundario
Afganistán	1, 2*	2B, 3A, 4A*
Albania	1	3A
Argelia	1*, 2, 3	0B, 1B, 2A, 2B, 3A*, 3B, 4A, 4B
Angola	1	1A [◊]
Antigua y Barbuda	1	0A
Argentina	1*, 3	2A, 2B, 3A*, 3B, 4B, 5B, 5C, 6A
Armenia	3	4A*, 4B, 6A
Azerbaiyán	1, 3*	3A, 3B, 4A, 4B*
Bahamas	1	1A
Bahréin	2	0B
Bangladesh	1	0A, 1A
Barbados	1	0A
Bielorrusia	3	5A, 6A*
Belice	1	0A
Benín	1	0A
Bután	1	3A [◊]
Bolivia	1*, 3	1A*, 3B, 5A
Bosnia y Herzegovina	1, 3*	3A, 4A*, 5A, 7
Botsuana	1*, 2	1B, 2B*
Brasil	1	0A, 1A, 2A*, 3A
Brunéi Darussalam	1	0A
Burkina Faso	1, 2	0A, 0B*
Burundi	1	1A [◊]
Camboya	1	0A [◊]
Camerún	1	0A*, 1A
Cabo Verde	2	1B
República Centroafricana	1	0A
Chad	1, 2*	0A, 0B*
Chile	1*, 3	3B, 3C*, 4A, 4C, 6A
China	1*, 3	0A, 1A, 2A*, 2B, 3A, 3B, 3C, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7, 8
Colombia	1	0A, 1A, 3A*
Comoras	1	0A
Costa Rica	1	2A
Costa de Marfil	1	0A, 1A, 2A
Cuba	1	0B, 1A*

República Popular Democrática de Corea	3	4A, 5A*, 6A, 7
República Democrática del Congo	1	1A
Djibouti	2	0B [◊]
Dominica	1	0A [◊]
República Dominicana	1	0A*, 1A
Ecuador	1*, 2	1A, 1B, 3A*
Egipto	1*, 2	0B, 1B, 2B*, 3B
El Salvador	1	0A
Guinea Ecuatorial	1	0A [◊]
Eritrea	2	0B [◊]
Etiopía	1	2A [◊]
Estados Federados de Micronesia	1	0A
Fiyi	1	0A, 1A*
Gabón	1	0A
Gambia	1	0A
Georgia	3	3A, 4A*, 5A, 7
Ghana	1, 2	0A [◊] , 0B
Granada	1	0A
Guatemala	1	0A, 1A, 2A*, 3C
Guinea	1	0A
Guinea-Bissau	1	1A [◊]
Guayana	1	0A
Haití	1	0A [◊]
Honduras	1	0A, 1A, 2A*
India	1*, 2	0A*, 0B, 1A, 1B, 2A, 2B
Indonesia	1	0A*, 1A
Corrí	1*, 2, 3	0B, 1A, 1B, 2B, 3A, 3B*, 4A, 4B, 5A, 5C
Irak	1, 2*	1B*, 2B
Israel	1*, 2	1B, 2A*, 2B, 3A
Jamaica	1	0A
Jordán	1*, 2	1B, 2B, 3A, 3B*
Kazajstán	3	4A, 4B, 5A*, 6A, 6B, 7
Kenia	1	0A, 0B, 1B, 2A*, 2B, 3A, 3C
Kiribati	1	0A
Kuwait	2	0B

República Kirguiza	3	4A, 4B, 5A, 7, 8
República Democrática Popular Lao	1	0A
Líbano	1	2A*, 3A
Lesoto	1	3B ^o
Liberia	1	1A ^o
Libia	1	1B, 2B*
Macedonia, ex Rep. Yugoslava de	3	4A*, 4C
Madagascar	1	0A, 1A, 3A*
Malawi	1	3A ^o
Malasia	1	0A
Maldivas	1	0A
Mali	1	0A
Islas Marshall	1	0A
Mauritania	1, 2	0A ^o , 0B*, 2B
Mauricio	1	0A, 1A*, 2A
México	1*, 2	0A, 1A, 1B, 2A, 2B, 3A*, 3B, 3C
Mongolia	3	6B, 7, 8*
Montenegro	3A	3A*, 4A, 5A
Marruecos	1	2B, 3A*, 3B, 3C
Mozambique	1	1A
Myanmar	1	0A
Namibia	1	2B
Nepal	1	2A ^o
Nicaragua	1	0A
Níger	1, 2	0A ^o , 0B
Nigeria	1	0A ^o
Omán	2	0B*, 1B, 2B, 3B
Pakistán	2	0A, 0B, 1A, 1B*, 2A, 2B, 3A, 4B
Panamá	1	0A
Papúa Nueva Guinea	1	0A
Paraguay	1	1A, 2A*
Perú	1	0A, 1B, 2B*, 3B, 3C, 4A
Filipinas	1	0A*, 1A, 2A
Qatar	2	0B
República del Congo	1	1A
República de Moldova	3	5A
Rusia	1, 3*	3A, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A*, 7, 8
Ruanda	1	2A ^o
San Cristóbal y Nieves	1	0A ^o
Santa Lucía	1	0A

San Vicente y las Granadinas	1	0A ^o
Samoa	1	0A
Santo Tomé y Príncipe	1	1A ^o
Arabia Saudita	1, 2*	0B*, 1B, 2B, 3B
Senegal	1, 2*	0A, 0B, 1A, 1B*
Serbia	3	4A*, 5A, 6A, 7
Seychelles	1	0A
Sierra Leona	1	1A ^o
Singapur	1	0A
Islas Salomón	1	0A
Somalia	1	0A ^o
Sudáfrica	1*, 2, 3	1B, 2A, 2B, 3A, 3B, 3C*, 6A
Sudán del Sur	2	0B
Sri Lanka	1	0A
Estado de Palestina	1	3A
Sudán	1, 2	0A ^o , 0B
Surinam	1	0A
Suazilandia	1	3A ^o
República Árabe Siria	1	3B ^o
Tayikistán	1*, 3	3A*, 3B, 4B, 5B, 6A
Tailandia	1	0A*, 1A
Timor-Leste	1	0A ^o
Togo	1	0A
Tonga	1	1A
Trinidad y Tobago	1	0A
Túnez	1	2A*, 2B, 3A, 3B
Tayvanesa	1, 3*	2A, 3A, 4A*, 4B, 4C, 5A, 5C, 6A
Turkmenistán	1*, 3	2B, 3B*, 4B
Uganda	1	2A ^o
Ucrania	3	4A, 5A*, 6A
Emiratos Árabes Unidos	2	0B
República Unida de Tanzania	1	0A, 1A*, 2B
Uruguay	1	3A
Uzbekistán	1, 3*	3B, 4A, 4B*, 5B, 5C
Vanuatu	1	0A, 1A*
Venezuela	1, 2*	0A, 0B*, 1A, 1B, 2A
Vietnam	1	0A*, 1A, 2A
Yemen	1*, 2	0B, 3B*
Zambia	1	3A ^o
Zimbabue	1	2B, 3A*

Anexo 4. Frecuencias horarias de repetición de temperatura exterior

Tabla 20: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular CSPF Países del Grupo 1

Temperatura Exterior	Referencia	0A	1A	2A	3A	2B	3B	3C
°C	Frecuencias horarias							
21	ISO 16358-1: 2013	5	33	49	32	30	34	34
22		23	86	92	62	64	60	60
23		76	167	128	83	102	84	73
24		205	250	161	99	138	98	75
25		383	327	191	103	169	108	74
26		537	360	210	101	201	109	60
27		646	388	219	93	216	109	50
28		671	395	212	85	221	105	41
29		630	371	188	79	217	97	32
30		596	332	149	72	203	88	27
31		501	285	118	63	200	75	18
32		361	227	86	52	191	61	12
33		206	153	58	41	180	50	6
34		86	90	37	29	147	36	3
35		32	55	22	18	113	27	2
36		11	35	13	11	80	16	1
37		3	22	8	7	53	10	0
38		1	16	4	4	34	6	0
39		0	12	3	2	21	3	0
40		0	10	1	1	13	1	0
41		0	7	1	1	8	1	0
42		0	5	1	0	4	0	0
43		0	3	0	0	3	0	0
44		0	1	0	0	1	0	0
45		0	0	0	0	0	0	0
46		0	0	0	0	0	0	0
47		0	0	0	0	0	0	0
48		0	0	0	0	0	0	0
49		0	0	0	0	0	0	0
50		0	0	0	0	0	0	0
Total	1817	4973	3630	1951	1038	2609	1178	568

Tabla 21: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular CSPF Países del Grupo 2

Temperatura Exterior	Referencia	0B	1B
°C	Frecuencias horarias	Frecuencias horarias	Frecuencias horarias
21	ISO 16358-1: 2013/Amd.1: 2019	18	22
22		40	47
23		74	83
24		130	113
25		198	151
26		241	182
27		290	228
28		329	253
29		364	277
30		381	289
31		388	289
32		393	287
33		372	288
34		307	257
35		255	234
36		213	189
37		185	164
38		155	134
39		131	116
40		106	97
41		88	78
42		71	59
43		55	40
44		41	22
45		27	11
46	19	4	
47	11	1	
48	6	0	
49	3	0	
50	1	0	
Total	6492	4892	3915

Tabla 22: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular CSPF Países del Grupo 3

Temperatura Exterior	Referencia	4A	5A	6A	4B	5B	6B	7	8
°C	Frecuencias horarias								
21	16	20	20	13	22	13	18	14	10
22	31	39	39	22	45	26	36	25	19
23	44	55	55	28	67	38	52	35	25
24	54	70	67	30	85	49	65	41	30
25	61	82	76	30	100	57	75	43	29
26	65	90	80	29	109	64	82	43	30
27	66	95	79	26	115	69	79	41	28
28	64	97	78	22	115	72	71	36	24
29	59	93	70	17	117	73	60	28	21
30	55	91	62	12	115	74	50	23	17
31	48	83	49	8	111	72	35	18	13
32	42	74	38	5	104	70	25	13	9
33	35	60	28	3	92	67	15	9	8
34	26	42	19	1	72	58	7	6	5
35	19	28	12	1	56	49	4	3	3
36	13	15	6	1	40	39	2	1	2
37	8	8	3	0	26	28	1	0	1
38	5	4	2	0	15	19	0	0	0
39	2	2	1	0	7	11	0	0	0
40	1	1	0	0	3	6	0	0	0
41	0	0	0	0	2	3	0	0	0
42	0	0	0	0	0	1	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	714	1049	784	248	1418	958	677	379	274

Tabla 23: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular HSPF Países del Grupo 1

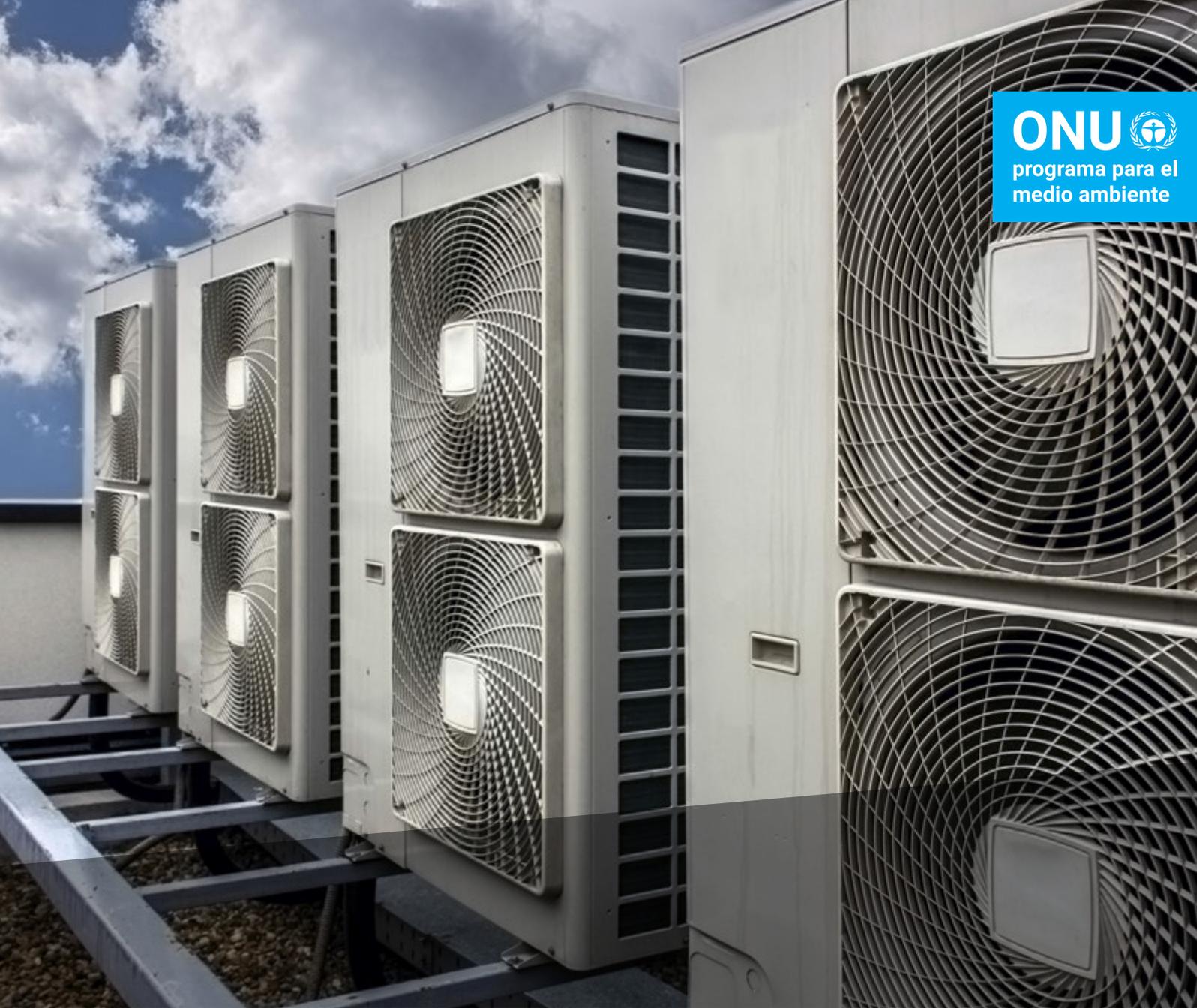
Temperatura Exterior	Referencia	1A	2A	3A	2B	3B	3C
°C	Frecuencias horarias						
-7	ISO 16358-2: 2013	0	0	0	0	1	0
-6		0	0	1	0	2	0
-5		0	0	2	0	4	0
-4		0	0	4	0	7	0
-3		0	0	8	1	12	1
-2		0	1	13	1	19	3
-1		0	2	20	2	28	5
0		0	2	16	3	24	8
1		0	5	41	7	46	15
2		0	8	54	13	63	23
3		0	12	72	20	78	34
4		0	18	97	32	98	49
5		1	25	126	45	117	68
6		1	34	154	58	137	89
7		3	49	187	72	159	117
8		5	55	201	82	165	131
9		7	64	208	90	162	143
10		10	67	216	90	168	159
11		13	71	211	94	155	163
12		15	72	196	91	150	179
13	17	70	164	82	138	191	
14	17	65	135	70	119	184	
15	15	53	95	49	96	139	
16	10	33	49	28	53	76	
Total	2866	114	706	2270	930	2001	1777

Tabla 24: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular HSPF Países del Grupo 2

Temperatura Exterior	Referencia	0B	1B
°C	Frecuencias horarias	Frecuencias horarias	Frecuencias horarias
-7	ISO 16358-2: 2013	0	0
-6		0	0
-5		0	0
-4		0	0
-3		0	0
-2		0	1
-1		0	1
0		0	1
1		0	3
2		1	5
3		2	9
4		4	15
5		6	26
6		8	36
7		11	48
8		15	58
9		18	67
10		22	68
11		25	70
12		27	68
13	27	63	
14	25	51	
15	20	39	
16	12	20	
Total	2866	223	649

Tabla 25: Frecuencias Horarias de Repetición de Temperatura para calcular HSPF Países del Grupo 3

Temperatura Exterior	Referencia	4A	5A	6A	4B	5B	6B	7	8
°C	Frecuencias horarias								
-7	108	47	109	137	50	86	158	144	134
-6	119	62	127	158	60	102	158	148	142
-5	135	84	143	185	81	122	157	160	148
-4	150	112	169	200	102	139	166	163	150
-3	169	144	192	232	129	173	174	162	148
-2	191	176	225	265	160	204	172	168	160
-1	212	204	249	308	186	246	171	169	163
0	162	177	194	247	184	173	94	113	120
1	252	253	287	424	217	318	183	175	164
2	239	249	259	371	227	317	167	162	162
3	224	252	236	301	226	315	160	157	147
4	218	255	228	264	232	305	154	157	151
5	261	309	266	299	281	376	188	189	187
6	239	286	241	258	267	329	177	172	187
7	218	262	215	232	241	299	163	164	172
8	197	237	197	213	209	259	147	154	165
9	176	209	174	192	185	225	138	143	149
10	158	187	158	178	161	196	122	129	135
11	136	158	135	156	137	158	108	120	121
12	116	133	116	142	114	127	91	103	102
13	94	107	94	115	94	97	75	88	82
14	73	83	74	87	70	69	60	70	71
15	49	56	51	58	49	45	41	49	44
16	24	28	26	28	25	21	22	24	21
Total	3920	4070	4165	5050	3687	4701	3246	3283	3225



ONU 
programa para el
medio ambiente