

# **Diagnóstico del estado de los electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias y propuesta de estrategias para su promoción**

*Contrato UPME C-055-2021*

---

*Entregable 1*

*Levantamiento de información y la evaluación integral de los  
electrodomésticos de fabricación nacional, con un bajo consumo  
energético y catalogados como eficientes*

**Bogotá, 16 de julio de 2021**



Bogotá, Colombia, Carrera 24 # 36-63 (+571) 477 5888  
[www.corpoema.net](http://www.corpoema.net)

## Tabla de contenido

|   |    |
|---|----|
| 1. Objetivos.....   | 1  |
| 1.1. Objetivo del Proyecto.....   | 1  |
| 1.2. Objetivos específicos del proyecto.....  | 1  |
| 1.3. Objetivo del entregable 1.....   | 1  |
| 2. Introducción.....  | 2  |
| 3. El mercado de electrodomésticos en Colombia.....   | 3  |
| 3.1. Importaciones.....   | 4  |
| 3.2. Producción nacional.....   | 6  |
| 3.3. Mercado nacional de electrodomésticos.....   | 9  |
| 3.4. Electrodomésticos identificados en el mercado.....   | 11 |
| 3.5. Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ.....  | 14 |
| 3.6. Matriz de actores.....   | 18 |
| 4. Metodología para la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos y su impacto energético y ambiental.....    | 22 |
| 4.1. Metodología evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos   | 22 |
| 4.2. Metodología para la medición del impacto energético y ambiental.....   | 23 |
| 5. Evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos de producción nacional y su impacto energético y ambiental..... | 25 |
| 5.1. Eficiencia energética de los equipos incluidos en el RETIQ.....  | 25 |
| 5.1.1. Equipos de Refrigeración y Congelación.....  | 25 |
| 5.1.2. Lavadoras de ropa, uso doméstico.....  | 26 |
| 5.1.3. Gasodomésticos para cocción de alimentos.....  | 27 |
| 5.2. Impacto energético y ambiental de los equipos incluidos en el RETIQ.....   | 28 |
| 6. Evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos no incluidos en el RETIQ.....                                   | 32 |
| 6.1. Revisión del estado del arte.....  | 32 |
| 6.1.1. Televisores.....   | 32 |
| 6.1.2. Ventiladores.....  | 34 |
| 6.1.3. Cocinas eléctricas.....  | 36 |
| 6.1.4. Licuadoras.....  | 43 |

|  |    |
|--|----|
| 6.2. Impacto energético y ambiental de los equipos no incluidos en el RETIQ .....  | 43 |
| 7. Análisis inicial de estrategias para la promoción de electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas ..... | 46 |
| 7.1. Metas del nuevo PAI PROURE en comparación con el mercado existente .....  | 46 |
| 7.2. Contexto y alternativas para promover la demanda de equipos eficientes .....  | 48 |
| 7.3. Alternativas para promover la oferta de equipos eficientes .....  | 54 |
| 8. Referencias Bibliográficas .....  | 56 |
| 9. Anexos .....  | 58 |
| Anexo 1 - Cálculos y gráficas .....  | 58 |
| Anexo 2 - Análisis mercado electrodomésticos Colombia .....  | 58 |
| Anexo 3 - Evaluación de las eficiencias energéticas .....  | 58 |
| Anexo 4 - Acta taller ANDI .....   | 58 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Origen de las partes de los electrodomésticos .....                            | 6  |
| Tabla 2. Principales importadores de partes de electrodomésticos .....                  | 8  |
| Tabla 3. Tiendas y electrodomésticos considerados .....                                 | 12 |
| Tabla 4. Marcas representativas de cada electrodoméstico en el mercado colombiano ...   | 12 |
| Tabla 5. Evolución jurídica del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ .....          | 15 |
| Tabla 6. Matriz de actores .....  | 18 |
| Tabla 7. Tenencia de equipos incluidos en el RETIQ .....                                | 29 |
| Tabla 8. Consumos unitarios promedio de equipos incluidos en el RETIQ .....             | 29 |
| Tabla 9. Impacto energético global de equipos incluidos en el RETIQ .....               | 30 |
| Tabla 10. Factores de emisión gas natural, GLP y energía eléctrica .....                | 30 |
| Tabla 11. Impacto ambiental equipos incluidos en el RETIQ .....                         | 31 |
| Tabla 12. Clasificación de eficiencia para televisores .....                            | 33 |
| Tabla 13. Coeficiente “corr” .....  | 34 |
| Tabla 14. Nueva clasificación de eficiencia para televisores .....                      | 34 |
| Tabla 15. Clasificación de eficiencia para ventiladores de techo .....                  | 35 |
| Tabla 16. Clasificación de eficiencia para ventiladores de pared, pedestal y mesa ..... | 36 |
| Tabla 17. Clasificación de eficiencia para ventiladores de pared, pedestal y mesa ..... | 36 |
| Tabla 18. Tipos de placas de cocción .....  | 37 |
| Tabla 19. Máximos niveles de consumo de energía para cocinas eléctricas .....           | 40 |
| Tabla 20. Tenencia de equipos no incluidos en el RETIQ .....                            | 43 |
| Tabla 21. Consumos unitarios promedio de equipos no incluidos en el RETIQ .....         | 44 |
| Tabla 22. Impacto energético global de equipos no incluidos en el RETIQ .....           | 44 |

|  |    |
|--|----|
| Tabla 23. Impacto ambiental equipos no incluidos en el RETIQ ..... | 45 |
|--|----|

## Índice de gráficas

|  |          |
|--|----------|
| <b>Gráfica 1. Importación electrodomésticos discriminada por país (2019).....</b>  | <b>4</b> |
| Gráfica 2. Importaciones totales de electrodomésticos.....   | 5        |
| Gráfica 3. Cantidad Total importada de productos de iluminación .....  | 6        |
| Gráfica 4. Cantidad total de partes de electrodomésticos.....  | 7        |
| Gráfica 5. Producción anual de electrodomésticos en Colombia.....  | 8        |
| Gráfica 6. Importaciones vs Producción 2020 .....  | 9        |
| Gráfica 7. Valor de las importaciones en puerto de destino por electrodoméstico.....   | 10       |
| Gráfica 8. Tenencia de electrodomésticos en Colombia 2018.....   | 11       |
| Gráfica 9. Participación de las categorías de eficiencia energética en el mercado de electrodomésticos.....  | 13       |
| Gráfica 10. Precios promedio de los electrodomésticos según su categoría energética ...  | 13       |
| Gráfica 11. Precios promedio de las neveras según su tamaño y categoría energética ...   | 14       |
| Gráfica 12. Metodología para la medición del impacto energético y ambiental .....  | 23       |
| Gráfica 13. Etiqueta de los equipos de refrigeración y congelación de producción nacional .....  | 26       |
| Gráfica 14. Etiqueta de las lavadoras de producción nacional .....   | 27       |
| Gráfica 15. Etiqueta de las cocinas a gas de producción nacional .....   | 28       |
| Gráfica 16. Consumo de energía de los modelos de placas de inducción presentados en www.topten.eu, enero de 2020. ....   | 41       |
| Gráfica 17. Rangos de consumo de energía de las placas eléctricas .....  | 42       |
| Gráfica 18. Comparación de las metas de sustitución de equipos del PAI PROURE con la producción nacional e importaciones del año 2020 .....                    | 46       |
| Gráfica 19. Comparación de la meta promedio anual de sustitución de equipos del PAI PROURE con la máxima producción nacional e importaciones en 2017-2020..... | 47       |
| Gráfica 20. Comparación de la meta promedio anual de sustitución de bombillos del PAI PROURE con la máxima importación de luminarias LED en 2017-2020 .....    | 48       |
| Gráfica 21. Unidades de vivienda culminadas en Colombia 2019 - 2020 .....  | 52       |

## 1. Objetivos

### 1.1. Objetivo del Proyecto

Realizar un diagnóstico del estado de los electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas y proponer las estrategias para su promoción e inclusión en la actualización del PAI-PROURE por parte de UPME.

### 1.2. Objetivos específicos del proyecto

- Realizar un levantamiento de información sobre los electrodomésticos de producción nacional que circulan en el mercado colombiano en los usos de refrigeración, televisión, iluminación, cocción y otros e identificar los de bajo consumo o que podrían ser catalogados como eficientes.
- Analizar las eficiencias energéticas de los electrodomésticos recogidos y su impacto en la reducción de consumo de energía y emisiones.
- Conocer la cadena de fabricación, distribución y venta de los electrodomésticos eficientes en Colombia, teniendo en cuenta el precio de venta al usuario final.
- Proponer estrategias y acciones para su promoción en el mercado colombiano, que puedan ser incluidas en el nuevo PAI PROURE.

### 1.3. Objetivo del entregable 1

Elaborar un documento con el levantamiento de información y la evaluación integral (impacto energético y ambiental, entre otros) de los electrodomésticos de fabricación nacional, con un bajo consumo energético y catalogados como eficientes; que incluya entre otras:

- Base de datos de la información recolectada,
- Metodología para la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos y su impacto energético y ambiental, y
- Evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos y su impacto energético y ambiental.

## 2. Introducción

El Plan de Acción Indicativo del Programa de Uso Racional y eficiente de la energía (PAI PROURE) 2017-2022, fue adoptado por el Ministerio de Minas y Energía con la Resolución 41286 de 2016. Este Plan busca promover la eficiencia energética y concretar medidas y responsabilidades en esta materia, con metas y líneas de acción sectoriales y transversales.

Según el Balance Energético Colombiano (BECO) el consumo final de energía del sector residencial representa aproximadamente el 19% del consumo de energía a nivel nacional, correspondiente principalmente a refrigeración, televisión e iluminación en los hogares. Partiendo de la caracterización del sector residencial, el PAI PROURE 2017-2022 incluyó medidas como la sustitución de equipos de refrigeración doméstica y de bombillas incandescentes y LFC por LED, mejorar la eficiencia energética en las edificaciones, e instalar Sistemas Solares Fotovoltaicos en las viviendas.

En el contexto de actualización del PAI PROURE y en línea con el CONPES de reactivación económica para mitigar los impactos de la COVID-19, la UPME consideró pertinente contar con un diagnóstico de los electrodomésticos de fabricación nacional eficientes, e identificar estrategias que permitan su promoción.

Este documento es el primer entregable del proyecto de consultoría de la UPME, que tiene el fin de realizar un diagnóstico del estado de los electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas y proponer las estrategias para su promoción e inclusión en la actualización del PAI-PROURE. Inicialmente se presenta el contexto del mercado de electrodomésticos en Colombia de acuerdo con las importaciones, la producción nacional, la identificación de electrodomésticos en el mercado nacional y los actores relevantes del sector. Posteriormente, se presenta la metodología planteada para la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos y su impacto energético y ambiental, para finalmente presentar la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos de producción nacional.

### 3. El mercado de electrodomésticos en Colombia

El sector de electrodomésticos es parte de la industria electrónica y electrotécnica, sus productos se clasifican en tres líneas principales: línea blanca, línea marrón y pequeños electrodomésticos. Adicionalmente, se considera la iluminación como parte de este mercado. Es importante resaltar que los equipos de uso doméstico se clasifican dentro de este mercado, así su fuente principal sea la energía eléctrica o el gas. Los principales electrodomésticos dentro de cada línea de electrodomésticos, son:

- Línea blanca: refrigeradores, estufas o cocinas (eléctricas y a gas), equipos de aire acondicionado, calentadores, lavadoras, secadoras y lavavajillas.
- Línea marrón: reproductores de sonido y/o video, como televisores y equipos de sonido, DVD, etc.
- Pequeños electrodomésticos: licuadoras, ventiladores, planchas, aspiradoras, afeitadoras, secadores de cabello, etc.

Generalmente, la balanza comercial de este mercado es negativa, debido a que las importaciones de electrodomésticos, son bastante mayores a las exportaciones. La mayoría de las importaciones de productos de líneas blanca y marrón provienen de China y México, mientras que los pequeños electrodomésticos y la iluminación se centran en importaciones de China, con una menor participación de USA y México, entre otros países. Con respecto a las exportaciones, estas son realizadas en su mayoría por Mabe, Haceb y Grupe Seb, los principales destinos para línea blanca y marrón son Ecuador, Perú y Guatemala, y para pequeños electrodomésticos son México, USA y Ecuador (ANDI, 2021a).

Con respecto a la producción nacional, esta se centra principalmente en equipos de refrigeración, lavadoras, ventiladores, licuadoras, televisores, y cocinas o estufas eléctricas y a gas. En equipos como la refrigeración doméstica y las estufas a gas, la producción nacional representa más del 80% de la oferta nacional, sin embargo, con otros como televisores y lavadoras es menor al 30%.

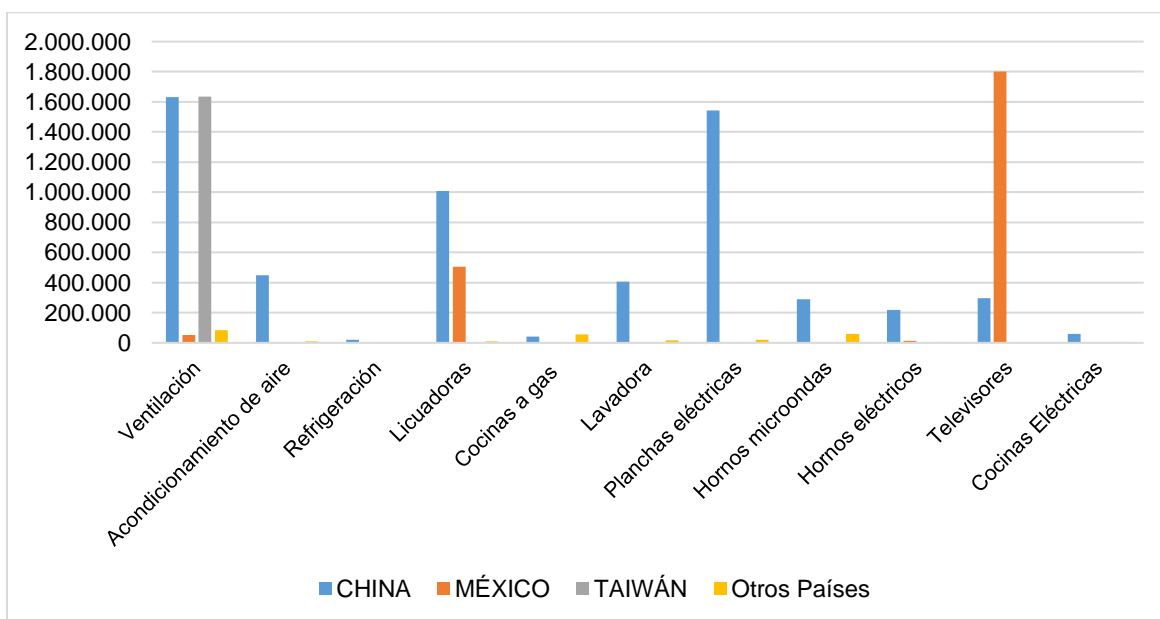
Por lo tanto, los electrodomésticos que adquieren los hogares pueden ser tanto importados como de fabricación nacional. Estos equipos generalmente son adquiridos en supermercados o grandes superficies de forma presencial o por canales digitales, y en tiendas minoristas de electrodomésticos.

Con el fin de profundizar en el sector, se presenta inicialmente un análisis del mercado de electrodomésticos en Colombia, considerando sus importaciones y la producción nacional, para contar con un panorama general del mercado existente y de los electrodomésticos que se fabrican en el país. Una vez presentado el análisis del mercado, se presentan las principales características del etiquetado energético para electrodomésticos en Colombia, y finalmente se hace un análisis de los actores que intervienen en este mercado.

### 3.1. Importaciones

El mayor productor de electrodomésticos en el mundo es China, para el año 2019 la importación de refrigeradores a Colombia desde China es de 19.364 unidades, mientras que la de equipos de aire acondicionado asciende a 447.926, lo cual representa un 88% y un 98% de las importaciones de estos productos importados a Colombia, respectivamente. Asimismo, la fabricación de pequeños electrodomésticos como planchas eléctricas ha tenido un rápido desarrollo con un 99% de importaciones provenientes de China. Sin embargo, en productos como ventiladores y televisores los mayores productores son Taiwán y México con una participación del 48% y 86% respectivamente. Además, los televisores fueron el electrodoméstico con mayor cantidad de importaciones con 1.800.424 en el año 2019.

**Gráfica 1. Importación electrodomésticos discriminada por país (2019)**

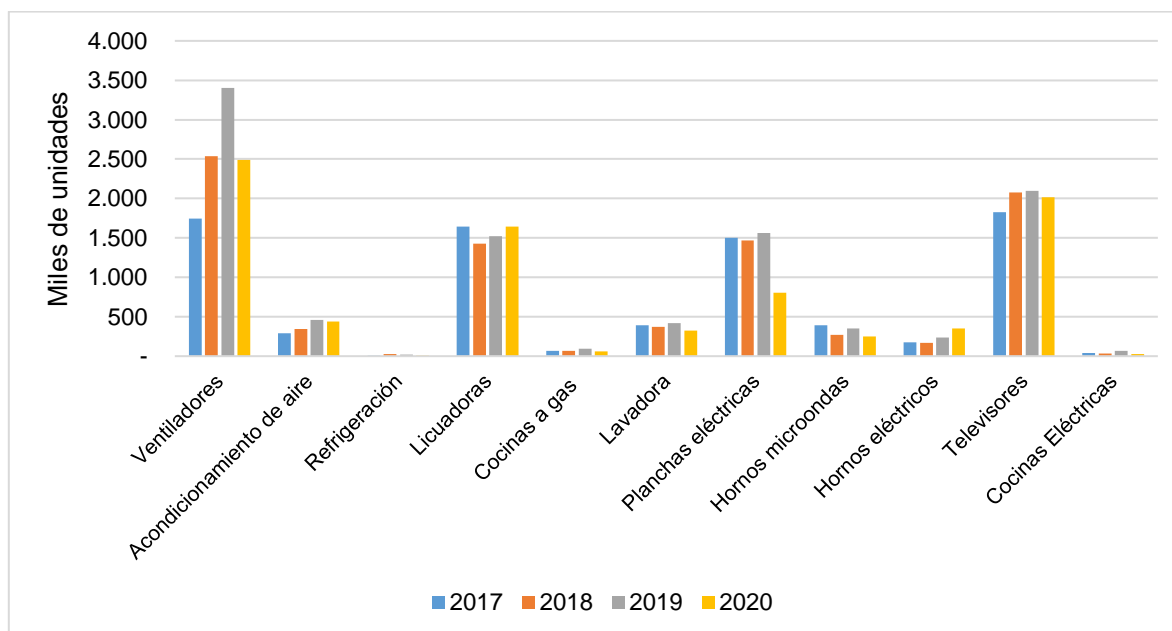


*Fuente: Elaboración propia con base en información de Legiscomex.*

Ahora bien, en cuanto a las cantidades de electrodomésticos importados se puede observar en la Gráfica 2 que el producto que más importó Colombia en el año 2019 fueron ventiladores, en contraste con refrigeración, cocinas a gas y cocinas eléctricas que fueron los de menor cantidad importada. Así mismo, se puede evidenciar que los productos como televisores, planchas eléctricas y lavadoras tienen pequeñas variaciones en las cantidades importadas entre 2017 y 2020. En resumen, la línea marrón y pequeños electrodomésticos son los que más se importan al país.



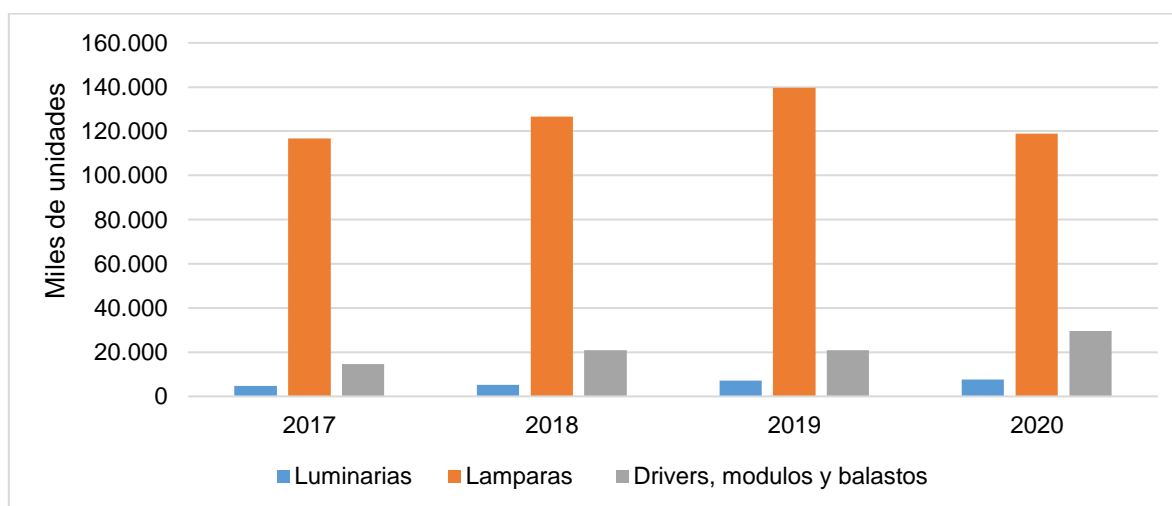
**Gráfica 2. Importaciones totales de electrodomésticos**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de Legiscomex.*

El año 2020 fue un año anormal a causa de la contingencia del COVID 19, donde el comercio se vio afectado sustancialmente; sin embargo, el año con menos importaciones fue el 2017 y el de mayores importaciones fue el del año 2019. Algunas de las principales marcas mundiales del sector de electrodomésticos son: Samsung, LG, General Electric, Panasonic, Mabe, Electrolux, Indusel, Whirlpool, etc.

Con respecto a los equipos para iluminación, se analizaron los datos de importación de producto final y se dividió en tres grupos: luminarias; lámparas; y drivers, módulos y balastos. En la Gráfica 3 se observa que los productos en la categoría de lámparas son los que tienen mayor participación en las importaciones en comparación con las luminarias que son las de menor cantidad; además, el año en el que más se importó lámparas fue en el año 2019 y en el año 2017 en el que menor cantidad ingresó al país.

**Gráfica 3. Cantidad Total importada de productos de iluminación**

Asimismo, los productos con mayores importaciones al país, para las tres categorías (Luminarias, Lámparas y Drivers, módulos y balastos), son lámparas y aparatos eléctricos, lámparas y tubos de diodos emisores de luz (LED) y demás convertidores estáticos respectivamente. Finalmente, para las tres categorías la mayoría de las mercancías son provenientes de China, y sus principales importadores son: Feilo sylvania colombia S.A, Sodimac Colombia S.A e Importadora GS SAS para lámparas, luminarias y drivers, módulos y balastos.

### 3.2. Producción nacional

Con respecto a la producción nacional de electrodomésticos, se analizaron los datos de importaciones de algunas partes utilizadas para la producción de equipos en Colombia, de acuerdo con las partidas consideradas por la cámara de electrodomésticos de la ANDI, al considerar las importaciones de estos insumos como una aproximación al nivel de producción de electrodomésticos.

**Tabla 1. Origen de las partes de los electrodomésticos**

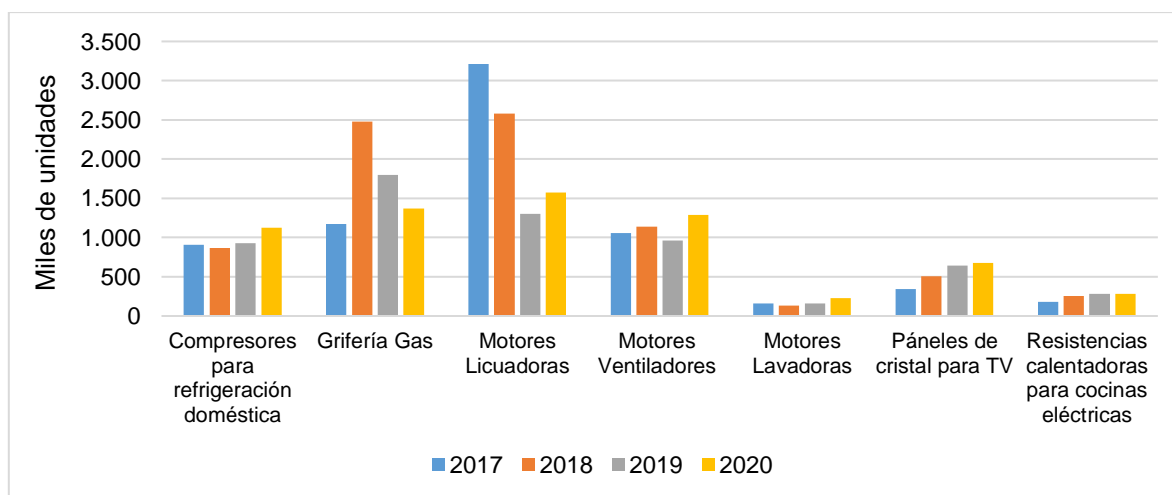
| Electrodoméstico | Partes determinantes de la eficiencia energética | Origen              | Partidas arancelarias consideradas en el análisis     |
|------------------|--|---------------------|---|
| Refrigerador     | Compresor, ventilador e iluminación interna      | Importado           | Compresores para refrigeración doméstica (8414309100) |
|                  | Aislamientos térmicos                            | Producción nacional |   |

|                        |                              |           |  |
|------------------------|------------------------------|-----------|--|
| Lavadora               | Motor eléctrico con variador | Importado | Motores para lavadoras (8501401900)  |
| Licuadora y ventilador | Motor eléctrico              | Importado | Motores para licuadoras (8501201900)<br>Motores para ventiladores (8501401110) |
| Televisor              | Panel de cristal             | Importado | Paneles de cristal para televisión (8529909010)                                |
| Cocina a gas           | Grifería y quemadores        | Importado | Grifería a gas (8481809900)  |
|                        | Diseño de la estufa          |           |  |
| Cocina eléctrica       | Resistencias                 | Importado | Resistencias calentadoras (8516800000, 8516800010 y 8516800090)                |

*Fuente: Elaboración propia*

En la Gráfica 4 Gráfica 4. Cantidad total de partes de electrodomésticos se observa las partes importadas para producción nacional, donde las partes de grifería de gas y motores de licuadoras evidencian cambios bruscos en el transcurso de los cuatro años evaluados; por ejemplo, para el año 2017 la mayor cantidad de partes importadas se dio para motores de licuadora en contraste con la grifería de gas que tuvo la menor participación en el mismo año. Y las partes que menos importan al país son las de compresores para refrigeración comercial y motores para lavadoras. Además, en comparación con la importación de productos de electrodomésticos finales el año 2019 fue en el que menos se importó.

**Gráfica 4. Cantidad total de partes de electrodomésticos**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de Legiscomex.*

Las partes para refrigeración doméstica, cocina de gas, licuadoras, lavadoras, televisores y cocinas eléctricas son en la mayoría provenientes de China, mientras que las partes para refrigeración comercial, cocinas eléctricas y ventiladores provienen en su mayoría de Brasil y Vietnam respectivamente. Los principales importadores de estas partes se presentan en la Tabla 2.

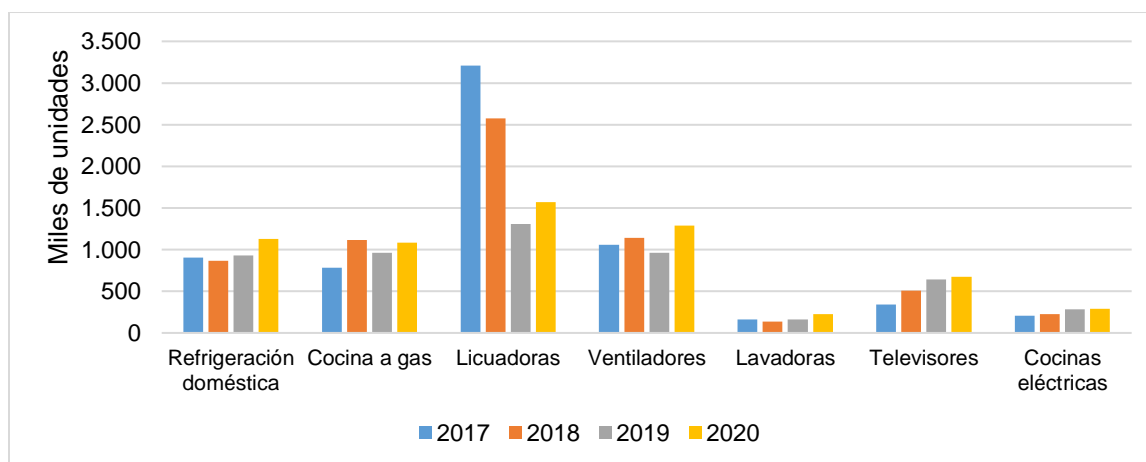
**Tabla 2. Principales importadores de partes de electrodomésticos**

| Producto  | Importadores   |
|---|--|
| Compresores para refrigeración doméstica          | CHALLENGER S.A.S., INDUSTRIAS HACEB S.A., y MABE COLOMBIA S.A.S.                   |
| Grifería a gas                                    | INDUSTRIA DE ELECTRODOMESTICOS S.A. S INDUSEL S.A.S y SOCODA S.A.S.                |
| Motores para licuadoras                           | GROUPE SEB S.A.  |
| Motores para ventiladores                         | GROUPE SEB S.A.  |
| Motores para lavadoras                            | HACEB WHIRLPOOL INDUSTRIAL S.A.S.  |
| Paneles de cristal para televisión                | CHALLENGER S A S, CONSUMER ELECTRONICS GROUP S.A.S, y EXPRESS LUCK COLOMBIA S.A.S. |
| Resistencias calentadoras para cocinas eléctricas | INDUSTRIAS HACEB S.A y CHALLENGER S.A.S  |

*Fuente: Elaboración propia con base en información de Legiscomex.*

Con respecto a la estimación de la producción de electrodomésticos a nivel nacional, la Cámara de Electrodomésticos de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) ha realizado una estimación de las unidades producidas cada año para los seis principales electrodomésticos / gasodomésticos producidos en el país.

**Gráfica 5. Producción anual de electrodomésticos en Colombia**

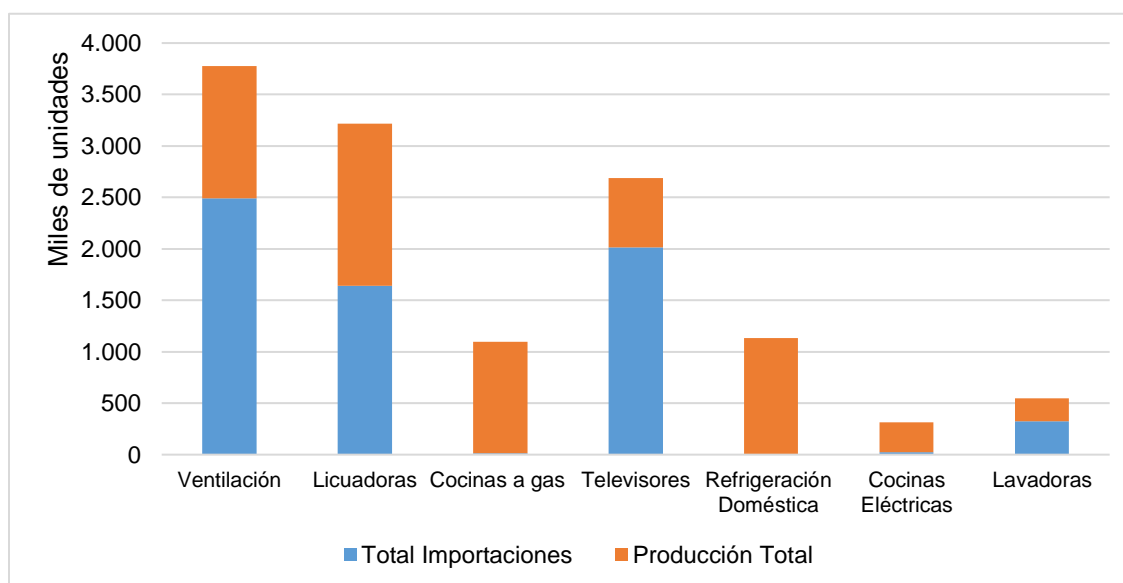


*Fuente: Elaboración propia con base en información de ANDI (ANDI, 2021b).*

### 3.3. Mercado nacional de electrodomésticos

Para evaluar el mercado nacional de electrodomésticos, se compara la producción nacional vs las cantidades importadas para los de ventiladores, televisores, refrigeración doméstica, cocinas eléctricas, lavadoras, licuadoras y cocinas a gas para los cuatro años de estudio. En la Gráfica 6 se observa que, la cantidad importada para ventiladores, televisores, licuadoras y lavadoras es mayor a la producida en el país, mientras que para la refrigeración doméstica y cocinas eléctricas y a gas la producción nacional es mayor.

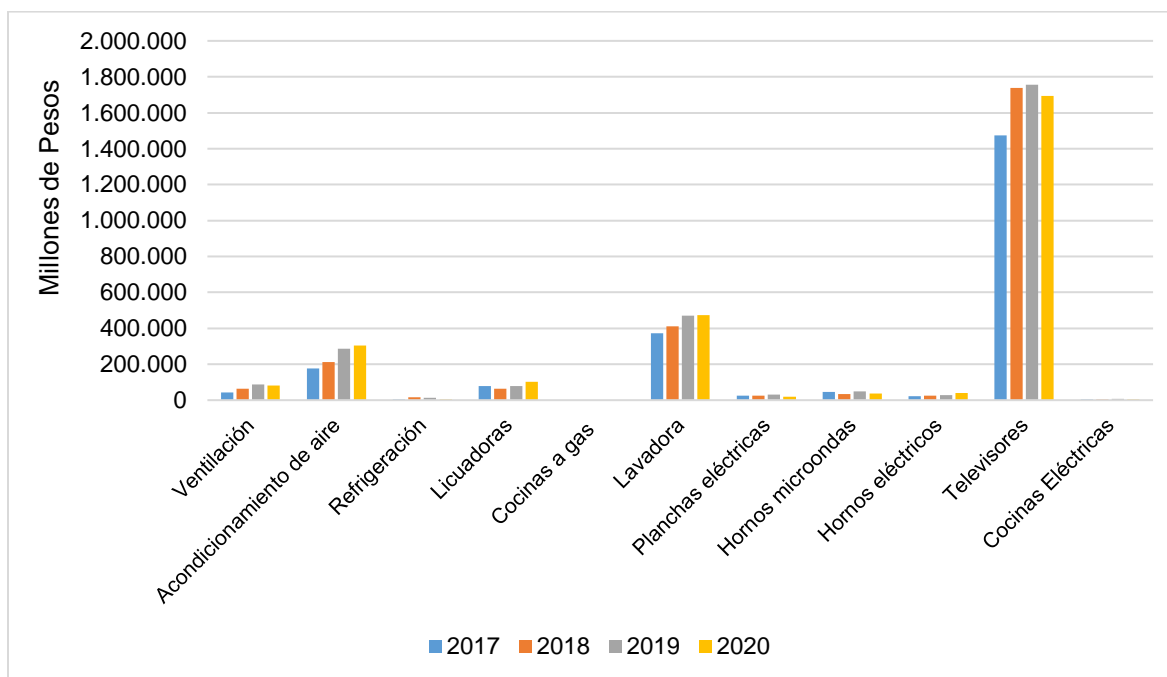
**Gráfica 6. Importaciones vs Producción 2020**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de ANDI (2021b).*

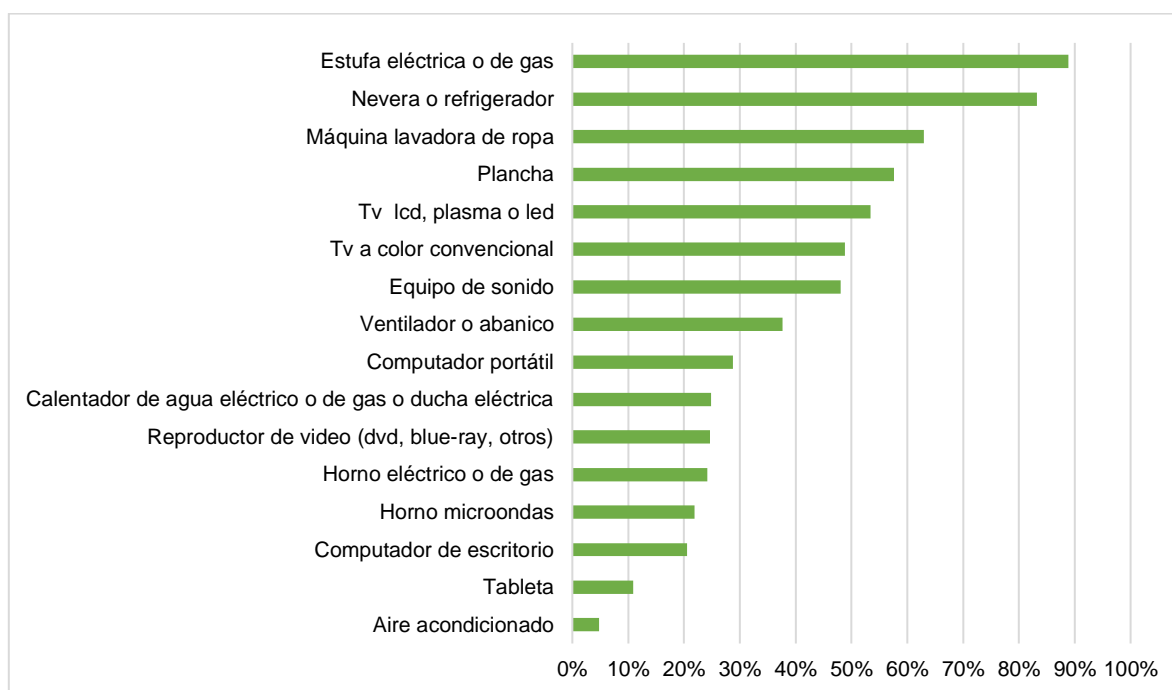
Con respecto al tamaño del mercado, se presenta en la Gráfica 7 el valor de las mercancías importadas en el puerto de destino. Esta información permite observar que las importaciones de televisores son las que han tenido un mayor valor, seguidas de las lavadoras, los equipos de acondicionamiento de aire y los ventiladores. Al respecto, es importante señalar que, con excepción de los equipos de acondicionamiento de aire, estos equipos se fabrican a nivel nacional, por lo cual se cuenta con un mercado amplio para fomentar la fabricación de equipos eficientes en Colombia.

**Gráfica 7. Valor de las importaciones en puerto de destino por electrodoméstico**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de Legiscomex.*

Además de la información de la oferta de electrodomésticos en el país, es importante considerar la información de su demanda. Para esto, se consideran datos de la Encuesta de Calidad de Vida 2015, que cuenta con un módulo de eficiencia energética. A partir de los resultados de esta encuesta se puede tener una aproximación a la información de la tenencia de electrodomésticos en el país. Al respecto, en la Gráfica 8, se puede observar que, en el año 2018, más de la mitad de los hogares del país contaban con equipos como estufas, neveras, televisores, lavadoras de ropa y planchas. Por otro lado, menos del 10% de los hogares contaban con equipos de aire acondicionado.

**Gráfica 8. Tenencia de electrodomésticos en Colombia 2018**

*Fuente: DANE (2019).*

Debido a los costos de los electrodomésticos, que son altos para la mayor parte de los hogares, y a las extensas expectativas de vida útil de los mismos, la demanda de estos equipos, corresponde principalmente a los nuevos hogares y a la reposición de equipos deteriorados en hogares existentes. De acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida 2019, el número de hogares creció en aproximadamente 3,3% con respecto al año 2018, el equivalente a aproximadamente 506 mil hogares (DANE, 2020) que podrían estar adquiriendo electrodomésticos nuevos. Sin embargo, es necesario considerar que no todos estos hogares pueden acceder a electrodomésticos nuevos, y también que hay hogares que no son nuevos, pero deciden sustituir sus equipos antiguos que ya no funcionan adecuadamente.

### 3.4. Electrodomésticos identificados en el mercado

Con el fin de aproximarse a la oferta de electrodomésticos existente en el mercado nacional, se realizó una revisión de las páginas web de dieciséis almacenes en los cuales se venden electrodomésticos en Colombia. En esta revisión se identificaron las características principales de los electrodomésticos más representativos, de acuerdo con la disponibilidad de información en las respectivas páginas.

**Tabla 3. Tiendas y electrodomésticos considerados**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Tiendas consultadas          | Alkosto, Homecenter, Falabella, Éxito, Jumbo, Olímpica, La 14, Flamingo, IBG, Metro, Easy, Electrojaponesa, Rayco, Carulla, Alkomprar, Multielectro. |
| Electrodomésticos analizados | Nevera, congelador, lavadora, secadora, aire acondicionado, ventilador, calefactor, televisor, estufas.  |

*Fuente: Elaboración propia.*

En este análisis, se encontró que las principales marcas por cada uno de los electrodomésticos, son las que se presentan en la Tabla 4 excluyendo algunas en las cuales se identificó una menor cantidad de electrodomésticos.

**Tabla 4. Marcas representativas de cada electrodoméstico en el mercado colombiano**

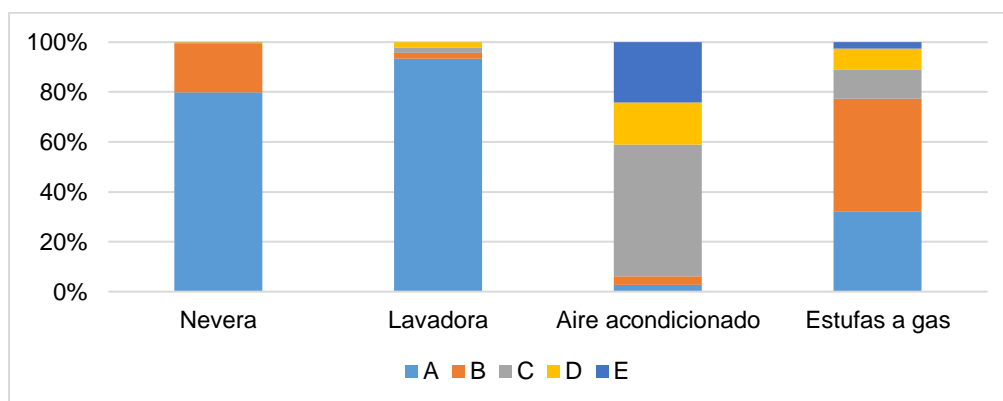
|                    |  |
|--------------------|--|
| Nevera             | Samsung, Haceb, Mabe, LG, Challenger, Whirlpool, Electrolux, Abba.   |
| Congelador         | Electrolux, Whirlpool, Indufrial, Inducol.   |
| Lavadora           | Whirlpool, LG, Mabe, Haceb, Electrolux, Samsung, Abba, Challenger, Panasonic.  |
| Secadora           | LG, Samsung, Whirlpool, Electrolux, Mabe.  |
| Aire acondicionado | LG, Electrolux, Challenger, Samsung, Haceb, Whirlpool, Midea, Mabe, Olimpo, Hyundai, Kalley, Panasonic, Recco, Bosch |
| Ventilador         | Samurai, Hunter Fan, Oster, Westinghouse, Home Elements, Kalley, Casablanca, Wurden, Altezza, Universal, Emerson     |
| Calefactor         | Kalley, Samurai, Recco, Farho  |
| Televisor          | Samsung, LG, Hyundai, Challenger, Caixun, Kalley, Exclusiv, Simply Turn On, Tcl, Hisense, Philips, Panasonic, Sony   |
| Estufas            | Abba, Haceb, Superior, Challenger, Mabe, Sueco, Continental, Whirlpool, Centrales, LG, Home Elements.                |

*Fuente: Elaboración propia.*

Con respecto a la eficiencia de los equipos que portan etiqueta energética colombiana, se observó que la eficiencia energética de la mayoría de neveras y lavadoras que se encuentran en el mercado son de categoría A con alguna oferta de categoría B para neveras. En las estufas a gas se pudo observar una mayor participación de la categoría B, seguido de la categoría A y C. Por otro lado, en los equipos de aire acondicionado, que no tienen producción nacional, la eficiencia energética de los equipos ofertados se encuentra centradas en las categorías C, E y D.



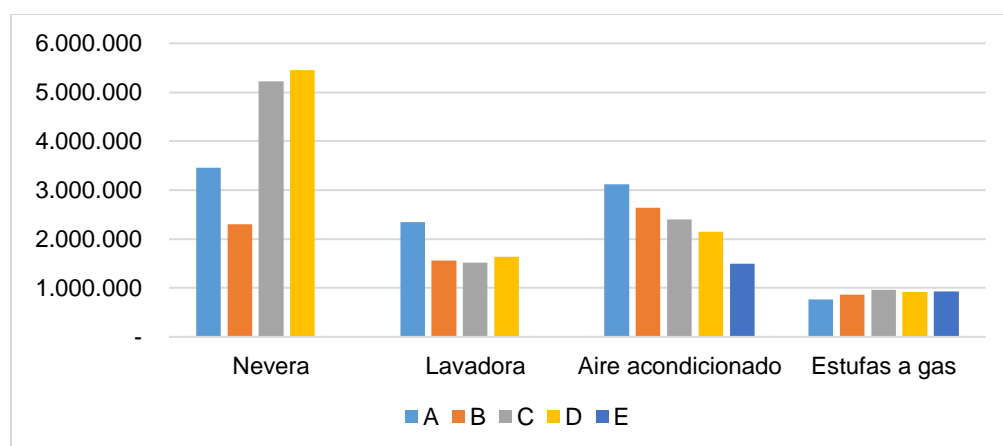
**Gráfica 9. Participación de las categorías de eficiencia energética en el mercado de electrodomésticos**



*Fuente: Elaboración propia.*

Finalmente, se buscó observar la relación entre los precios de los electrodomésticos y su categoría de eficiencia energética. Al identificar el precio promedio de los equipos en cada categoría de acuerdo con la etiqueta colombiana, se identificó que en aire acondicionado y lavadora es más evidente una relación de mayores precios en las categorías de mayor eficiencia, mientras que en neveras y estufas la relación no se mantiene.

**Gráfica 10. Precios promedio de los electrodomésticos según su categoría energética**

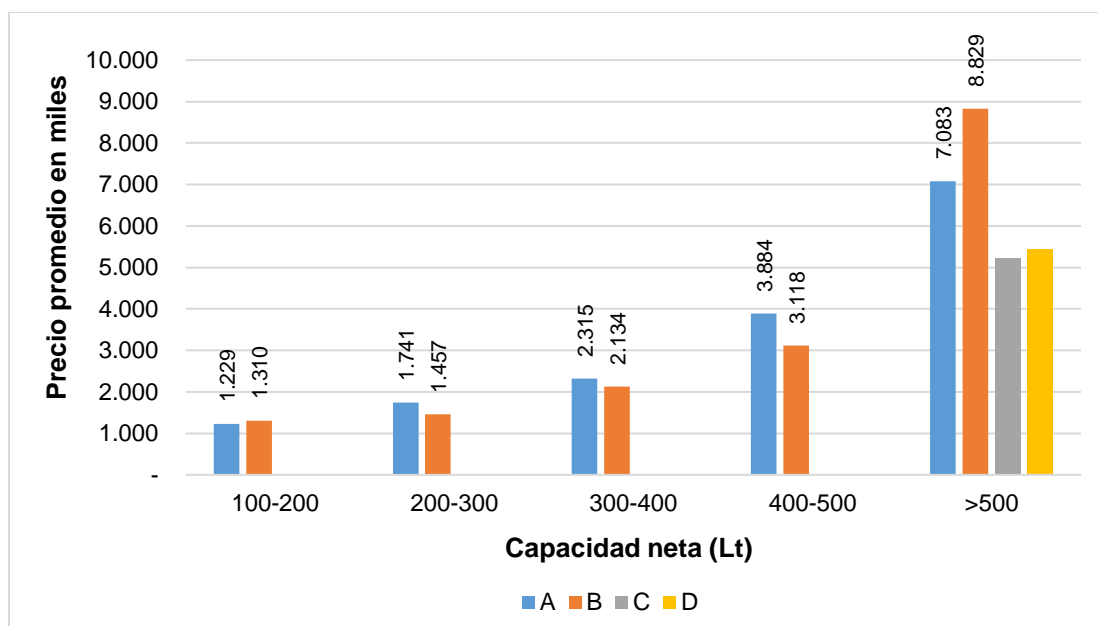


*Fuente: Elaboración propia.*

Es importante considerar que en las categorías C y D de neveras se identificaron pocos equipos, especialmente neveras que están clasificadas como nevecones y son las más costosas, por lo cual el tamaño es el factor más relevante de su precio. Las características físicas y estéticas de los equipos son un factor determinante en su precio, posiblemente por encima de la eficiencia energética. En la Gráfica 11 se presentan las neveras, diferenciando

su capacidad neta en litros, donde se evidencia, que con excepción de las neveras con capacidades menores de 200 litros, el precio de venta de las neveras de etiqueta A es mayor al de las neveras con etiquetas B, 19% mayor en neveras de 200 a 300 litros y 8% mayor en neveras de 300 a 400 litros.

**Gráfica 11. Precios promedio de las neveras según su tamaño y categoría energética**



*Fuente: Elaboración propia.*

### 3.5. Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ

El etiquetado energético es una estrategia que brinda información a los consumidores, relacionada con eficiencia energética, para la adquisición de bienes. En el etiquetado energético de equipos de uso final, se adhiere a cada producto una etiqueta que identifica al equipo y presenta ciertas características con respecto al consumo de energía, y una categoría entre A y E para visualizar más fácilmente su eficiencia.

En Colombia, el etiquetado energético de equipos surgió con el Programa Colombiano de Normalización, Acreditación, Certificación y Etiquetado de Equipos de Uso Final de la Energía, programa *CONOCE*, que inició en los primeros años del siglo XXI para concretar los potenciales de eficiencia energética de los equipos de uso final de energía comercializados en el país, y como una forma de generar una cultura en eficiencia energética en la ciudadanía colombiana. Gracias a este programa de etiquetado voluntario, se inició el trabajo de elaboración de las NTC requeridas con el ICONTEC. Este programa

consistió en el etiquetado voluntario de equipos como: refrigeradores, balastos, bombillas fluorescentes, bombillas de mercurio, calentadores eléctricos de almacenamiento de agua, y motores eléctricos de corriente alterna.

El programa CONOCE funcionó hasta 2015 con la expedición del Reglamento Técnico de etiquetado y el esquema actual. En la siguiente tabla se presenta la evolución jurídica que ha tenido el RETIQ desde su expedición.

**Tabla 5. Evolución jurídica del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ**

| Resolución                                    | Descripción   | Implicaciones   |
|---|---|---|
| Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 | Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ  | Expedición del reglamento con vigencia a partir del 31 de agosto de 2016  |
| Resolución 40656 del 7 de Julio de 2016       | Modificación del anexo general de la Resolución 41012 de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ"  | Modifica los equipos para los cuales no aplica el RETIQ. Para refrigeración doméstica, lavado de ropa, acondicionamiento de aire, motores eléctricos y balastos producidos antes de la entrada en vigencia del RETIQ. Para refrigeración comercial, acondicionamiento de aire tipo unitario, gasodomésticos para calentamiento de agua y cocción, y calentadores eléctricos de agua tipo acumulación, producidos antes del 24 de marzo de 2017.   |
| Resolución 40947 del 3 de Octubre de 2016     | Derogación y suspensión temporal de algunos requisitos del anexo general de la Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ"                                   | Se deroga el numeral 6.5.7 del anexo general del RETIQ, el cual hace referencia al rotulado de embalajes. Se suspende los siguientes incisos: numeral 6.2 (b), que hace referencia a la altura y disposición de las etiquetas; el último inciso del numeral 6.3.4, donde especifica que la etiqueta deberá estar impresa con tintas indelebiles. Se suspende equipos como: acondicionadores de aire tipo portátil, acondicionadores de aire de precisión, y balastos electromagnéticos y electrónicos para iluminación. |
| Resolución 40234 del 24 de Marzo de 2017      | Modificación y aclaración de algunas excepciones y requisitos generales para la aplicación del Anexo General de la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ" | Modifica el título y el literal f) del numeral 3.2 del Anexo General del RETIQ "excepciones", donde hace énfasis en equipos de refrigeración doméstica y comercial, lavado de ropa, acondicionamiento de aire hasta 10.540 vatios de capacidad de enfriamiento, motores eléctricos y balastos importados o fabricados nacionalmente. Modifica el numeral 17.3 donde explica que la realización y registro de la certificación del curso   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | de capacitación a vendedores e impulsores de ventas, será exigible 18 meses después de que esté disponible el programa de formación complementaria por parte del SENA. Suspende hasta el 1 de abril de 2018 la aplicación de requisitos de etiquetado para equipos acondicionadores de aire tipo "mini-split", y motores monofásicos y bifásicos sumergibles.  |
| Resolución 40590 del 23 de Junio de 2017      | Suspensión temporal de algunos requisitos del Anexo General de la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ"   | Suspende hasta el 1 de abril de 2018, la aplicación de requisitos en cuanto a dimensiones exigibles, correspondientes a el apartado 6.3.3.1 con el título de <i>"Contenidos del espacio destinado a información comparable"</i> .  |
| Resolución 40951 del 15 de septiembre de 2017 | Amplia vigencia para uso y expedición de las declaraciones de productor como mecanismos para demostrar conformidad con RETIQ.  | La vigencia se amplía 6 meses para uso y expedición de las declaraciones de productor como mecanismos para demostrar conformidad con RETIQ, siempre y cuando haya celebrado previo a su vencimiento, contrato con Organismo de certificación acreditado para obtener los respectivos certificados.   |
| Resolución 40298 del 28 de marzo de 2018      | Amplia plazos de entrada en vigencia de algunos requisitos, y aclara y flexibiliza unas condiciones aplicables al control y evaluación de conformidad, establecidas en el Anexo General de la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ" | Se añaden definiciones al numeral 4.1: Familia y fabricación única; en el apartado 4.2: Acondicionador de aire y acondicionador de aire de precisión; En el numeral 4.3: Equipo de refrigeración para uso comercial, volumen nominal bruto, volumen total almacenado y volumen nominal total de almacenamiento. Se amplían las condiciones de uso de laboratorios extranjeros, evaluados y propios, acreditados o no, así como de la oportunidad de atención de requerimientos de servicios y el uso de resultados de ensayos, en la realización de procesos de evaluación de conformidad bajo esquemas permanentes o transitorios. Se amplían los plazos de las suspensiones dispuestas en los artículos 5 y 6 de la Resolución 40234 del 24 de Marzo de 2017, hasta el 1 de octubre de 2018. |
| Resolución 40993 del 28 de septiembre de 2018 | Modifica plazos de exigibilidad y se aclaran algunos requisitos establecidos en el Anexo General de la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ".   | Se adiciona información de las dimensiones y formas, oportunidades y usos de las etiquetas y métodos de ensayo. Se modifica la sección de requisitos de porte y exhibición de la etiqueta para dar más precisión. Finalmente se amplían los plazos de las suspensiones dispuestas en los artículos 5 y 6 de la resolución 10234 de 2017, así como de aquellos equipos acondicionadores de aire con capacidad de enfriamiento superior a 10.540 vatios, hasta el 1 de abril de 2019.  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| Resolución 40094 del 11 de marzo de 2020  | Modifica plazos de exigibilidad y se adicionan apartes al Anexo General de la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 "Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ"   | Se suspende la aplicación de los valores mínimos de eficiencia para aquellos equipos que por sus especificaciones técnicas les aplique la definición de "cocina de alta potencia". Se suspende la aplicación y exigibilidad del etiquetado para los motores monofásicos y trifásicos de tipo sumergible, motores monofásicos y trifásicos de doble bobinado y motores monofásicos y trifásicos diseñados para uso en ambientes clasificados. Finalmente se proroga la ampliación de plazo dispuesta en el artículo 3 de la resolución 40993 de 2018, para equipos acondicionadores con capacidad de enfriamiento superior a 10.540 vatios, de aire hasta el 1 de junio de 2020. |
| Resolución 40207 del 21 de Julio de 2020  | Por la cual se suspende la exigibilidad de etiquetado para equipos acondicionadores de aire con capacidad de enfriamiento superior a 10.540 vatios del Anexo General del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ                            | Se suspende la aplicación de los requisitos de etiquetado de la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 para los equipos acondicionadores de aire con capacidad de enfriamiento superior a 10.540 vatios, hasta el 30 de septiembre de 2020, o hasta que entre en vigencia la resolución con condiciones particulares para estos productos.   |
| Resolución 40245 del 31 de Agosto         | Por la cual se amplía el plazo para la comercialización de motores con eficiencia alta IE2 y se suspende la entrada de exigibilidad de etiquetado de motores tipo sumergible del Anexo General del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ. | Se proroga el plazo establecido en el apartado de "eficiencias mínimas para comercialización", para la comercialización de motores con límite mínimo de eficiencia ubicados en el rango C hasta el 31 de diciembre de 2020. La prórroga del plazo no aplicara para la importación o fabricación de nuevas unidades de motores con eficiencia inferior al rango B.   |
| Resolución 40247 del 31 de Agosto de 2020 | Por la cual se modifican condiciones de exigibilidad del etiquetado y se aclaran algunos requisitos establecidos en el Anexo General del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ.   | En el numeral 3.2 "excepciones", se incluyen las unidades evaporativas. Se incluye en la sección de herramientas de promoción del etiquetado los sistemas de información y herramientas informáticas. Se modifica el campo de aplicación, el alcance y excepciones para equipos de refrigeración doméstica y de uso comercial, lavado de ropa y, el alcance y valores límite para los equipos acondicionadores de aire y motores monofásicos. Se modifican los requisitos de exigibilidad, los dispuestos en la Resolución 41012 del 18 de Septiembre de 2015 serán exigibles, bien en el mercado o durante los tramites de importación.  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Resolución 40099 del 26 de Marzo de 2021 | Por la cual se aclaran condiciones de exigibilidad del etiquetado de algunos requisitos establecidos en el Anexo General del Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ. | Se precisan las condiciones para el etiquetado de equipos acondicionadores de aire usados en soluciones particulares asimiladas a fabricaciones únicas. Se modifican las etiquetas para gasodomésticos y acondicionadores de aire. Se suspende la aplicación de la norma ISO 16358-1:2013 como norma obligatoria para la implementación de los métodos de ensayo en acondicionadores de aire. |
|--|--|---|

*Fuente: Elaboración propia con base en información del Ministerio de Minas y Energía (s.f.).*

Los electrodomésticos que actualmente deben portar etiqueta de eficiencia energética, son: refrigeradores, congeladores, lavadoras, aires acondicionados, equipos de cocción a gas y calentadores de agua de paso y acumulación. Por el contrario, equipos como televisores, iluminación, ventiladores, estufas eléctricas entre otros con alta tenencia en los hogares colombianos, no cuentan aún con etiqueta energética.

En cuanto al etiquetado energético, es importante considerar el rol del proceso de evaluación de la conformidad que deben surtir todos los electrodomésticos clasificados en estas categorías para poder contar con la etiqueta energética y ser comercializados en el país. En este proceso, según lo dispuesto en el RETIQ, se deben realizar pruebas en un laboratorio certificado con un muestreo específico, y de acuerdo con estos resultados, la entidad certificadora acreditada, puede expedir al productor y/o importador el respectivo certificado de conformidad, en el cual se basa la etiqueta energética. Este proceso tiene unos costos y unos tiempos de realización, que implican mayores costos para la comercialización de los productos y se traducen en su precio.

### 3.6. Matriz de actores

En la siguiente matriz, se presentan los principales actores que intervienen en la producción, importación y comercialización de los electrodomésticos en Colombia. Esto, con el fin de conocer su rol en el sector y su posicionamiento con respecto a la promoción de electrodomésticos de producción nacional eficientes.

**Tabla 6. Matriz de actores**

| Entidad                    | Sector  | Rol  | Influencia | Interés |
|----------------------------|---------|--|------------|---------|
| Productores e importadores | Privado | Son la industria que genera la oferta de electrodomésticos, y quienes deben realizar las inversiones necesarias para aumentar la eficiencia de los electrodomésticos y para poder contar con los certificados de conformidad | Alta       | Alta    |



|                                    |         |   |      |       |
|------------------------------------|---------|---|------|-------|
|                                    |         | requeridos en el país para su comercialización.   |      |       |
| ANDI – Mesa de electrodomésticos   | Privado | La Asociación Nacional de Industriales (ANDI), en su mesa de electrodomésticos, agremia a los productores e importadores de electrodomésticos, gasodomésticos, línea marrón, pequeños electrodomésticos, pilas e iluminación; y representa a los afiliados frente a las entidades gubernamentales.  | Alta | Alta  |
| Distribuidores y comercializadores | Privado | Los comercializadores de electrodomésticos, ya sean grandes superficies o almacenes especializados, tienen un rol importante en la oferta de equipos eficientes, e influyen en su demanda con la información presentada sobre los equipos por parte de los vendedores o en sus páginas web.   | Alta | Alta  |
| Compradores y usuarios             | Privado | De los compradores depende parte de la importancia que dan los productores de electrodomésticos a las características de eficiencia. A demás de su interés por la eficiencia de los electrodomésticos, que se traduce en menores gastos en energía, es importante considerar su capacidad de pago para invertir en equipos eficientes, y el tiempo de vida útil de los electrodomésticos con los que cuentan en sus hogares, que determina su remplazo. | Alta | Media |
| Ministerio de Minas y Energía      | Público | Ministerio encargado de formular y adoptar políticas para el aprovechamiento sostenible de los recursos mineros y energéticos.  | Alta | Alta  |
| UPME                               | Público | Unidad Administrativa Especial de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía que planea el desarrollo minero-energético, apoya la formulación e implementación de política pública y genera conocimiento e información. Uno de sus objetivos es  | Alta | Alta  |

|  |         |  |       |       |
|--|---------|--|-------|-------|
|  |         | orientar el aprovechamiento y uso eficiente y responsable de los recursos minero - energéticos.  |       |       |
| ONAC                                     | Privado | El Organismo Nacional de Acreditación es una corporación que pertenece al Subsistema Nacional de la Calidad – SICAL-, de carácter privado, naturaleza mixta y sin ánimo de lucro, tiene como objeto principal proveer los servicios de acreditación a los organismos de evaluación de la conformidad para acreditar su competencia y ejercer como autoridad de monitoreo en buenas prácticas de laboratorio. Tiene un rol importante en la certificación de laboratorios y entidades certificadoras.   | Media | Baja  |
| DIAN                                     | Público | La Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales es una Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público, que tiene como objeto la administración y control al cumplimiento de las obligaciones tributarias, aduaneras, cambiarias, etc., explotados por entidades públicas del nivel nacional y la facilitación de las operaciones de comercio exterior. Le corresponde la revisión documental del registro o licencia de importación, y el control físico del etiquetado de acuerdo con lo dispuesto en el RETIQ. | Media | Baja  |
| Superintendencia de Industria y Comercio | Público | La Superintendencia de Industria y Comercio es la autoridad nacional de protección de la competencia, los datos personales y la metrología legal. Le corresponde velar por el cumplimiento de las disposiciones sobre protección al consumidor, realizar las actividades de verificación de cumplimiento de reglamentos técnicos, supervisar vigilar y sancionar a los organismos de certificación e   | Media | Media |



|  |  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  |  | inspección y a laboratorios de pruebas y ensayos y de metrología, que presten servicio de evaluación de la conformidad relacionados con el RETIQ. |  |  |
|--|--|---|--|--|

*Fuente: Elaboración propia.*

Esta matriz permite observar que, en la promoción de electrodomésticos eficientes de producción nacional, son muy relevantes los actores del sector público que tienen dentro de su misión la promoción de medidas de eficiencia energética, así como los productores y comercializadores de estos electrodomésticos. Asimismo, resalta la importancia de implementar acciones para promocionar electrodoméstico con mayores eficiencias en compradores y usuarios, que tienen una alta influencia, pero un interés medio en estas características.

#### **4. Metodología para la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos y su impacto energético y ambiental**

El proceso metodológico se presenta en dos fases, la primera se centra en la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos y la segunda, en la evaluación del impacto energético y ambiental de los electrodomésticos de producción nacional. A continuación, se hace referencia a cada etapa o fase propuesta.

##### **4.1. Metodología evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos**

Una vez realizado el levantamiento de información sobre los electrodomésticos de producción nacional que circulan en los hogares colombianos (refrigeración, televisión, iluminación, cocción y otros de bajo consumo o que podrían ser catalogados como eficientes), se clasificarán en dos grupos: equipos que se encuentran incluidos en el RETIQ y equipos que no están obligados a portar etiqueta energética.

Para el primer grupo, la evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos partirá del análisis de las características técnicas de los equipos, a la luz de lo establecido en el RETIQ. Lo anterior, considerando que por medio de este reglamento se establecen medidas para fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía – URE en equipos que usan energía eléctrica y gas combustible, a través del uso obligatorio de etiquetas que contengan información sobre el consumo energético e indicadores de eficiencia.

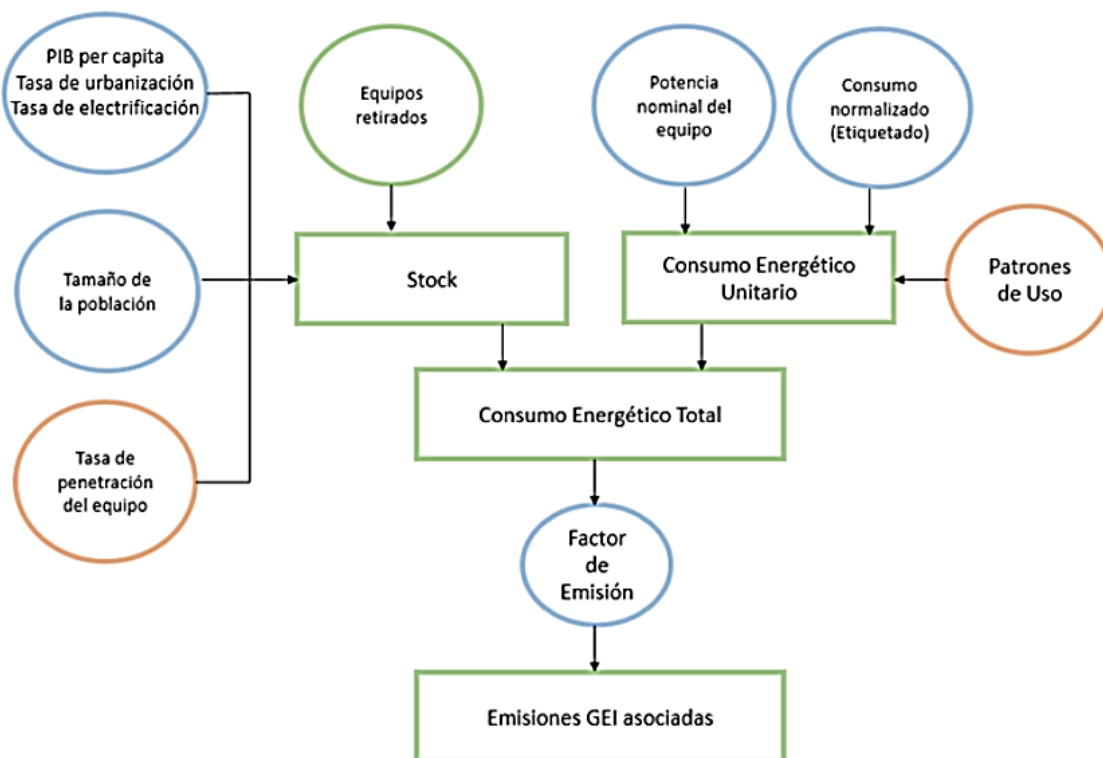
Se adelantará una revisión de la clasificación de eficiencia energética por equipo, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el RETIQ, basado en información procedente de los fabricantes nacionales. Para apoyar este proceso, se diseñará una encuesta y una entrevista, las cuales estarán enfocadas en conocer: los tipos de electrodomésticos que se fabrican en el país, la clasificación de eficiencia de acuerdo a la etiqueta, información energética (en caso de producir electrodomésticos que no están sujetos al etiquetado), etc. Esta evaluación permitirá entre otras cosas, conocer el mercado actual en el país, en términos de las eficiencias energéticas de los equipos que hacen parte de la industria nacional.

Para los equipos que no se encuentran dentro del RETIQ, se adelantará una revisión bibliográfica en aras de establecer un estado del arte de los métodos de evaluación de la eficiencia energética existentes para cada uno. Del resultado de la evaluación se espera conocer el indicador de eficiencia para cada electrodoméstico y en razón a eso, adelantar la búsqueda de este factor dentro de la información técnica o consulta al fabricante. La consolidación de estos resultados determinará una posible clasificación de eficiencia energética, con respecto a referentes normativos internacionales. Esta información también será recolectada por medio de la encuesta y entrevista a los fabricantes nacionales.

## 4.2. Metodología para la medición del impacto energético y ambiental

El análisis del impacto ambiental y energético de los electrodomésticos incluidos y no incluidos en el RETIQ, partirá del desarrollo de un método tipo análisis de stock bottom up, que se fundamenta en modelar la tenencia de equipos, su consumo energético y las emisiones asociados a los mismos.

**Gráfica 12. Metodología para la medición del impacto energético y ambiental**



*Fuente: Elaboración propia.*

La Encuesta Nacional de Calidad de Vida de 2018, realizada por el DANE, será el insumo principal para conocer la tenencia de los equipos de interés, por parte de los hogares colombianos. Tras la evaluación de la tenencia de los equipos electrodomésticos de fabricación nacional incluidos y no incluido en el RETIQ, se estima el consumo unitario para cada uno. Una vez realizadas dichas estimaciones, se calcula el impacto energético y ambiental, mediante las siguientes ecuaciones:

$$\text{Consumo energético} = \sum_i^n \text{Stock}_i * \text{CU}_i$$
$$\text{Emisiones GEI} = \text{CE} * \text{FE}$$

Donde:

- Stock: corresponde al número de equipos presentes en los hogares colombianos.
- CU: consumo unitario del equipo.
- CE: consumo energético global del equipo i.
- FE: factor de emisión.

## 5. Evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos de producción nacional y su impacto energético y ambiental

El Reglamento Técnico de Etiquetado funciona para el proceso de comercialización de equipos de uso final de energía eléctrica y gas combustible en Colombia. Su campo de aplicación se centra en:

- Equipos de acondicionamiento de aire
- Equipos de refrigeración y congelación de uso doméstico
- Equipos de fuerza motriz
- Lavadoras de ropa, uso doméstico
- Calentadores de agua eléctricos
- Calentadores de agua a gas
- Gasodomésticos para cocción de alimentos

A continuación, se presenta la evaluación de las eficiencias de los electrodomésticos que se fabrican en el país, y que están incluidos dentro del RETIQ. De igual manera, se presenta un análisis sobre otros electrodomésticos que, aunque se producen a nivel nacional, no están obligados a portar la etiqueta energética.

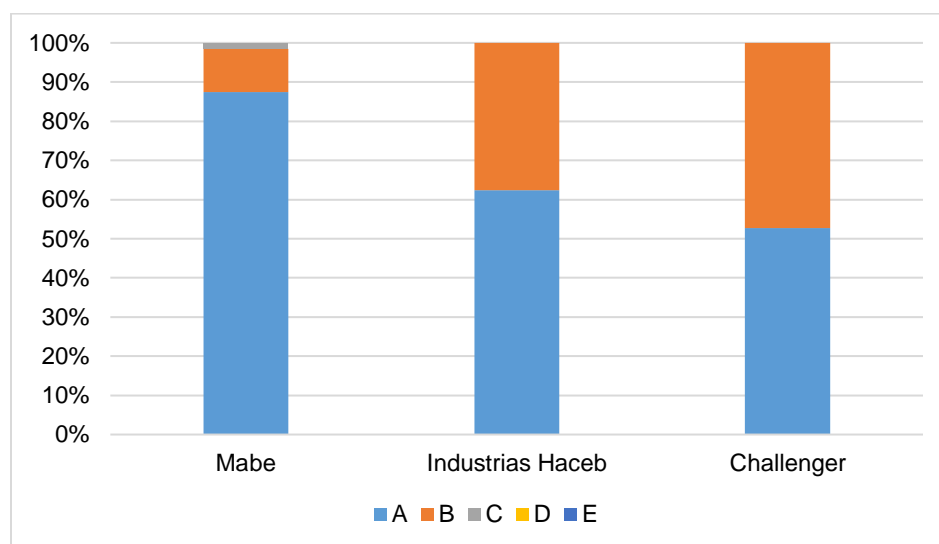
### 5.1. Eficiencia energética de los equipos incluidos en el RETIQ

La revisión de la clasificación de eficiencia energética por equipo está basada en información procedente de los fabricantes nacionales. Del estudio desarrollado fue posible establecer que los electrodomésticos que se fabrican en el país son: equipos de refrigeración y congelación, lavadoras de ropa y cocinas a gas. En tanto, la evaluación de las eficiencias energéticas se focalizará en estos elementos, los cuales se encuentran incluidos en el RETIQ.

#### 5.1.1. *Equipos de Refrigeración y Congelación*

La participación en el mercado nacional de equipos de refrigeración y congelación se encuentra dividida entre Mabe, Industrias Haceb y Challenger. La determinación del consumo de energía de los equipos refrigeradores y/o congeladores para uso doméstico, se deberá emplear el método de ensayo que aplique de acuerdo con la norma técnica INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC 62552:2007 "Household Refrigerating Appliances. Characteristics and Test Methods". La norma de ensayo equivalente corresponde a: Norma Técnica Colombiana NTC 5891:2011-12-14 "ARTEFACTOS DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA. CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE ENSAYO". Ministerio de Minas y Energía (2015).

El etiquetado energético de la producción nacional de equipos de refrigeración y congelación, se muestra en la Gráfica 13:

**Gráfica 13. Etiqueta de los equipos de refrigeración y congelación de producción nacional**

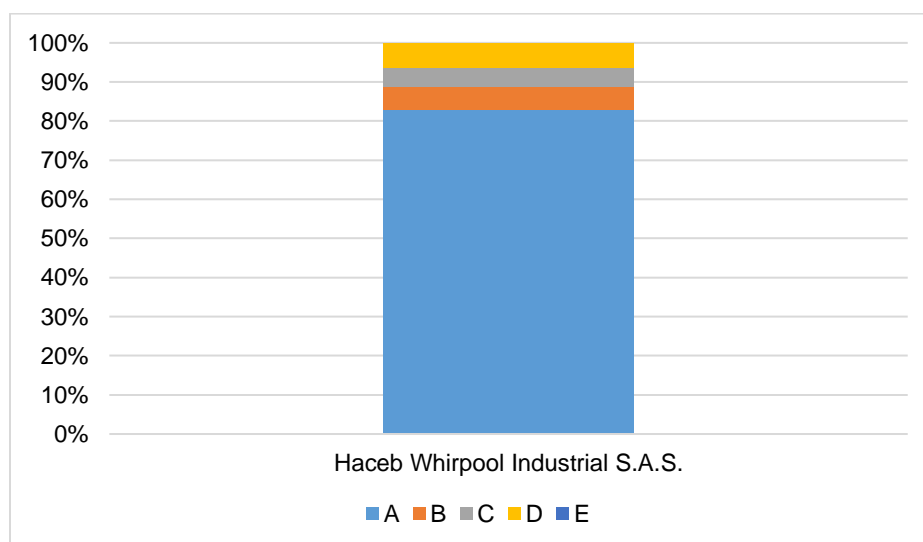
Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, los equipos de refrigeración y congelación que se producen al interior del país en su mayoría son etiqueta A y B. Cerca del 68,9% corresponden a la máxima eficiencia (categoría A), el 30,5% a la categoría B y 0,5% categoría C. Se observa que la categoría D y E no reportan existencias.

### 5.1.2. Lavadoras de ropa, uso doméstico

La determinación del consumo y el factor de energía para lavadoras de ropa de uso doméstico, se basa en el ensayo establecido en la norma IEC 60456 Edition 5.0 2010-02 "Clothes washing machines for household use - Methods for measuring the performance", numeral 9.5., "Evaluation of water and energy consumption and programme time". Las normas equivalentes corresponden a: (i) NTC 5913'2012-05-16 "Aparatos electrodomésticos y similares. Lavadoras eléctricas de ropa. Métodos de prueba para el consumo de energía, el consumo de agua y la capacidad volumétrica", y (ii) Norma Mexicana. NMX-J-585-ANCE-2007 "Aparatos electrodomésticos y similares-Lavadoras eléctricas de ropa - Métodos de prueba para el consumo de energía, el consumo de agua y la capacidad volumétrica". Ministerio de Minas y Energía (2015).

Con respecto a estos equipos, el 100% del mercado nacional se encuentra concentrado en Haceb Whirlpool Industrial S.A.S. De la producción nacional, la etiqueta A tiene la mayor representatividad, con 82,9% del total:

**Gráfica 14. Etiqueta de las lavadoras de producción nacional**

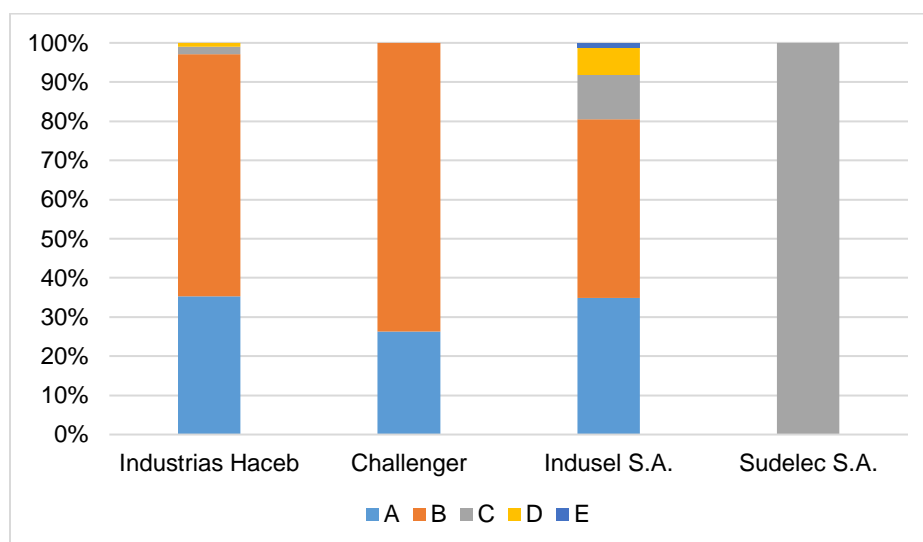
Fuente: Elaboración propia.

Las participaciones más bajas se concentran en las etiquetas B, C y D con 5,9%, 4,9% y 6,3% del total para estas tres categorías. La categoría E no reporta existencias en el mercado.

### 5.1.3. Gasodomésticos para cocción de alimentos

La determinación del rendimiento de los gasodomésticos para cocción de alimentos, se basa en el método de ensayo establecido en la norma NTC 2832-2'.20'11-09-14 "GASODOMESTICOS PARA LA COCCIÓN DE ALIMENTOS. PARTE 2. USO RACIONAL DE ENERGÍA (Primera actualización)". La norma equivalente para la realización de ensayos es: Norma CEN EN 30-2-1:1998 "Domestic cooking appliances burning gas - Part 2-1 Rational use of energy - General". Ministerio de Minas y Energía (2015).

Para las cocinas a gas, la participación en el mercado nacional se encuentra dividido entre Industrias Haceb, Challenger, Indusel S.A., Sudelec S.A. y Socoda S.A.S. En este caso, la mayoría de los gasodomésticos para cocción de alimentos que se fabrican en el país son etiquetados con categoría de eficiencia tipo B, de acuerdo con la reglamentación actual. Del 100% del mercado, el 34,4% corresponde a la etiqueta A y el 48,6% a la clasificación B. Los detalles se presentan en la Gráfica 15:

**Gráfica 15. Etiqueta de las cocinas a gas de producción nacional**

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, las clasificaciones de eficiencia tipo C, D y E son las menos representativas, pues sólo el 10,3% corresponde a categoría de eficiencia tipo C, el 5,7% a D y el restante 0,9% a etiqueta tipo E. De la exploración de mercado, de la marca Socoda S.A.S. no se reportó etiqueta energética en sus estufas a gas, que generalmente corresponden a mesones de cocina con lavaplatos y estufas incorporadas.

## 5.2. Impacto energético y ambiental de los equipos incluidos en el RETIQ

El análisis del impacto ambiental y energético de los electrodomésticos incluidos en el RETIQ, se fundamenta en modelar la tenencia de equipos, su consumo energético y las emisiones asociadas a los mismos. La tenencia de equipos está determinada por la Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2018 - del DANE.

En este apartado se presentan los resultados para los equipos de interés, que se encuentran reglamentados en el RETIQ: equipos de refrigeración y congelación, lavadoras de ropa de uso doméstico y gasodomésticos para cocción de alimentos.

La ECV 2018 considera una muestra representativa del panorama del país, 23.005 hogares en 2015 y 89.522 hogares en 2018. Con respecto al universo expandido (15.493.000 de hogares), en la Tabla 7 se presenta la cantidad de hogares en miles y en porcentaje, que reportan tenencia de equipos de refrigeración o congelación, lavadoras de ropa, estufas a gas natural y estufas a gas propano (GLP).



**Tabla 7. Tenencia de equipos incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                                  | Tenencia        |       |
|--|-----------------|-------|
|  | Hogares (miles) | %     |
| Refrigeración y Congelación                    | 12.888          | 83,2% |
| Lavadora de ropa, uso doméstico                | 9.756           | 63,0% |
| Hogares que preparan alimentos con gas natural | 9.753           | 63,0% |
| Hogares que preparan alimentos con GLP         | 3.317           | 21,4% |

*Fuente: Elaboración propia, datos (DANE, 2018)*

Como se observa, en el 82,2% de los hogares colombianos se cuenta con algún equipo de refrigeración o congelación. Además, en el 63% de los hogares se reporta la tenencia de lavadora de ropa y de estufa a gas natural (hogares en los que se preparan alimentos con gas natural). Finalmente, la cocción con gas propano se reporta en el 21,4% de los hogares.

Tras la evaluación de la tenencia de los equipos electrodomésticos incluidos en el RETIQ, se estima el consumo unitario para cada uno. Los resultados se presentan en la Tabla 8:

**Tabla 8. Consumos unitarios promedio de equipos incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                                  | Consumo unitario promedio energía eléctrica | Consumo unitario promedio gas natural | Consumo unitario promedio GLP |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------------|
|  | kWh mes                                     | m3 mes                                | lb mes                        |
| Refrigeración y Congelación                    | 69,70                                       | -                                     | -                             |
| Lavadora de ropa, uso doméstico                | 3,90  | -                                     | -                             |
| Hogares que preparan alimentos con gas natural | -   | 16,01                                 | -                             |
| Hogares que preparan alimentos con GLP         | -   | -                                     | 25,93                         |

*Fuente: Elaboración propia, datos (UPME, 2019)*

De la tabla anterior es posible observar que para equipos de refrigeración y congelación el consumo de energía eléctrica al mes en promedio alcanza los 69,70 kWh y para las lavadoras de ropa los 3,90 kWh/mes. Con respecto al gas natural, se registra un consumo de subsistencia de 16,01 m<sup>3</sup> promedio al mes por hogar, para el SIN, en un rango de alturas que van desde las menores a 500 msnm, hasta las mayores a 1.500 msnm. El GLP como fuente de energía para cocción de alimentos registra un consumo de subsistencia de 25,93 lb promedio al mes por hogar, para el SIN y las ZNI (UPME, 2019).

Con esta información de referencia se calcula el impacto energético, se incluye la cantidad de hogares que registran tenencia de los equipos de interés y los consumos energéticos promedio para cada uno. La información resultante, se presenta en la Tabla 9:

**Tabla 9. Impacto energético global de equipos incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                                  | Consumo energético energía eléctrica | Consumo energético gas natural | Consumo energético GLP | Consumo energético global |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|
|  | kWh mes                              | m3 mes                         | kg mes                 | kWh mes                   |
| Refrigeración y Congelación                    | 898.293,60                           |                                |                        | 898.293,60                |
| Lavadora de ropa, uso doméstico                | 38.048,40                            |                                |                        | 38.048,40                 |
| Hogares que preparan alimentos con gas natural | -                                    | 156.145,53                     |                        | 1.642.826,80              |
| Hogares que preparan alimentos con GLP         | -                                    |                                | 38.709,39              | 512.015,76                |

Fuente: Elaboración propia, datos (UPME, 2019)

La tabla anterior describe los consumos globales para cada equipo y para cada energético. Además, se observa el consumo global en una unidad equivalente (kWh). Los hogares que cocinan alimentos con gas natural tienen el mayor consumo equivalente de los cuatro ítems evaluados, pues alcanzan los 1.642.826,80 kWh/mes. En contraste, las lavadoras en los hogares tienen el menor consumo equivalente, con 38.048,40 kWh/mes.

Por su parte, la medición del impacto ambiental considera los factores de emisión para el gas natural, el GLP y la energía eléctrica. Los factores utilizados se presentan en la Tabla 10:

**Tabla 10. Factores de emisión gas natural, GLP y energía eléctrica**

| Energético        | Factor de emisión | Unidad                                |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------|
| Gas natural       | 2,09              | kg CO <sub>2</sub> eqv/m <sup>3</sup> |
| GLP               | 3,17              | kg CO <sub>2</sub> eqv/kg             |
| Energía eléctrica | 0,16              | kg CO <sub>2</sub> eqv/kWh            |

Fuente: Elaboración propia, datos (FECOC, 2016)

Ahora bien, aplicando los factores de emisión a los consumos globales de cada energético, se obtiene el impacto ambiental para cada uno, los resultados desagregados se presentan en la Tabla 11:

**Tabla 11. Impacto ambiental equipos incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                                  | Emisiones energía eléctrica | Emisiones gas natural      | Emisiones GLP              |
|--|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|  | kg CO <sub>2</sub> eqv mes  | kg CO <sub>2</sub> eqv mes | kg CO <sub>2</sub> eqv mes |
| Refrigeración y Congelación                    | 147.320,15                  |                            |                            |
| Lavadora de ropa, uso doméstico                | 6.239,94                    |                            |                            |
| Hogares que preparan alimentos con gas natural |                             | 325.861,07                 |                            |
| Hogares que preparan alimentos con GLP         |                             |                            | 122.856,56                 |

*Fuente: Elaboración propia, datos (UPME, 2019) y (FECOC, 2016)*

Estos resultados dejan ver que, para los equipos evaluados, las emisiones globales alcanzan un total de 602,28 tCO<sub>2</sub>eqv/mes o 7.227,33 tCO<sub>2</sub>eqv/año.

## 6. Evaluación de las eficiencias energéticas de los electrodomésticos no incluidos en el RETIQ

De igual manera, y como producto del análisis procedente de la industria nacional, se evidenció que dentro de la producción nacional de electrodomésticos también se encuentran ventiladores, televisores y licuadoras. Sin embargo, estos elementos no están incluidos dentro del RETIQ.

Si bien el reglamento ha avanzado en la inclusión de equipos con alto potencial de impacto en la reducción del consumo de energía (equipos de acondicionamiento de aire, refrigeración y congelación de uso doméstico, fuerza motriz, lavadoras de ropa para uso doméstico, calentadores de agua eléctricos / a gas, y gasodomésticos para cocción de alimentos), equipos como televisores y ventiladores suponen un consumo energético que en orden de importancia, se podrían postular como los próximos a incluir dentro del programa de etiquetado energético para Colombia.

### 6.1. Revisión del estado del arte

En este apartado se presentan los resultados de una revisión bibliográfica adelantada en aras de establecer el estado del arte en etiquetado de los electrodomésticos de producción nacional, que potencialmente se podrían o no incluir en el RETIQ.

#### 6.1.1. Televisores

Con respecto a los televisores, la clase de eficiencia energética está determinada sobre la base del Índice de Eficiencia Energética (IEE), el cual depende de la potencia del equipo ( $W$ ) y del área visible de la pantalla ( $dm^2$ ). El estándar más representativo es el Reglamento Delegado (UE) No 1062/2010, (Comisión Europea, 2010). De acuerdo con esta directiva, el IEE se determina con la relación:

$$IEE = \frac{P [W]}{P_{ref} [W]}$$

De donde,

$$P_{ref} [W] = P_{basic} [W] + \left( A [dm^2] * 4,3224 \left[ \frac{W}{dm^2} \right] \right)$$

En este caso, la potencia básica o  $P_{basic}$  depende de la tecnología:

- Televisores con un sintonizador/receptor y sin disco duro ( $P_{basic} = 20W$ )
- Televisores con uno o varios discos duros ( $P_{basic} = 24W$ )
- Televisores con dos o más sintonizadores/receptores ( $P_{basic} = 24W$ )
- Televisores con disco duro y dos o más sintonizadores/receptores ( $P_{basic} = 28W$ )

- Monitores de televisión ( $P_{basic} = 15W$ )

De igual manera,  $A [dm^2]$  corresponde al área de la pantalla y  $P [W]$  al consumo de electricidad cuando el televisor está encendido.

Así, las clasificaciones de eficiencia se representarán mediante letras que van desde la A+++, hasta la G de la siguiente manera:

**Tabla 12. Clasificación de eficiencia para televisores**

| Clase de Eficiencia      | Índice de Eficiencia Energética |
|--------------------------|---------------------------------|
| A+++ (máxima eficiencia) | $IEE < 0,10$                    |
| A++                      | $0,10 \leq IEE < 0,16$          |
| A+                       | $0,16 \leq IEE < 0,23$          |
| A                        | $0,23 \leq IEE < 0,30$          |
| B                        | $0,30 \leq IEE < 0,42$          |
| C                        | $0,42 \leq IEE < 0,60$          |
| D                        | $0,60 \leq IEE < 0,80$          |
| E                        | $0,80 \leq IEE < 0,90$          |
| F                        | $0,90 \leq IEE < 1,00$          |
| G (mínima eficiencia)    | $1,00 \leq IEE$                 |

*Fuente: Elaboración propia, datos (Comisión Europea, 2010)*

Vale la pena mencionar que la Comisión Europea ha actualizado el etiquetado energético. En aras de simplificar la clasificación de eficiencias, ha eliminado las categorías A+++, A++ y A+ a partir de octubre del año 2021. La nueva clasificación incluye solamente las etiquetas que van desde la “A”, como la más eficiente, hasta la “G”, como la de menor eficiencia. Dentro de la reestructuración de las puntuaciones un equipo catalogado como A+++, pasará a la categoría C y un equipo con etiqueta A+ pasará a ser etiqueta D. De esta manera se logra que el etiquetado sea más estricto.

Como parte de la actualización se consideran pantallas electrónicas, incluidos los televisores, monitores y pantallas digitales de señalización. Los límites del índice de eficiencia energética aplicables al modo encendido se determinan con la relación:

$$IEE = \frac{(P_{measured} + 1) [W]}{\left( (3 * [90 * \tanh(0,02 + 0,004 * (A - 11)) + 4] + 3) + corr \right) [W]}$$

De donde:

A representa la superficie de visualización ( $dm^2$ )

$P_{measured}$  es la potencia medida en varios en modo encendido (W)

corr es un factor de correlación que sigue las equivalencias que se presentan a continuación:

**Tabla 13. Coeficiente “corr”**

| Tipo de pantalla electrónica | Valor corr  |
|------------------------------|---|
| Televisión                   | 0,00  |
| Monitor                      | 0,00  |
| Señalización digital         | $0,00062 * (\text{lum}-500) * A$<br>lum: es la luminancia blanca pico en $\text{cd/m}^2$ , de la configuración en modo encendido más brillante de la pantalla electrónica y A es la superficie de visualización ( $\text{dm}^2$ ) |

*Fuente: Elaboración propia con base en Comisión Europea (2010).*

Las pantallas electrónicas con control automático de brillo (ABC) pueden optar por una reducción de la  $P_{\text{measured}}$  del 10% si cumple con los requisitos establecidos en la normativa Comisión Europea (2019).

Así, las nuevas clasificaciones de eficiencia se representarán mediante letras que van desde la A, hasta la G de la siguiente manera:

**Tabla 14. Nueva clasificación de eficiencia para televisores**

| Clase de Eficiencia   | Índice de Eficiencia Energética |
|-----------------------|---------------------------------|
| A (máxima eficiencia) | $\text{IEE} < 0,30$             |
| B                     | $0,30 \leq \text{IEE} < 0,40$   |
| C                     | $0,40 \leq \text{IEE} < 0,50$   |
| D                     | $0,50 \leq \text{IEE} < 0,60$   |
| E                     | $0,60 \leq \text{IEE} < 0,75$   |
| F                     | $0,75 \leq \text{IEE} < 0,90$   |
| G (mínima eficiencia) | $0,90 \leq \text{IEE}$          |

*Fuente: Elaboración propia, datos (Comisión Europea, 2019)*

### 6.1.2. Ventiladores

Con respecto a los ventiladores la clasificación de eficiencia y su coeficiente de Eficiencia Energética está determinado por variables como: tipo de ventilador y sus características físicas y técnicas. El estándar más representativo es el Reglamento Específico para Etiquetado en Ventiladores de Techo Para Uso Residencial (Instituto Nacional De Metrología, Qualidade E Tecnologia-INMETRO, 2008) y los Requisitos de evaluación de la conformidad para circuladores de aire, de mesa, de pared y de pedestal (Instituto Nacional De Metrología, Qualidade E Tecnologia-INMETRO, 2012) de Brasil.

De acuerdo con este estándar, los ventiladores pueden ser clasificados por:

- Motor o tamaño similar
- Diámetro máximo de las aspas del ventilador
- Voltaje de alimentación (120 V o 210 V)
- Número de aspas
- Tipo de aspa utilizada (geometría y material de construcción)
- Velocidad de rotación
- Tipo de control (con derivación, por condensador o regulador de intensidad)

Así mismo, según su uso a los ventiladores se les puede agrupar en:

- Ventiladores para techo
- Ventiladores de mesa
- Ventiladores de pared
- Ventiladores de pedestal

En este caso, la clase de eficiencia energética está determinada sobre la base del Índice de Eficiencia Energética (E), el cual depende del flujo del aire ( $m^3/s$ ) y de la potencia consumida por el ventilador (W). De acuerdo con la directiva brasilera, el E se determina con la relación:

$$E = \frac{V \left[ \frac{m^3}{s} \right]}{Z [W]}$$

Así, la categorización del tipo de eficiencia de cada equipo estará determinada en razón a velocidades altas, medias y bajas. Para los ventiladores de techo, los coeficientes de eficiencia energética para alta, media y baja velocidad se representan con letras que van desde la A (mayor eficiencia), hasta la E (menos eficiente). A continuación, se presentan los rangos:

**Tabla 15. Clasificación de eficiencia para ventiladores de techo**

| Clase de Eficiencia | Índice de Eficiencia Energética alta velocidad | Índice de Eficiencia Energética media velocidad | Índice de Eficiencia Energética baja velocidad |
|---------------------|--|---|--|
| A                   | $E > 0,019$                                    | $E > 0,022$                                     | $E > 0,020$                                    |
| B                   | $0,019 \geq E > 0,017$                         | $0,022 \geq E > 0,020$                          | $0,020 \geq E > 0,018$                         |
| C                   | $0,017 \geq E > 0,015$                         | $0,020 \geq E > 0,018$                          | $0,018 \geq E > 0,016$                         |
| D                   | $0,015 \geq E > 0,014$                         | $0,018 \geq E > 0,016$                          | $0,016 \geq E > 0,013$                         |
| E                   | $0,014 \geq E$                                 | $0,016 \geq E$                                  | $0,013 \geq E$                                 |

*Fuente: Elaboración propia, datos (Instituto Nacional De Metrologia, Qualidade E Tecnologia- INMETRO, 2008)*

Con respecto a los ventiladores de pared, pedestal y mesa, los coeficientes de eficiencia energética para alta, media y baja velocidad se representan con letras que van desde la A (mayor eficiencia), hasta la D (menos eficiente). A continuación, se presentan los rangos para cada caso:

**Tabla 16. Clasificación de eficiencia para ventiladores de pared, pedestal y mesa**

| Clase de Eficiencia | Índice de Eficiencia Energética alta, media y baja velocidad |
|---------------------|--|
| A                   | $E > 0,0040$   |
| B                   | $0,0040 \geq E > 0,0035$                                     |
| C                   | $0,0035 \geq E > 0,0030$                                     |
| D                   | $E \leq 0,0030$  |

Fuente: Elaboración propia, datos (Instituto Nacional De Metrología, Qualidade E Tecnologia-INMETRO, 2008)

El flujo de aire mínimo para ventiladores de pared, pedestal y mesa es:

**Tabla 17. Clasificación de eficiencia para ventiladores de pared, pedestal y mesa**

| Velocidad | Flujo mínimo (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------|----------------------------------|
| Máxima    | 0,45                             |
| Media     | 0,37                             |
| Mínima    | 0,33                             |

Fuente: Elaboración propia, datos (Instituto Nacional De Metrología, Qualidade E Tecnologia-INMETRO, 2008)

### 6.1.3. Cocinas eléctricas

Cocinar se define como la transferencia de calor a los alimentos para hacerlos más sabrosos y más fáciles de digerir. Para cocinar alimentos, el calor debe transferirse de una fuente de calor hacia los alimentos. Cuando una sustancia se calienta, significa que las moléculas han absorbido energía, lo que hace que las moléculas vibren rápidamente, se expandan y reboten entre sí. A medida que las moléculas se mueven, chocan con otras cercanas, provocando una transferencia de energía térmica.

Para cocinar es necesario usar aparatos de cocción, principalmente hornos y placas de cocción, a menudo utilizando también campanas extractoras para recoger y eliminar olores y sustancias volátiles.

Los diseños de aparatos de cocina han evolucionado rápidamente en los últimos años. Partiendo de un diseño y tamaño tradicional puramente funcional, hasta la actualidad, en donde existe una tendencia a ofrecer hornos, placas y campanas extractoras que son una



fusión entre un aparato de cocina y un mueble. Otra tendencia notable es la aparición de Internet de las cosas (IoT), un aspecto que podría cambiar significativamente la forma en que se utilizan y perciben actualmente los aparatos de cocina. Así, la inteligencia artificial a mediano plazo podría suponer un impulso para la eficiencia energética en cocinas.

### Tipos de cocinas eléctricas

Una cocina funciona como una fuente de calor primaria que es utilizada para calentar un recipiente de cocción (una sartén, olla, etc.), que luego se convierte en la fuente de calor secundaria, transfiriendo calor a los alimentos que contiene.

De acuerdo con el Reglamento Delegado (UE) No. 65/2014 (Comisión Europea 2014), dependiendo de las características de los componentes principales, las placas domésticas se pueden clasificar en diferentes formas. A continuación, se presenta una clasificación considerando tres criterios: fuente de calor, elemento calefactor y montaje:

**Tabla 18. Tipos de placas de cocción**

| Fuente de calor | Elemento de calefacción  | Montaje               |
|-----------------|--------------------------|-----------------------|
| Gas             | Quemadores (a gas)       | Incorporado           |
| Electricidad    | Placa maciza (eléctrica) | Integrado en una olla |
|                 | Radiante (eléctrico)     | Portátil o de mesa    |
|                 | Inducción (eléctrica)    |                       |

*Fuente: Elaboración propia, datos (Comisión Europea, 2014)*

Teniendo en cuenta la fuente de calor, las placas de cocción domésticas pueden funcionar con gas o electricidad. Las placas de gas usan quemadores que después de encenderse, mantienen una llama que transfiere el calor al recipiente de cocción. Aunque pueden diferir en tamaño, configuración y tipo de encendido, los quemadores de gas son relativamente similares entre ellos. Por otro lado, hay más diferencias entre las placas eléctricas, dependiendo del elemento que utilizan para la calefacción.

En esencia, frente al elemento calefactor, las placas eléctricas se pueden clasificar en tres tipos diferentes: placas sólidas, placas radiantes y placas de inducción.

**Las placas sólidas** son las más elementales, contienen fogones de hierro y resistencias eléctricas selladas en forma de espiral, a través de las cuales circula corriente eléctrica. De esta manera, se transfiere calor al recipiente de cocción. La transferencia es principalmente por conducción, por lo que solo ocurre eficientemente donde el recipiente de cocción y el espiral están realmente en contacto. Estas estufas tienen una variedad de tamaños de espirales para acomodar utensilios de cocina de diferentes dimensiones.

Las principales ventajas de estas placas de cocción son el bajo precio y la robustez. Sin embargo, el control de la temperatura de cocción es difícil, ya que son relativamente lentas

para responder a los cambios debido a su alta masa térmica (inercia de la placa). Una posible reducción del consumo de energía para este tipo de cocinas consiste en el reemplazo del control del interruptor por un control regulador de energía.

**Las placas radiantes** contienen una bobina radiante, la cual también cuenta con resistencia eléctrica en forma de espiral por donde fluye la corriente eléctrica. La diferencia radica en que esta cocina está cubierta por un vidrio negro de vitrocerámica, que, al tener una baja conductividad térmica, la hace más segura y fácil de limpiar.

Los alimentos se cocinan mediante la transferencia de calor de la espiral eléctrica a la superficie de vidrio cerámico y finalmente a los utensilios de cocina. Allí, la superficie circundante de la vitrocerámica permanece relativamente fría. En este caso, la masa térmica de los elementos calefactores es relativamente baja, esto hace que se enfríen rápidamente cuando se reduce la corriente, lo cual proporciona un control de temperatura mucho mejor que las placas de cocción sólidas.

**Las placas de inducción** son la última generación en tecnologías de cocción. Este tipo de placa funciona con circuitos de alta frecuencia que producen variaciones magnéticas en el espacio, las cuales generan calor en recipientes de materiales ferromagnéticos como el hierro o acero.

Este tipo de cocina está cubierta por un vidrio negro de vitrocerámica, debajo de este, hay una bobina de cobre plana que se alimenta de energía eléctrica a través de un convertidor de frecuencia media. Esta corriente alterna induce corrientes parásitas en los recipientes de cocción, calentándolos y transfiriendo el calor a los alimentos.

El tamaño del área de cocción es mucho menos importante en estas placas, ya que la inducción solo calienta el tamaño de la sartén que se está utilizando. Por lo tanto, las pérdidas de calor se reducen significativamente. Esto hace que, en términos de eficiencia energética, las placas de inducción tengan una respuesta muy rápida y un mejor rendimiento que el resto de tecnologías.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las placas de inducción son más complejas en número de piezas y tecnología, que las placas eléctricas o de gas convencionales. Esto puede significar una vida útil más corta que otras tecnologías, similar a la de otros productos eléctricos de consumo. Otro inconveniente es que el rendimiento se ve afectado por el material de la olla, que debe ser compatible con la tecnología de inducción.

### Estándares internacionales

Con el objetivo de apoyar la formulación de políticas públicas frente a la necesidad de modificar las reglamentaciones existentes, la Comisión Europea ha desarrollado un análisis y revisión del reglamento de etiqueta energética, Reglamento Delegado (UE) No 65/2014 existente sobre hornos domésticos y campanas extractoras (Comisión Europea, 2014) y el

reglamento de diseño ecológico, Reglamento Delegado No 66/2014 sobre hornos domésticos, placas y campanas extractoras (Comisión Europea, 2014).

Esta investigación se basa en información de normativas, estándares internacionales y datos científicos disponibles. Además, utiliza un análisis de ciclo de vida e involucra a expertos de las partes interesadas para debatir sobre temas clave (industrias, consumidores, academia, entre otros) (Comisión Europea, 2020).

De la revisión adelantada, se identificaron tres estándares internacionales relevantes:

1. IEC 60350-1: 2016 sobre aparatos de cocina eléctricos domésticos - Parte 1: cocinas, hornos, hornos de vapor y parrillas: métodos para medir el desempeño.
2. IEC 60350-2: 2011 sobre aparatos de cocina eléctricos domésticos. Parte 2: placas de cocción. Métodos de medición.
3. IEC 61591: 2019 Campanas extractoras domésticas y otros extractores de humos de cocina. Métodos de medición.

El estándar IEC 60350-2: 2011 define los métodos para medir el rendimiento de las placas eléctricas para uso doméstico. Sin embargo, no especifica los requisitos de desempeño. Para el consumo de energía, se define una prueba que consiste en evaluar la cantidad de energía necesaria para calentar una cantidad estándar de agua. Se utiliza un utensilio de cocina estandarizado de acero inoxidable con tapa. La placa se precalienta durante 10 minutos y los utensilios de cocina se llenan con agua como se especifica en la norma (a 15°C). El control de potencia se establece en la potencia máxima hasta que el agua alcanza los 90°C y comienza a hervir a fuego lento. Allí se mide la energía consumida después de 20 minutos de cocción a fuego lento. La cantidad de energía consumida se normaliza por 1.000 gramos de agua. En este caso, el indicador utilizado para la estandarización es el consumo de energía, medido en vatios hora consumidos, por kilogramo de agua (Wh/kg).

### **Legislación Europea**

A continuación, se presenta una descripción de la legislación europea relevante en materia de Ecodiseño, eficiencia energética, rendimiento y eficiencia de recursos para equipos de cocina.

Reglamento Delegado (UE) No. 66/2014 (Comisión Europea, 2014). Requisitos de diseño ecológico para hornos domésticos, placas de cocción y campanas extractoras. Allí se establecen requisitos generales y específicos que todos los electrodomésticos necesitan cumplir para ser distribuidos en el mercado europeo. Los requisitos generales para placas eléctricas de cocción (uso doméstico), incluyen:

- Consumo máximo de energía
- La provisión de información obligatoria en la etiqueta

Con respecto al máximo consumo de energía, la directriz se define en el reglamento como el Índice de Consumo Energético (EC), acorde a los siguientes niveles:

**Tabla 19. Máximos niveles de consumo de energía para cocinas eléctricas**

| Equipo                                  | Fecha entrada en vigencia | Requerimiento específico |
|---|---------------------------|--------------------------|
| Placas de cocción domésticas eléctricas | Febrero 2015              | EC < 210 Wh/kg           |
|   | Febrero 2017              | EC < 200 Wh/kg           |
|   | Febrero 2019              | EC < 195 Wh/kg           |

*Fuente: Elaboración propia, datos (Comisión Europea 2010)*

Reglamento Delegado (UE) No 1275/2008 (Comisión Europea, 2008). Requisitos de diseño ecológico para el consumo de energía eléctrica en modo de espera y apagado de equipos eléctricos y electrónicos domésticos y de oficina. Los hornos eléctricos, las placas eléctricas y otros aparatos para cocinar están cubiertos por este Reglamento.

Actualmente, la etapa 2 es de aplicación para los productos comercializados a partir del 7 de enero de 2013. En cuanto al consumo de energía del modo de espera y apagado, así como la gestión de energía o funciones similares, se cuenta con los siguientes requisitos:

Consumo de energía en modo espera:

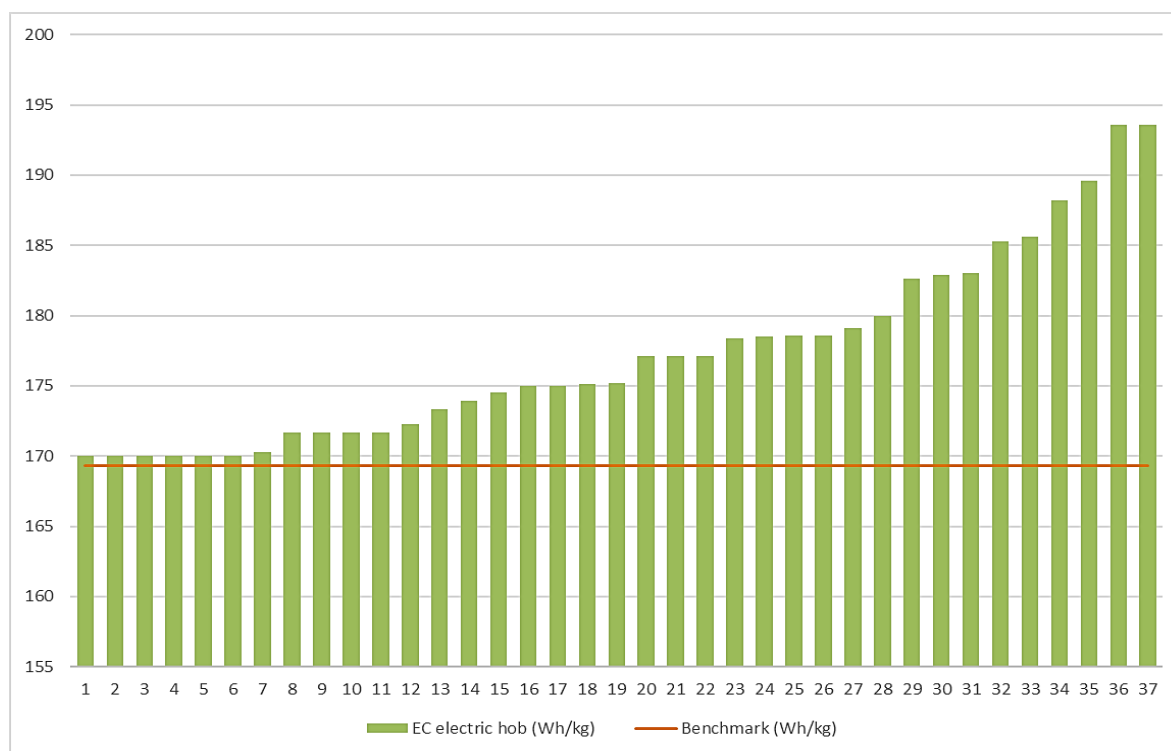
- El consumo de energía del equipo en cualquier condición que proporcione solo una función de reactivación, o que proporcione solo una función de reactivación y una mera indicación de la función de reactivación habilitada, no excederá de 0,50 W.
- El consumo de energía del equipo en cualquier condición que proporcione solo información o visualización de estado, o que proporcione solo una combinación de función de reacción y visualización de estado de información no debe exceder de 1,00 W.
- El consumo de energía en modo apagado: el consumo de energía del equipo en cualquier condición de modo apagado no debe exceder de 0,5 W.
- La disponibilidad del modo apagado y/o modo de espera: el equipo deberá, excepto cuando sea inapropiado para el uso previsto, proporcionar modo apagado y / o modo de espera.
- Administración de energía: cuando el equipo no está proporcionando la función principal, o cuando otros productos que utilizan energía no dependen de sus funciones, el equipo, a menos que sea inapropiado para el uso previsto, ofrecerá una función de administración de energía o una función similar (modo de espera, modo de apagado u otra condición que no exceda los requisitos de consumo de energía).

### Mejores tecnologías disponibles en placas de cocción domésticas

Basado en el TopTen se adelantó un análisis de las mejores tecnologías disponibles en términos de eficiencia energética para placas de cocción eléctricas, de uso doméstico (Comisión Europea, 2020).

De la investigación se encontró que el TopTen proporciona solamente datos sobre las placas de inducción, por lo que no se pueden comparar con otras placas eléctricas o de gas. La lista de placas de inducción más eficientes se proporciona en términos del indicador de consumo de energía (Wh/kg). Se encontraron 37 modelos a los cuales se les identificó el índice de consumo de energía, los resultados se muestran a continuación:

**Gráfica 16. Consumo de energía de los modelos de placas de inducción presentados en [www.topten.eu](http://www.topten.eu), enero de 2020.**

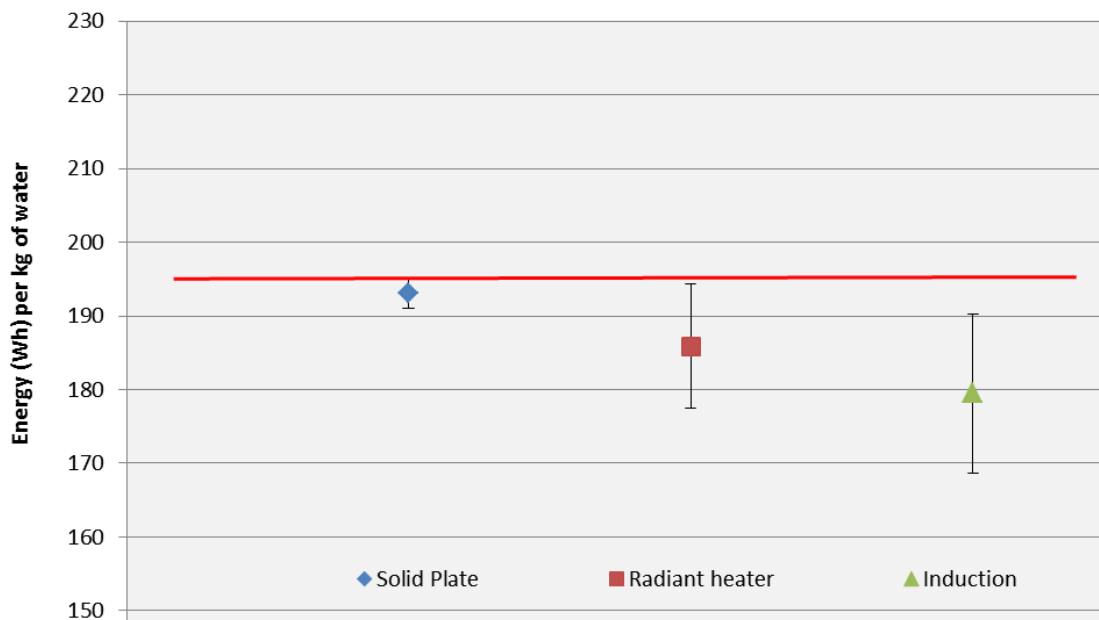


Fuente: (Comisión Europea, 2020)

Como se observa, hay una diferencia de solamente el 14% en términos de consumo de energía entre el peor y el mejor modelo de la base de datos (170 Wh/kg frente a 193,6 Wh/kg).

Además de los datos proporcionados por TopTen, fabricantes consultados compartieron el rango de consumo de energía que suelen tener los tres tipos de placas eléctricas que producen: placa sólida, radiante e inducción. Los resultados se presentan a continuación:

**Gráfica 17. Rangos de consumo de energía de las placas eléctricas**



*Fuente: Comisión Europea (2020)*

La línea roja muestra el límite de diseño ecológico para el consumo de energía después de 2019, según la directiva europea (195 Wh/kg) (Comisión Europea, 2014).

De esta manera, es posible concluir que la mejor tecnología disponible para cocinas eléctricas domésticas es la de inducción magnética. Asimismo, se puede observar que el rango de consumos energéticos que pueden proporcionar las placas sólidas se acerca mucho a los requisitos mínimos de la normativa de ecodiseño.

En tanto, del análisis realizado se encontró que actualmente no se dispone en el mercado de una tecnología que pueda mejorar drásticamente la eficiencia energética de las cocinas eléctricas en un futuro próximo. Argumento que se encuentra alineado con la opinión de los fabricantes, pues según ellos no se esperan avances tecnológicos significativos en términos de eficiencia energética para los próximos años. Así, el potencial de ahorro de energía en este tipo de sistemas se focalizaría en el comportamiento del usuario o las buenas prácticas para la cocción de alimentos.

En síntesis, todavía existe una diferenciación limitada en términos de eficiencia energética, que impide la introducción de referencias para etiquetado energético. Y frente a las mejoras

potenciales en placas de cocción, para el caso de las cocinas de inducción no se esperan mejoras tecnológicas en el futuro próximo. Sin embargo, para las placas sólidas y algunas placas radiantes, se visualiza la oportunidad de obtener una disminución de consumo al reemplazar el interruptor de control por un regulador de energía.

#### **6.1.4. Licuadoras**

La participación de consumo eléctrico de las licuadoras dentro del consumo energético residencial en el país es baja, pues del total de la torta de consumo representa sólo el 0,27% (UPME, 2012).

De acuerdo a esto, sobre las licuadoras podría establecerse que, aunque este es un electrodoméstico que está presente en la mayoría de los hogares colombianos, al tener un régimen de operación tan reducido en horas al día, su representatividad es muy baja. De esta manera, se clasifica como un bajo consumidor de energía que no ocupa una fracción importante en la facturación mensual. En este orden, la tendencia en el mundo es que en los programas de etiquetado energético no se incluye este tipo de electrodomésticos.

### **6.2. Impacto energético y ambiental de los equipos no incluidos en el RETIQ**

El análisis del impacto ambiental y energético de los electrodomésticos no incluidos en el RETIQ, se fundamenta en modelar la tenencia de equipos, su consumo energético y las emisiones asociadas a los mismos. La tenencia de equipos está determinada por la Encuesta Nacional de Calidad de Vida - ECV 2018 - del DANE.

En este apartado se presentan los resultados para los equipos de interés, que no se encuentran reglamentados en el RETIQ: televisores, ventiladores, licuadoras y estufas eléctricas.

Con respecto al universo expandido de hogares en Colombia, se presenta la cantidad de estos en miles y en porcentaje, que reportan tenencia de televisores (desagregados en televisores convencionales y LCD, plasma o LED), ventiladores, licuadoras y estufas eléctricas. La información se muestra en la Tabla 20:

**Tabla 20. Tenencia de equipos no incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                  | Tenencia        |       |
|--------------------------------|-----------------|-------|
|                                | Hogares (miles) | %     |
| Televisor a color convencional | 7.559           | 48,8% |
| Televisor LCD, plasma o LED    | 8.273           | 53,4% |
| Ventilador o abanico           | 5.841           | 37,7% |
| Licuadora                      | 13.851          | 89,4% |



|   |     |      |
|---|-----|------|
| Hogares que preparan alimentos con electricidad | 361 | 2,3% |
|---|-----|------|

*Fuente: Elaboración propia, datos (DANE, 2018)*

Como se observa, en el 89,4% de los hogares colombianos se cuenta con licuadora. Además, en el 53,4% de los hogares se reporta la tenencia de televisor LCD, plasma o LED y el 48,8% de televisor a color convencional. En adición, en el 37,7% de los hogares se reporta tenencia de ventilador o abanico y en el 2,3% se preparan alimentos con estufa eléctrica.

Tras la evaluación de la tenencia de los equipos electrodomésticos de producción nacional y que no se encuentran incluidos en el RETIQ, se estima el consumo unitario para cada uno. Los resultados se presentan en la Tabla 21:

**Tabla 21. Consumos unitarios promedio de equipos no incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                                   | Consumo unitario promedio<br>energía eléctrica |
|---|--|
|   | kWh mes  |
| Televisor a color convencional                  | 13,40  |
| Televisor LCD, plasma o LED                     | 12,40  |
| Ventilador o abanico                            | 31,05  |
| Licuadora                                       | 0,90   |
| Hogares que preparan alimentos con electricidad | 77,80  |

*Fuente: Elaboración propia, datos (UPME, 2019)*

De la tabla anterior es posible observar que para las estufas eléctricas el consumo de energía al mes en promedio alcanza los 77,80 kWh, seguido por los ventiladores con 31,05 kWh/mes. Con respecto los televisores convencionales, se registra un consumo de 13,40 kWh promedio al mes y para los televisores LCD, plasma o LED, 12,40 kWh/mes. El menor consumo dentro del grupo de equipos evaluados corresponde a las licuadoras, pues su consumo promedio de energía eléctrica al mes es tan sólo de 0,90 kWh (UPME, 2019).

Con esta información de referencia se calcula el impacto energético, se incluye la cantidad de hogares que registran tenencia de los equipos de interés y los consumos energéticos promedio para cada uno. La información resultante, se presenta en la Tabla 22:

**Tabla 22. Impacto energético global de equipos no incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                  | Consumo energético global |
|--------------------------------|---------------------------|
|                                | kWh mes                   |
| Televisor a color convencional | 101.290,60                |
| Televisor LCD, plasma o LED    | 102.585,20                |
| Ventilador o abanico           | 181.363,05                |
| Licuadora                      | 12.465,67                 |



|   |           |
|---|-----------|
| Hogares que preparan alimentos con electricidad | 28.085,80 |
|---|-----------|

*Fuente: Elaboración propia, datos (UPME, 2019)*

De la tabla anterior se observa el consumo global en kWh/mes. Los hogares que poseen ventilador tienen el mayor consumo de los cinco ítems evaluados, pues alcanzan los 181.363,05 kWh/mes. En contraste, las licuadoras tienen el menor consumo, con 12.465,67 kWh/mes.

Por su parte, la medición del impacto ambiental se calcula mediante el producto del factor de emisión de la energía eléctrica presentado en la Tabla 10 y los consumos globales de cada energético. El resultado del cálculo del impacto ambiental para cada equipo, se presenta en la Tabla 23:

**Tabla 23. Impacto ambiental equipos no incluidos en el RETIQ**

| Equipos RETIQ                                   | Emisiones                  |
|---|----------------------------|
|   | kg CO <sub>2</sub> eqv mes |
| Televisor a color convencional                  | 16.611,66                  |
| Televisor LCD, plasma o LED                     | 16.823,97                  |
| Ventilador o abanico                            | 29.743,54                  |
| Licuadora                                       | 2.044,37                   |
| Hogares que preparan alimentos con electricidad | 4.606,07                   |

*Fuente: Elaboración propia, datos (UPME, 2019) y (FECOC, 2016)*

Estos resultados dejan ver que, para los equipos evaluados, las emisiones globales alcanzan un total de 69,82 tCO<sub>2</sub>eqv/mes o 837,95 tCO<sub>2</sub>eqv/año.

## 7. Análisis inicial de estrategias para la promoción de electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas

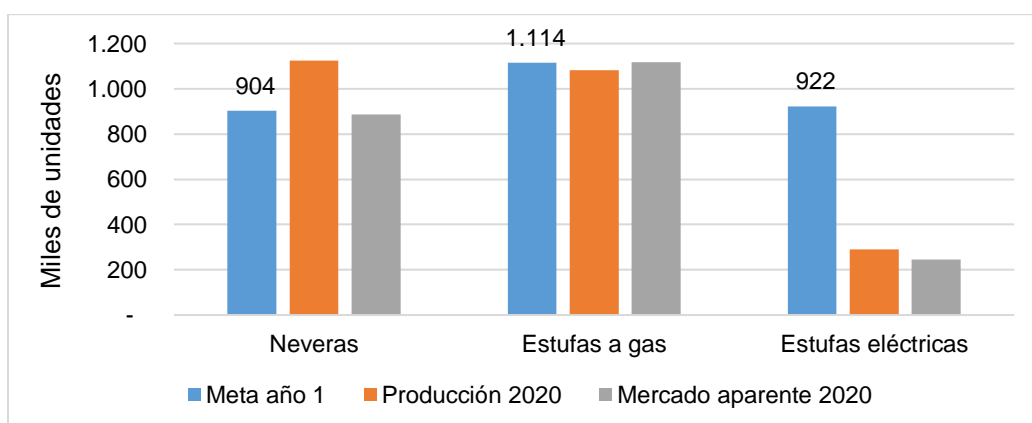
De acuerdo con los avances del estudio de consultoría, se esbozan en esta sección las estrategias identificadas para la promoción de electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas. Inicialmente se presenta un análisis de las metas consideradas para la actualización del Plan de Acción Indicativo del PROURE, de acuerdo con el mercado existente, y posteriormente se analizan alternativas para la promoción de electrodomésticos de producción nacional con mejores eficiencias energéticas en el país.

### 7.1. Metas del nuevo PAI PROURE en comparación con el mercado existente

Considerando lo presentado en la sección 3.2, y las metas planteadas inicialmente para la sustitución de electrodomésticos en la actualización del PAI PROURE, se presenta a continuación la comparación entre las metas planteadas de acuerdo con los electrodomésticos de fabricación nacional cuya eficiencia se busca fomentar, en relación con la Ley de Reactivación Económica.

Como se presenta en la Gráfica 18, la meta de sustitución de neveras propuesta para el primer año, se podría obtener a partir de la producción nacional de neveras eficientes tomando como referencia los datos del año 2020. Con respecto a las estufas a gas que se consideran para cocción rural y especialmente para cocción urbana, la producción nacional del año 2020 no sería suficiente para la meta propuesta el primer año y sería necesario recurrir a los equipos importados. Por el contrario, el mercado aparente de estufas eléctricas es mucho menor a la meta estimada para el primer año, que considera estufas eléctricas convencionales para el sector rural, y de inducción para el sector urbano.

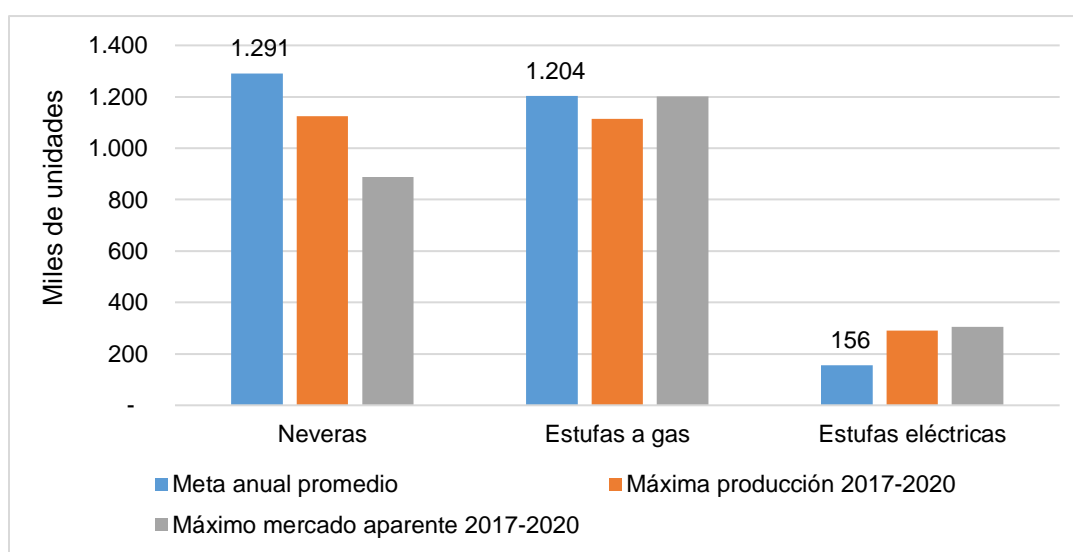
**Gráfica 18. Comparación de las metas de sustitución de equipos del PAI PROURE con la producción nacional e importaciones del año 2020**



Fuente: Elaboración propia con base en información de ANDI (2021b) e información UPME.

Al comparar la meta anual promedio para los 10 años considerados para el PAI PROURE, se evidencia que esta meta promedio es mayor que la mayor producción nacional y el mercado aparente de neveras y estufas a gas en el periodo 2017-2020, aunque en estufas eléctricas la meta promedio anual sí está dentro de las posibilidades del mercado actual. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que la producción nacional, tanto de neveras como de estufas a gas, aumentó entre 2019 y 2020, por lo cual el mercado podría responder a las medidas y estrategias planteadas para fomentar la producción de un mayor número de equipos con altas eficiencias. Sin embargo, será importante considerar las posibilidades de aumentar la demanda, si se espera que la sustitución por equipos eficientes sea dada por el mercado.

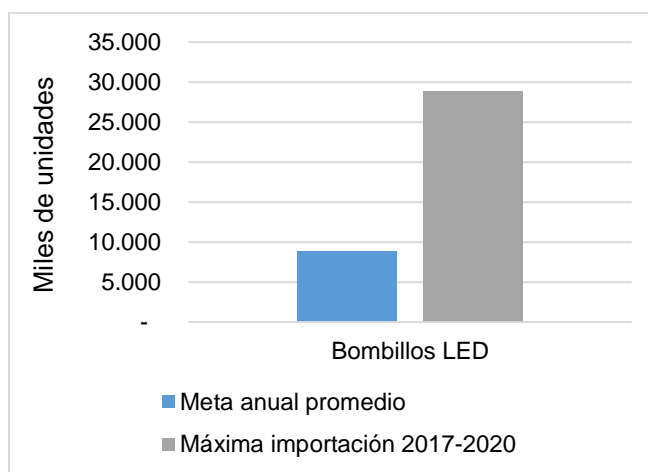
**Gráfica 19. Comparación de la meta promedio anual de sustitución de equipos del PAI PROURE con la máxima producción nacional e importaciones en 2017-2020**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de ANDI (2021b) e información UPME.*

Por otro lado, como se puede observar en la Gráfica 20, las importaciones de luminarias LED son mucho mayores a las metas establecidas de sustitución de iluminación en el sector residencial. Estas importaciones, sin embargo, no se encuentran discriminadas según su demanda, por lo cual también pueden estar destinadas al sector terciario.

**Gráfica 20. Comparación de la meta promedio anual de sustitución de bombillos del PAI PROURE con la máxima importación de luminarias LED en 2017-2020**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de ANDI (2021b) e información UPME.*

Con respecto a los hogares que realizarían la sustitución de equipos, de acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida (ECV) 2019, el 98% de los hogares en Colombia tienen acceso a energía eléctrica y el 65% a gas natural. Asimismo, según la ECV 2018 el 83% de los hogares contaban con nevera y el 89% con algún tipo de estufa. Al no tener información desagregada sobre la tenencia de estufas a gas o eléctricas, se identificó en la ECV 2018 información sobre el tipo de energía que utilizan para cocinar los hogares que preparan alimentos, dando como resultado que el 63% de los hogares cocinan con gas natural, el 21% con GLP, el 11% con leña y solamente el 2,4% con energía eléctrica. De acuerdo con esta información, partiendo del número de hogares de 2019 (15,9 millones), en total son aproximadamente 13,3 millones de hogares con neveras y 13,4 millones con estufas a gas y 373 mil con estufas eléctricas.

## 7.2. Contexto y alternativas para promover la demanda de equipos eficientes

Para analizar las alternativas de promoción de la demanda de equipos eficientes en el país, es importante tomar en cuenta las condiciones actuales de la demanda de energía del sector residencial. El Balance Energético Colombiano (BECO) el consumo final de energía del sector residencial representa aproximadamente el 19%, que, de acuerdo con lo presentado en el estudio “Estimación de los Consumos de Subsistencia” (UPME, 2019) los consumos de energía en los tres pisos térmicos considerados se centran en refrigeración y ventilación para los climas más cálidos. Según este estudio, el consumo de subsistencia con equipos eficientes es en promedio de 84,3 kWh/mes, que corresponde aproximadamente al 57% del promedio actuales de consumo de los hogares.

Considerando que en Colombia existen subsidios a la energía eléctrica para los estratos 1, 2 y 3, y que los usuarios residenciales de energía eléctrica clasificados en estos estratos socioeconómicos corresponden aproximadamente al 88% de los usuarios residenciales del país, el consumo de subsistencia actual (de 130 o 173 kWh/mes) y los subsidios de hasta el 50% de estos consumos, son una limitación para que exista un incentivo económico a la eficiencia energética en el sector residencial.

Asimismo, la capacidad de pago de los hogares para la adquisición de electrodomésticos no es muy alta. Según el estudio “Estudio sobre la estructura del mercado nacional de equipos sujetos al proyecto de RETIQ”, los hogares destinaron aproximadamente 0,47% del total de su gasto a aparatos domésticos del hogar, encontrando también una inelasticidad del gasto de los hogares en aparatos domésticos, con respecto a cambios en sus precios, por lo cual los cambios en los precios no afectan de manera relevante la capacidad de pago de los hogares (UPME y PNUD, 2015). En este sentido, se puede deducir que, con la baja capacidad de pago de los hogares en este tipo de bienes, la eficiencia energética no es necesariamente una prioridad al momento de invertir en electrodomésticos. La principal motivación para cambiar equipos en los estratos 2 y 3 es el daño total o parcial de los equipos, mientras que en los estratos 4 y 5 también se considera la antigüedad de los equipos y su papel dentro de una remodelación de las viviendas (UPME y PNUD, 2015).

Al tomar este contexto como punto de partida, se consideran inicialmente dos estrategias para incentivar la demanda de equipos eficientes, enfocadas principalmente en la demanda del sector residencial. La primera estrategia se enfoca en la normalización y el etiquetado de equipos de uso final de energía, y la segunda, en la dotación de viviendas de interés social (VIS) con electrodomésticos eficientes.

#### Normalización y etiquetado de eficiencia energética

Mientras que el etiquetado energético brinda información relacionada con eficiencia energética a los consumidores, para que cuenten con la información para tomar decisiones sobre la adquisición de electrodomésticos, los “MEPS” (Estándares Mínimos de Eficiencia Energética) exigen a los fabricantes o importadores cumplir con un nivel mínimo de eficiencia o máximo de consumo para poder comercializar los equipos y los equipos que no cumplan este requisito deben salir del mercado. En este sentido, la diferencia entre el etiquetado y los MEPS, es que en el primero se deja la decisión al comprador, y en el segundo la decisión de eficiencia la toma el Estado. Los MEPS se podrían relacionar con lo sucedido en Colombia al prohibir la comercialización de bombillas incandescentes.

El etiquetado de eficiencia energética obligatorio para equipos de uso final ha sido implementado en Colombia, a partir de la Resolución 41012 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía, con la cual se expidió el Reglamento Técnico de Etiquetado – RETIQ (ver sección

3.5). En el año 2017, la UPME realizó un estudio para contar con una propuesta de normalización y etiquetado para nuevos equipos de uso final de la energía, aunque hasta la fecha no han sido incluidos nuevos equipos.

Una de las estrategias analizadas es continuar con las iniciativas de etiquetado energético de nuevos equipos, como luminarias, televisores, ventiladores y ducha eléctrica, recomendados en el estudio realizado previamente (UPME, 2017) u otros que se consideren pertinentes. Asimismo, es importante actualizar los rangos de etiquetado energético existentes en la actualidad, para asegurar que se estén promoviendo los equipos con mejores eficiencias, y que se limite la comercialización de equipos con eficiencias muy bajas, tal como se presenta en los rangos de desempeño energético presentados en los artículos 7.3 y 8.3 con respecto a los acondicionadores de aire.

En cuanto a los equipos sobre los cuales se deberían implementar medidas en normalización y etiquetado, se recomienda considerar la priorización realizada en el estudio de *Propuesta de normalización y etiquetado para nuevos equipos de uso final de la energía, que incluya un esquema operativo y de mercado para su implementación en Colombia* (UPME, 2017), en el cual se consideran cuatro variables principales para la priorización de equipos: la tenencia, el consumo de energía, el periodo de rotación o renovación, y la renovación tecnológica. En este sentido, las iniciativas deberían concentrarse inicialmente en las neveras, que ya cuentan con etiquetado y en el mercado se encuentran principalmente categorías A y B, pero podrían ser más exigentes estas categorías, o podría definirse un estándar mínimo por debajo del cual no se puedan comercializar (MEPS).

Después de las neveras, que generalmente representan el mayor porcentaje de consumo de energía relevante en los hogares, se implementarían medidas en: luminarias, televisores, computadores, ventiladores, máquinas lavadoras de ropa, aire acondicionado, plancha, ducha eléctrica y estufa eléctrica. Para los equipos que ya cuentan con etiquetado energético se podrían determinar MEPS y/o actualizar los rangos del etiquetado, y las que aún no hacen parte del RETIQ se podrían incluir en el etiquetado, y posteriormente establecer estándares mínimos para su comercialización.

Aunque el etiquetado energético limita la comercialización de equipos que se encuentren por debajo de los rangos de eficiencia establecidos por el RETIQ, también mantiene la posibilidad de elección de los compradores. En este sentido, es de suma importancia implementar acciones de educación e información sobre el etiquetado de eficiencia energética, especialmente las dirigidas a los usuarios finales que deben tomar las decisiones de compra de electrodomésticos. Una alternativa de visualización existente en varios países es la plataforma Topten<sup>1</sup>, en la cual se presentan los equipos de diferentes

---

<sup>1</sup> <https://topten.info/>

marcas según sus características de uso, técnicas y energéticas. Un ejercicio similar se inició en Colombia con la herramienta Ranking Energético<sup>2</sup> del Programa Etiquetado Energético, sin embargo, esta no entró en funcionamiento.

El sector terciario también puede verse beneficiado por el etiquetado en cuanto a eficiencia energética, debido a que algunos equipos utilizados principalmente en el sector residencial son utilizados también en el sector terciario. Con respecto al sector público, específicamente, se propone limitar las compras de equipos que hagan parte del RETIQ, a aquellos clasificados en categoría A, que es la de mayor eficiencia. En este sentido, se deberá analizar la posibilidad de incluir este como un criterio en los términos de Colombia Compra Eficiente, y en línea con las herramientas de Compras Sostenibles y la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Incluso si no se incluye esta limitación a las compras de las entidades públicas, se propone incentivar en las entidades públicas las buenas prácticas en la sustitución de los equipos al final de su vida útil, que consista en reemplazar los equipos por otros lo más eficientes posibles.

#### Viviendas de Interés Social dotadas

Considerando que la demanda de electrodomésticos no tiene una alta flexibilidad, y que la sustitución de electrodomésticos eficientes no tiene cierre financiero, se considera relevante incentivar la demanda de equipos eficientes en los nuevos hogares. Al respecto, según la Encuesta de Calidad de Vida, el número de hogares creció 3,3% entre 2018 y 2019 con aproximadamente 506.000 nuevos hogares.

Una estrategia para promover la demanda de electrodomésticos de producción nacional eficientes, es la alineación con la construcción de viviendas nuevas, en el contexto de la Resolución 0549 de 2015 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, que establece porcentajes mínimos y medidas de ahorro en agua y energía para las nuevas edificaciones y adopta la guía de construcción sostenible. En esta línea sería interesante considerar la alineación con el Subsidio Familiar de Vivienda, para buscar que las Viviendas de Interés Social (VIS) e Interés Prioritario (VIP) se entreguen a los hogares con una dotación de equipos eficientes.

En cuanto a los electrodomésticos que serían parte de la dotación de estas viviendas, se sugiere incluir principalmente los electrodomésticos que consumen la mayor proporción de energía de un hogar representativo. Por lo tanto, la dotación mínima debería estar conformada por la nevera de categoría A y por luminarias eficientes de tecnología LED. Otros consumos relevantes son generados por los ventiladores y por los calentadores de agua (UPME, 2019), sin embargo, su uso depende de la zona climática, y sería el siguiente electrodoméstico en prioridad. Y, de acuerdo con la tenencia en los hogares, se podría

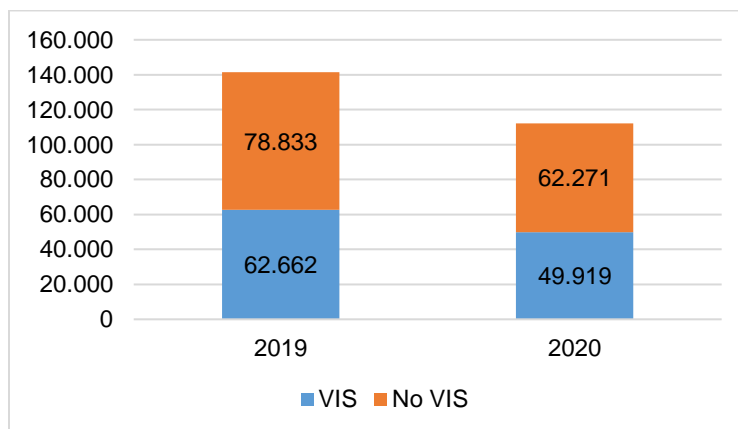
---

<sup>2</sup> <http://www.etiquetaenergetica.gov.co/herramientas/web/ranking/>



considerar también la cocción como un electrodoméstico importante, y que se puede alinear con las metas nacionales de tecnologías promovidas (gas o electricidad).

**Gráfica 21. Unidades de vivienda culminadas en Colombia 2019 - 2020**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de DANE (2021)*

Según datos del Censo de Edificaciones (CEED) del DANE, en 2019 se culminaron 62.662 viviendas VIS, y en 2020, 49.919 viviendas. Este sería un mercado no necesariamente conformado por nuevos hogares, pero en el cual se podría incentivar a los hogares a incluir dentro del precio de la vivienda los electrodomésticos eficientes necesarios, particularmente la nevera que representa una parte importante del consumo de energía. Al incluir el precio de los electrodomésticos dentro del valor de la vivienda, podría ser más fácil para los hogares invertir en este tipo de bienes y acceder a su financiación, o podría establecerse algún mecanismo para otorgar subsidios adicionales a la compra de electrodomésticos, sabiendo que serán usados en una vivienda nueva.

Si bien esta estrategia atendería a algunos de los hogares (nuevos o existentes) de estratos socioeconómicos 1 a 3, esta estrategia no sería excluyente de la presentada anteriormente con respecto al etiquetado energético y la promoción y educación sobre electrodomésticos eficientes. En cualquier caso, al realizar la sustitución de electrodomésticos como neveras, se crea un mercado paralelo de electrodomésticos de segunda mano, que extiende la vida útil de los electrodomésticos antiguos que han perdido eficiencia, por lo cual es necesario identificar alternativas para su disposición y salida del mercado, que lleve a los hogares a adquirir equipos eficientes que generalmente no son antiguos.

Al respecto, se deberán identificar alternativas como la exigencia de un porcentaje mínimo de disposición final de neveras para los fabricantes. Si bien los fabricantes pueden no contar con la tecnología para este proceso, con este mecanismo se podría generar un mercado de bonos transables de disposición final de neveras que llevaría a que una parte de los



equipos sustituidos salgan de rotación en los hogares al ser sustituidos por otros más eficientes.

### Otras estrategias a considerar

Además del fortalecimiento del etiquetado de electrodomésticos, la oferta de viviendas de interés social dotadas y las estrategias de comunicación relacionadas, se consideran inicialmente dos alternativas adicionales retomadas del estudio *Identificación y modelización de alternativas para la transformación del mercado de equipos objeto del RETIQ* (UPME, 2016b), que son los “Eco-puntos” y los “Créditos blancos”.

La primera de estas medidas, consiste en otorgar puntos por prácticas como adquirir equipos eficientes o por disponer correctamente de electrodomésticos antiguos. Para desarrollar esta estrategia, se debe contar inicialmente con recursos financieros que puedan ser usados como “puntos” por los usuarios. Estos puntos podrán ser intercambiados por diferentes bienes que no necesariamente estén relacionados con eficiencia energética (como transporte público, descuentos, productos de supermercados, etc.) para lo cual se deberá contar previamente con socios que estén dispuestos a intercambiar estos puntos y posteriormente recibir los recursos financieros. Asimismo, para el desarrollo de esta estrategia debe existir un gestor que se encargue de alinear los actores que intervienen y gestionar los recursos. Si bien esta es una alternativa que puede ser interesante para los hogares que adquieran o replacen electrodomésticos, se debe contar desde un inicio con recursos para poder llevar a cabo toda la estrategia.

La otra medida considerada, se denominó en el estudio “Créditos Blancos”, y consiste en la exigencia al operador o comercializador de energía, de un porcentaje de reducción del consumo de energía por parte de sus usuarios, el cual se lograría con la implementación de diversos proyectos para los cuales el gobierno gestionaría recursos. De no cumplir con estas metas, las empresas deberían pagar una multa que se podría dar en especie con la implementación de proyectos. Para llevar a cabo esta estrategia, además de los recursos financieros, se requiere una adecuación del marco legal para poder realizar esta exigencia, un catálogo de medidas que puedan poner en práctica los operadores para lograr la reducción de los consumos, y un potencial de ahorro establecido que permita estimar las metas que se exigirán. Aunque esta alternativa podría llegar a generar grandes ahorros al llegar directamente a cada usuario, se debe realizar antes el cambio del marco legal, y hacer frente a las barreras que puedan tener los empresarios que se verían afectados por las metas exigidas.

### **7.3. Alternativas para promover la oferta de equipos eficientes**

En cuanto a la oferta de equipos eficientes, como se puede ver en las secciones 3.3 y 5, existen en el mercado equipos con altas eficiencias, y los productores cuentan con la capacidad para responder ante las necesidades del mercado de haber un crecimiento de la demanda de equipos más eficientes. Sin embargo, a continuación, se analizan alternativas relacionadas con la promoción de electrodomésticos eficientes de producción nacional desde su oferta.

#### *Reducción o exención de IVA para electrodomésticos eficientes*

Una de las opciones contempladas es la reducción del IVA para electrodomésticos eficientes. De acuerdo con lo manifestado por los productores de electrodomésticos, los días sin IVA realizados en 2020, motivaron en buena parte la reactivación económica del sector. En este contexto, se considera que la eliminación o exención del IVA para los electrodomésticos eficientes, puede ser en la categoría A o en las categorías A y B, daría una señal importante a los compradores con la reducción de precios de los bienes al usuario final, y podría llegar a fomentar la demanda en quienes han considerado cambiar sus electrodomésticos actuales.

Para realizar esta estrategia, es importante considerar la gestión que puede llegar a tener la promoción de una medida como estas, tanto en tiempo como en discusiones que permitan llevar el requerimiento ante las autoridades pertinentes.

#### *Reducción de aranceles a los insumos*

Los Ministerios de Hacienda y Crédito Público y de Comercio, Industria y Turismo, expidieron en noviembre de 2019 el Decreto 2074, con el cual se estableció un arancel del cero por ciento (0%) para la importación de algunos insumos de electrodomésticos de línea blanca y pequeños electrodomésticos, como vasos de licuadora, placas blindadas para cocinas y casquillos de rosca para lámpara clasificados en las partidas arancelarias 8509.90.00.10, 8516.90.00.10 y 8539.90.10.00. Adicionalmente, este Decreto propone realizar una revisión anual de las subpartidas correspondientes en el Registro de Productores de Bienes Nacionales. Esta normativa se expidió, con base en lo dispuesto por el Decreto 2593 del 15 de diciembre de 2014 con el fin de fomentar los sectores de Línea Blanca, Línea Marrón, pequeños electrodomésticos y autopartes.

En este contexto, se podría considerar el establecimiento de aranceles del 0% para algunos de los insumos específicos para electrodomésticos eficientes en el país, considerando que se producen principalmente neveras, lavadoras, estufas, televisores, ventiladores y licuadoras. Al discutir esta alternativa con productores de electrodomésticos, se comentó

que esta medida puede tener beneficios diferenciales entre categorías y equipos, porque no necesariamente es un insumo particular el que es más costoso y da la eficiencia a los equipos, sino que para algunos electrodomésticos puede tener mayor relevancia el diseño u otras partes, tanto en eficiencia como en costos de producción. Por lo tanto, esta sería una alternativa para analizar más a fondo, con base en la normativa identificada, y considerando la posibilidad de diferenciar, a partir de las partidas arancelarias, los insumos destinados a equipos eficientes y los insumos generales.

#### Deducción de renta

Una tercera alternativa para promover los electrodomésticos eficientes desde la oferta, es incentivar a los productores a la producción y comercialización de equipos eficientes, por medio de incentivos tributarios relacionados con la deducción de renta. En esta alternativa, además del trámite administrativo que requeriría su aprobación por parte de todas las entidades que intervienen en los aspectos tributarios, se debería definir un mecanismo de control para determinar cuáles serían los productores o comercializadores que han producido o comercializado una mayor cantidad de equipos de categoría A, por ejemplo.

Asimismo, si se considera que este beneficio aplique únicamente a los productores, y no a los importadores, se deberá hacer un análisis de los acuerdos comerciales internacionales que ha suscrito Colombia, para saber si no se está atentando contra lo pactado en dichos acuerdos.

## 8. Referencias Bibliográficas

ANDI (2021a). *Informe Estadísticas Cámara de Electrodomésticos marzo 2021*. Recuperado de: <http://www.andi.com.co/Home/Camara/9-electrodomesticos>.

ANDI (2021b). *Informe Mercado Aparente 2020*.

Comisión Europea (2020). Review study of Ecodesign and Energy Labelling for Cooking appliances.

Comisión Europea (2019). *Reglamento Delegado (UE) No 1369/2013 de la Comisión de 11 de marzo de 2019 por el que se completa el Reglamento (UE) 2017/1369 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las pantallas electrónicas y se deroga el Reglamento Delegado (UE) N.1062/2010 de la Comisión*.

Comisión Europea (2014). *Reglamento Delegado (UE) No 65/2014 de la Comisión de 1 de octubre de 2013 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el etiquetado energético de los hornos y campanas extractoras de uso doméstico*.

Comisión Europea (2014). *Reglamento Delegado (UE) No 66/2014 de la Comisión de 14 de enero de 2014 por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los hornos, las placas de cocina y las campanas extractoras de uso doméstico*.

Comisión Europea (2008). *Reglamento Delegado (UE) No 1275/2008 de la Comisión de 17 de diciembre de 2008 por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo concerniente a los requisitos de diseño ecológico aplicables al consumo de energía eléctrica en los modos «preparado» y «desactivado» de los equipos eléctricos y electrónicos domésticos y de oficina*.

Comisión Europea (2010). *Reglamento Delegado (UE) No 1062/2010 de la Comisión de 28 de septiembre de 2010 por el que se desarrolla la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo respecto del etiquetado energético de las televisiones*.

DANE (2019). *Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2018*.

DANE (2021). *Vivienda VIS y No VIS - Censo de edificaciones (CEED)*.

Instituto Nacional De Metrologia, Qualidade E Tecnologia-INMETRO (2008). *Regulamento Específico Para Uso Da Etiqueta Nacional De Conservação De Energia - Ence / Edição Nº 01 - Revisão 06 Ventiladores De Teto De Uso Residencial. Programa Brasileiro De Etiquetagem*.

- Instituto Nacional De Metrologia, Qualidade E Tecnologia-INMETRO (2012). *Requisitos de Avaliação da Conformidade para Ventiladores de Mesa, Parede, Pedestal e Circuladores de Ar. Programa Brasileiro De Etiquetagem.*
- International Electrotechnical Commission (2019). *Norma IEC 60350-2: 2019. Household electric cooking appliances – Part 2: Hobs – Methods for measuring performance.*
- Ministerio de Minas y Energía (2015). *Resolución N. 4 1012 de septiembre de 2015. Reglamento Técnico de Etiquetado RETIQ. Anexo General.*
- Ministerio de Minas y Energía (s.f.). *Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ.* Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/en/retiq>
- Muluken Biadagelegn Wollele (2020). *Quantifying Energy Losses on Electric Cooking Stove. School of Mechanical and Industrial Engineering, Debre Markos Institute of Technology, Debre Markos University.*
- UPME (2012). *Caracterización Energética del Sector Residencial Urbano y Rural en Colombia.*
- UPME (2016). *Calculadora de Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos, FECOC - 2016.*
- UPME (2016b). *Identificación y modelización de alternativas para la transformación del mercado de equipos objeto del RETIQ.*
- UPME (2017). *Propuesta de normalización y etiquetado para nuevos equipos de uso final de la energía, que incluya un esquema operativo y de mercado para su implementación en Colombia.*
- UPME (2019). *Estimación de los Consumos de Subsistencia en Energía Eléctrica, Gas Natural y GLP en Territorio Nacional SIN y ZNI.* Elaborado por Corpoema.
- UPME y PNUD (2015). *Estudio sobre la estructura del mercado nacional de equipos sujetos al proyecto de RETIQ, y el comportamiento del mercado frente a la inclusión del etiquetado obligatorio de parámetros de eficiencia energética.* Elaborado por el CONSORCIO CMA.

## 9. Anexos

### **Anexo 1 - Cálculos y gráficas**

Archivo Excel.

### **Anexo 2 - Análisis mercado electrodomésticos Colombia**

Archivo Excel.

### **Anexo 3 - Evaluación de las eficiencias energéticas**

Archivo Excel.

### **Anexo 4 - Acta taller ANDI**

Archivo PDF.