



ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO EX-POST

ENTIDAD:

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DESCRIPCIÓN:

El presente documento de AIN ex – post incluye la revisión del Reglamento técnico expedido por la Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015 sobre el etiquetado de desempeño energético.

2024

CONTENIDO

1 NOMENCLATURA	3
2 INTRODUCCIÓN	3
3 REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO (RETIQ)	5
4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN EX POST	7
4.1 Necesidad de evaluar	7
4.2 Cuando evaluar	8
4.3 Definir el alcance de la evaluación	8
4.3.1 Objetivo general	9
4.4 Identificar a los actores involucrados en la regulación	9
4.5 Teoría del cambio y definición de indicadores	10
4.5.1 Insumos	12
4.5.2 Actividades	19
4.5.3 Productos	21
4.5.4 Resultados	25
4.5.5 Impacto	35
5 IDENTIFICAR FUENTES DE INFORMACIÓN	40
6 SELECCIONAR EL TIPO Y EL MÉTODO DE EVALUACIÓN	40
7 INFORME DE EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES	41
7.1 Indicador 1: Costo-beneficio en el incentivo de mejora tecnológica resultante del RETIQ.	42
7.1.1 Cálculo de los beneficios de la inversión en desarrollo tecnológico.	42
7.1.2 Estimación de los costos derivados de la inversión en mejora tecnológica.	46
7.1.3 Cálculo de la relación costo-beneficio para las mejoras tecnológicas resultantes de la implementación del RETIQ.	46
7.2 Indicador 2: Costo-beneficio del ahorro de energía resultante de la implementación del RETIQ	47
7.2.1 Cálculo de los beneficios de ahorro energético resultante de la implementación del RETIQ.	47
7.2.2 Estimación de los costos relacionados con la implementación del RETIQ	49
7.2.3 Cálculo de la relación costo-beneficio de la estimación de los impactos resultantes de la implementación del RETIQ.	50
8 CONCLUSIONES	51
9 BIBLIOGRAFÍA	52

1 NOMENCLATURA

Abreviatura	Término
AIN	Análisis de Impacto Normativo
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CORPOEMA	Corporación para la energía y el medio ambiente
DEE	Dirección de Energía Eléctrica
DNP	Departamento Nacional de Planeación
FENOGÉ	Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
Minenergía	Ministerio de Minas y Energía
Mincit	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONAC	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
RETIQ	Reglamento Técnico de Etiquetado
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
SICAL	Subsistema Nacional de la Calidad
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
URE	Uso Racional y Eficiente de la Energía
PROURE	Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía
UNAL	Universidad Nacional de Colombia
MEPS	Estándares Mínimos de Eficiencia Energética

Tabla 1 Lista nomenclaturas

2 INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Minas y Energía – Minenergía, como ente rector en materia de política energética y responsable de formular, adoptar, dirigir y coordinar la política sobre las actividades relacionadas con el aprovechamiento integral de los recursos naturales no renovables, busca asegurar su mejor utilización y la orientación en el uso y regulación de



los mismos, garantizando su abastecimiento y velando por la protección, con el fin de garantizar su conservación, restauración y el desarrollo sostenible del país. En este sentido se busca que la información de los productos comercializados en el país sea proporcionada a los consumidores y al público en general, bajo el reconocimiento del derecho a la libre competencia económica que supone responsabilidades y obligaciones que garanticen el rol de las empresas y buscando una toma de decisión de compra basándose en las características de eficiencia y ahorro energético de los mismos.

Con base en las atribuciones dadas en las Leyes 697 de 2001 y 1715 de 2015, el Minenergía emitió la Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015, la cual expide el Reglamento Técnico de Etiquetado - RETIQ que tiene por objeto establecer medidas tendientes a fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía - URE, en productos o equipos que usan Energía Eléctrica y Gas Combustible, mediante el establecimiento y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de los equipos en términos de consumo energético y valores indicativos de eficiencia.

De otra parte, el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, a través del Documento 3816 de 2014 *"Mejora Normativa: Análisis de Impacto"*, recomendó adelantar las acciones necesarias para institucionalizar el AIN en la producción regulatoria del país, con el fin de garantizar que las futuras normas cumplan con requisitos conceptuales, económicos y estándares mínimos, que permitan valorar su efectividad, justificación, impacto y en general, su calidad.

En cumplimiento del Decreto 1468 de 2020, emitido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincit), y siguiendo las recomendaciones de mejora normativa, se desarrolló este documento con el objetivo de implementar las directrices establecidas en la "Guía Metodológica para la Implementación de la Evaluación Ex Post de la Regulación" del DNP. El documento se estructura en varias fases, destacándose el diseño de una metodología específica bajo los lineamientos del DNP, con el fin de evaluar el RETIQ. A continuación, se describen estas fases.

Dicha guía señala que, en el primer paso, es crucial evaluar el reglamento debido a los significativos impactos costo-beneficio asociados a su implementación, tanto en términos económicos como sociales. Esta evaluación tiene como fin analizar los resultados obtenidos durante la vigencia del RETIQ actual.

Posteriormente se realizó un análisis en función de las necesidades identificadas en el primer paso. Esto permitió establecer los objetivos para medir el impacto y determinar la pertinencia de mantener, derogar o actualizar el reglamento. Para alcanzar este objetivo, se identificaron los actores involucrados en la regulación, a quienes se solicitó información relevante para el análisis, garantizando así una búsqueda coherente de datos para medir el impacto.

Acatando las directrices del DNP para la creación y desarrollo de este tipo de análisis, se optó por la metodología de la teoría del cambio. Con la aplicación de esta metodología se incorporó en el análisis los pasos necesarios para evaluar el impacto del reglamento en la sociedad, incluyendo la recopilación de información sobre el mercado y la normativa aplicable, denominados insumos del análisis. Se describieron las actividades a realizar de

acuerdo con los objetivos del estudio, y estas actividades se llevaron a cabo para obtener los productos que organizaban la información necesaria para este análisis. Esta información se utilizó para tabular los resultados de la intervención, analizarlos y estimar, basándose en los volúmenes de venta, el impacto, el cual es crucial para determinar el cumplimiento de los objetivos de la Regulación.

3 REGLAMENTO TÉCNICO DE ETIQUETADO (RETIQ)

Este reglamento establece los requisitos que deben cumplir las etiquetas adheridas a los productos que usan Energía Eléctrica y Gas Combustible, proporcionando información clara y visible sobre su eficiencia energética y otros aspectos relevantes para los consumidores, lo que les permite tomar decisiones informadas al momento de adquirir un producto. El RETIQ busca promover el uso responsable de la energía y fomentar la adopción de tecnologías más eficientes, contribuyendo así a la conservación de recursos y la reducción del impacto ambiental.

Según lo establecido en el Anexo General de la Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015 en su artículo 1 y en línea con fomentar el URE se dará cumplimiento a los objetivos legítimos del país, el objeto del reglamento es:

“(…)

ARTÍCULO 1: OBJETO

(…)

El presente Reglamento Técnico tiene por objeto establecer medidas tendientes a fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía- URE, en productos que usan Energía Eléctrica y Gas Combustible, mediante el establecimiento y uso obligatorio de etiquetas que informen sobre el desempeño de los equipos en términos de consumo energético e indicadores de eficiencia.

La etiqueta para el fomento del URE y su porte obligatorio establecidos con el presente reglamento técnico dan cumplimiento a los siguientes objetivos legítimos del país:

- *Prevenir prácticas que puedan inducir a error a los consumidores, brindándoles oportunamente información útil relacionada con el desempeño energético de los equipos de uso final de energía que pretendan adquirir.*
- *La seguridad nacional en términos de garantizar el abastecimiento energético mediante uso de sistemas y productos que apliquen el Uso Racional de Energía.*

De forma complementaria:

- *Impulsar la utilización de tecnología eficiente en el país.*
- *Orientar la preferencia de los usuarios hacia equipos de mejor desempeño energético.*



- *Incrementar en el mercado la oferta y la demanda de equipos eficientes en uso final de energía.”*

En el ARTÍCULO 3º. CAMPO DE APLICACIÓN del Anexo General del RETIQ se especifica que aplica a siete (7) categorías de productos que son:

1. *Aires Acondicionados*
2. *Refrigeradores y congeladores*
3. *Motores de inducción tipo jaula de ardilla monofásica y trifásica*
4. *Balastos Iluminación fluorescente*
5. *Lavadoras de ropa, de uso doméstico*
6. *Calentadores de agua de paso o acumuladores eléctricos o de gas*
7. *Equipos de cocción a gas*

Y en cuatro (4) tipos de servicio de venta de equipos de uso final los cuales son:

1. *Exhibiciones en almacenes especializados*
2. *Secciones especializadas en almacenes de cadena*
3. *Sitios de exhibición de equipos en tiendas misceláneas y*
4. *Tiendas virtuales o sitios web. (...)”*

Es importante destacar que el desarrollo e implementación del RETIQ ha sido un proceso continuo y colaborativo, en el que se ha contado con la participación de diversos actores involucrados. A lo largo de este proceso, se han abierto espacios de diálogo para recabar los comentarios y sugerencias de las empresas vinculadas al RETIQ, lo que ha permitido ajustar y mejorar aspectos clave del reglamento. Entre los temas abordados se incluyen las definiciones de productos, las especificaciones de las etiquetas, los métodos de ensayo, la inclusión y exclusión de equipos con características especiales, así como el establecimiento y la precisión de las condiciones uniformes de ensayo. Estos intercambios han dado lugar a modificaciones sustanciales, ampliaciones de plazos de entrada en vigencia, suspensiones temporales y otros ajustes, siempre con el objetivo de beneficiar al mercado y asegurar que el reglamento cumpla con su propósito de manera efectiva.

Desde su expedición, el Anexo General del RETIQ ha sido aclarado y/o modificado por las Resoluciones 40656 del 7 de julio 2016, 40947 del 3 de octubre de 2016, 40234 del 24 de marzo de 2017, 40590 del 23 de junio de 2017, 40951 del 15 de septiembre de 2017, 40298 del 28 de marzo de 2018, 40993 del 28 de septiembre de 2018, 40094 del 11 de marzo de 2020, 40207 del 21 de Julio de 2020, 40245 y 40247 del 31 de agosto del 2020, 40099 del 26 de marzo de 2021, 40420 del 29 de diciembre de 2021 y 40772 del 29 de diciembre de 2023.

Ahora bien, en cumplimiento de las disposiciones previstas en el Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1468 de 2020, en su artículo 2.2.1.7.6.7, se considera necesario hacer una evaluación o AIN ex post del RETIQ. Este análisis resulta fundamental para evaluar de manera objetiva los efectos reales de las políticas públicas y las regulaciones en materia de eficiencia energética, con el fin de asegurar que los objetivos del reglamento en mención se estén cumpliendo efectivamente. Así, se busca no solo medir el impacto de la

normativa en el consumo energético y en la economía de los hogares, sino también identificar oportunidades de mejora para optimizar los resultados de las estrategias regulatorias.

El cumplimiento de este requisito también está alineado con las recomendaciones del Departamento Nacional de Planeación (DNP), que promueve la evaluación constante de las políticas públicas para garantizar su efectividad y ajustar las intervenciones conforme a los resultados obtenidos. En este sentido, la realización del AIN ex post permitirá contar con información precisa y actualizada sobre los efectos de la implementación del RETIQ, lo que servirá como base para la toma de decisiones y para fortalecer la normativa en el futuro. Este proceso se desarrollará a lo largo de este documento, con el objetivo de asegurar que el RETIQ continúe contribuyendo de manera eficiente al ahorro energético y a la sostenibilidad en el país.

4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN EX POST

La guía desarrollada por el DNP¹ indica que se requiere adelantar una secuencia de pasos para enfocar los esfuerzos del análisis a seguir, buscando como resultado la medición del impacto obtenido de la regulación evaluada.

4.1 Necesidad de evaluar

Realizar la evaluación ex post es fundamental según lo establecido en el Decreto 1468 de 2020 del Mincit, porque permite a la entidad reguladora determinar si el RETIQ debe permanecer sin cambios, ser modificado o incluso derogado, garantizando que las medidas regulatorias implementadas continúen cumpliendo con los objetivos establecidos inicialmente y que estas sean ajustadas y relevantes, respondiendo adecuadamente a las necesidades y condiciones actuales del entorno.

Es necesario realizar el AIN ex post del RETIQ porque:

- Permite evaluar si el reglamento ha logrado los objetivos para los cuales fue diseñado. Esto implica analizar si se ha mejorado la eficiencia energética de los electrodomésticos y gasodomésticos, si los consumidores han recibido información adecuada y si se ha cumplido con la reducción del consumo energético esperado.
- Identifica posibles áreas de mejora en el reglamento. Se pueden detectar aspectos que no están funcionando como se esperaba o que podrían optimizarse para aumentar su efectividad.
- Verifica si los beneficios derivados del cumplimiento del reglamento RETIQ justifican los costos asociados para los fabricantes, importadores y consumidores. Esto incluye tanto

¹ Departamento de Planeación Nacional. (2021). Guía *metodología de implementación de la evaluación ex post de la Regulación*. DNP. En https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/ModernizacionEstado/ERel/Guia_Metodol%C3%B3gica_Evaluaci%C3%B3n_ExPost.pdf

los costos de aplicación del reglamento como los beneficios en cuanto al ahorro de energía y reducción de emisiones.

- Proporciona información valiosa para el diseño de futuras regulaciones en el sector energético. Las lecciones aprendidas de la implementación del RETIQ pueden ayudar a mejorar el diseño y la ejecución de políticas similares en el futuro.

El realizar un AIN ex post del reglamento RETIQ es fundamental para identificar si la regulación cumple con sus objetivos, para identificar áreas de mejora y proporcionar retroalimentación para futuras acciones regulatorias en el sector energético.

4.2 Cuando evaluar

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.1.7.6.7 del Decreto 1074 de 2015 modificado por el Decreto 1595 de 2015 y 1468 del 2020 del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, en el párrafo transitorio del artículo mencionado se establece lo siguiente:

*“(...) **PARÁGRAFO TRANSITORIO.** Para el caso de los reglamentos técnicos que tengan más de cinco (5) años de antigüedad al momento de entrada en vigencia del presente Decreto, o que hayan entrado en vigor antes del 31 de diciembre de 2015, las evaluaciones se harán de acuerdo con las siguientes reglas: en el año 2021 las entidades deberán realizar un inventario de los reglamentos técnicos de su competencia y establecer un cronograma para la evaluación ex post, iniciando desde los más antiguos hasta los más recientes, teniendo en cuenta los siguientes tiempos:*

(...)

3. A 2024, la entidad deberá iniciar la evaluación ex post de los reglamentos técnicos expedidos a partir del 1 de enero de 2011, y hasta 31 de diciembre de 2015, de acuerdo con las capacidades institucionales y las necesidades de su sector.

.(...)”

Por lo tanto, el RETIQ debe iniciar la evaluación ex post de acuerdo con esta disposición transitoria al menos una vez cada cinco (5) años posterior a la entrada en vigencia o modificación, considerando que fue expedido mediante Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015 y entró en vigencia el día 31 de agosto de 2016.

4.3 Definir el alcance de la evaluación

El alcance de la evaluación ex post para el RETIQ está delimitado por la selección de una muestra representativa de los productos que son objeto del Reglamento. Esto responde a la amplitud del conjunto de productos cubiertos, lo que hace que la recopilación y análisis de información necesaria para evaluar el impacto sea potencialmente extensa o compleja de gestionar. Por tal motivo, para el desarrollo del presente análisis, se seleccionaron tres productos clave —aires acondicionados, refrigeradores y lavadoras— debido a su alta penetración en los hogares colombianos y su impacto significativo en el consumo energético doméstico. Estos equipos son de uso continuo y frecuente, lo que les otorga una relevancia especial en el análisis de ahorro energético. Al ser los productos más vendidos

en los almacenes de cadena, su desempeño en términos de eficiencia energética es un indicador clave del impacto de las regulaciones en el sector.

La decisión de centrarse en estos tres productos responde a su representatividad en el mercado, ya que, según los datos entregados por las consultorías realizadas por Corpoema y el estudio desarrollado por el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía – FENOGE, a través de la consultoría técnica ejecutada en el año 2022 (en adelante consultoría FENOGE), estos son los electrodomésticos que más inciden en el consumo energético residencial. Además, los aires acondicionados, refrigeradores y lavadoras están sujetos a normativas específicas de eficiencia energética, lo que los convierte en los productos más adecuados para evaluar la efectividad de las políticas en términos de reducción del consumo de energía. Los resultados obtenidos de analizar estos tres productos pueden considerarse particularmente significativos en comparación con otros equipos objeto del Reglamento, ya que representan una proporción sustancial del consumo total de energía en los hogares, lo que permite obtener conclusiones más relevantes y aplicables a nivel nacional.

Limitar el análisis a estos tres productos no solo facilita realizar una evaluación más precisa del impacto de la regulación, sino que también garantiza que los recursos se dirijan a las áreas con mayor potencial de mejora en términos de eficiencia energética. Dado que estos electrodomésticos tienen una alta participación en las ventas y en el uso doméstico, los resultados del análisis pueden ofrecer un panorama claro sobre la efectividad de las políticas normativas en el mercado. En comparación con otros productos regulados, estos tres equipos son los que, por su volumen de venta y uso prolongado, presentan el mayor potencial para generar ahorros energéticos sustanciales, lo que justifica su inclusión como foco principal en el estudio de impacto normativo.

4.3.1 Objetivo general

Evaluar el impacto del etiquetado de los productos objeto del Reglamento Técnico de Etiquetado expedido bajo Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015, y sus modificaciones en cuanto a el ahorro energético e impacto ambiental generado tras la entrada en vigencia del reglamento.

4.3.1.1 Objetivos específicos

1. Estimar la mejora en la eficiencia energética de los equipos objeto del Reglamento técnico, en relación con las estadísticas de los productos etiquetados en años anteriores comparadas con las de los productos disponibles en el mercado actual.
2. Estimar el impacto del desarrollo tecnológico de los productos seleccionados como objeto de la presente evaluación ex post, debido a la aplicación del RETIQ.
3. Determinar la pertinencia en mantener, derogar o actualizar el Reglamento RETIQ

4.4 Identificar a los actores involucrados en la regulación

Los actores involucrados en la implementación del RETIQ son del sector público, el sector privado y de la infraestructura de la calidad (ver Tabla 2).

	GRUPO DE ACTOR	Descripción específica del actor
ACTORES SECTOR PÚBLICO	MINISTERIOS	Ministerio de Minas y Energía
		Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
		Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
		Ministerio del Trabajo
		Comisiones Reguladoras (CREG, UPME)
		DNP
	CONTROL FRONTERIZO	DIAN (Unidades como la POLFA)
ACTORES SECTOR PRIVADO*	INDUSTRIA (Productores e importadores)	Las personas naturales y jurídicas que fabriquen importen y/o distribuyan equipos regulados por RETIQ (o potenciales nuevos)
	COMERCIO (Mayoristas, Grandes Superficies, Tiendas digitales, y otros)	Establecimientos donde se venden y comercializan equipos o artículos relacionados con el RETIQ
	ASOCIACIONES Y ORGANIZACIONES DE CONSUMIDORES	Asociaciones y organizaciones que agrupan industria, comercios o consumidores relacionados con el objeto del RETIQ
	CONSUMIDORES	Clientes finales
	INSTITUCIONES* Y PROFESIONALES	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
		Universidades
		Profesionales
	*Pueden ser de carácter público o privado	
INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD	ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN E INSPECCIÓN - SICAL - El Subsistema Nacional de la Calidad	NORMALIZACIÓN -Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación –ICONTEC
		METROLOGÍA - Instituto Nacional de Metrología –INM
		ACREDITACIÓN - El Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC
		INSPECCIÓN Y VIGILANCIA - Superintendencia de Industria y Comercio – SIC y Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD
	LABORATORIOS DE ENSAYO/ EVALUADORES DE LA CONFORMIDAD	Son organismos que desarrollan actividades de evaluación para demostrar que se cumplen los requisitos especificados relativos a un producto, proceso, sistema, persona u organismo. Estos pueden ser los laboratorios de ensayo, laboratorios de calibración o empresas certificadoras.

Tabla 2 Actores involucrados en la regulación. fuente: (FENOGE, Consultoría Regulatoria, 2022)

4.5 Teoría del cambio y definición de indicadores

Para este análisis de impacto normativo ex post del RETIQ se tuvo en cuenta la guía metodología para la realización de una evaluación ex post expedida por el DNP, donde en su quinto paso se hace referencia a la teoría del cambio o cadena de valor, la cual es una herramienta que puede ayudar a establecer de manera más precisa el análisis para la evaluación, y consiste en describir el proceso causal mediante el cual un proyecto, un programa o una política logra los resultados esperados, además dicha teoría del cambio

ayuda a identificar aspectos significativos de los resultados presentados a causa de la implementación de la regulación. Con esto se busca establecer insumos que sirvan para el desarrollo de las principales actividades que se plantean para llevar a cabo la evaluación, así como los resultados e impactos derivados de la implementación del RETIQ (Ver Ilustración 1).

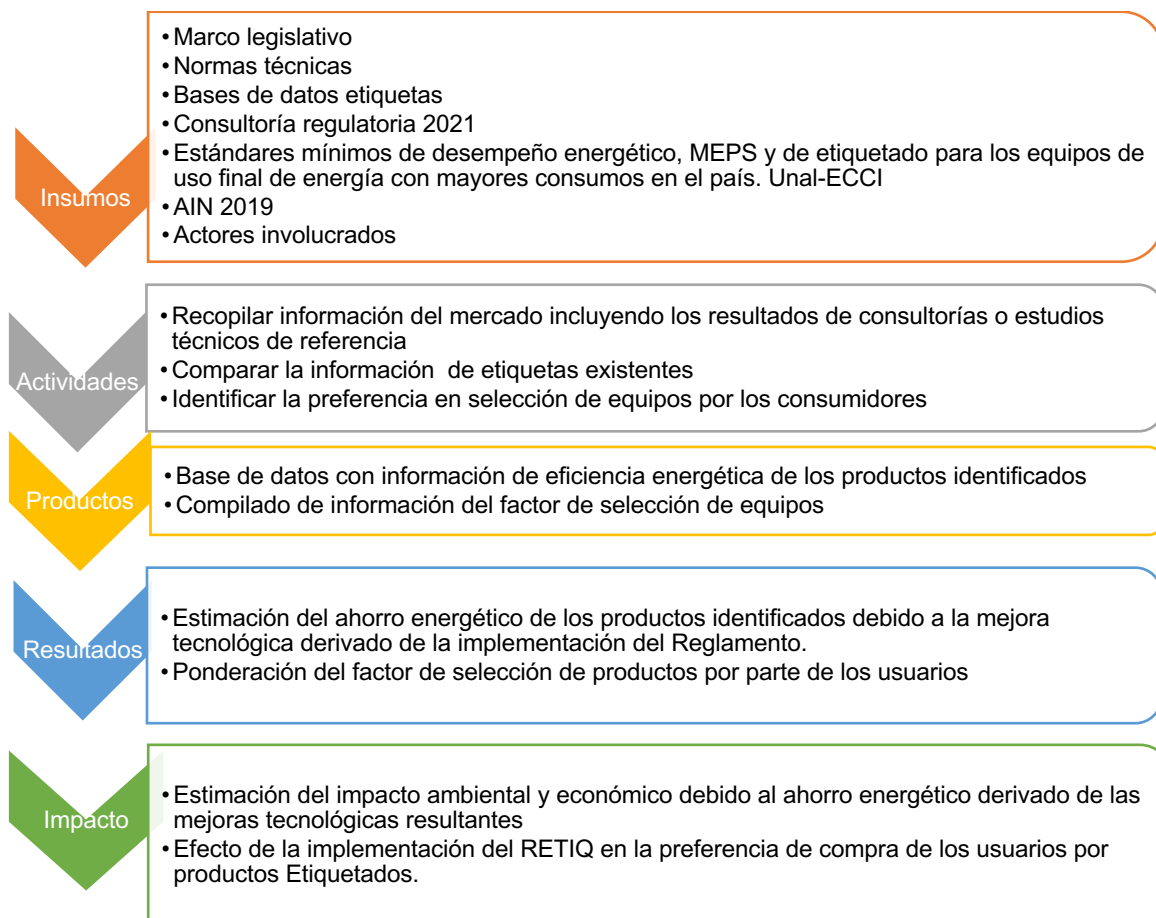


Ilustración 1 Teoría de cambio del reglamento técnico de etiquetado-RETIQ, Fuente: Elaboración propia Grupo de Reglamentos Técnicos

El impacto de la implementación del RETIQ está vinculado con el análisis de la información del mercado, especialmente para el grupo de productos seleccionados como muestra representativa para la presente evaluación (refrigeradores, aires acondicionados y lavadoras). Este análisis implica comparar la información actual de las etiquetas de productos disponibles en el mercado, versus la información de las etiquetas identificadas en el mercado por Minenergía en el año 2019. Para realizar un análisis completo del mercado es crucial disponer de información detallada de productos existentes en el mercado. Por esta razón, seguir esta metodología es importante para alcanzar los resultados planteados para la evaluación.

4.5.1 Insumos

Los insumos incluyen elementos específicos como el marco legislativo en el cual se basó la elaboración del Reglamento y la evaluación Expost, normas técnicas aplicables, bases de datos de etiquetas de productos, estudios y/o consultorías realizadas por entidades públicas, información de etiquetado para equipos de alto consumo energético en el país, así como la identificación de los actores involucrados en su implementación.

La teoría del cambio reconoce que la adecuada gestión y asignación de estos insumos son fundamentales para asegurar la efectividad y el cumplimiento de los objetivos establecidos para el análisis, permitiendo así evidenciar los resultados esperados en términos de eficiencia e impacto para el sector regulado.

4.5.1.1 Marco legislativo

De acuerdo con las atribuciones dadas en las leyes 697 de 2001 y 1715 de 2015 con las cuales el Minenergía emitió la Resolución 41012 del 18 de septiembre de 2015, que establece el RETIQ, orientado a fomentar el Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) en productos que utilizan energía eléctrica y gas combustible y dando cumplimiento a El Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES, donde a través del Documento 3816 de 2014 "Mejora Normativa: Análisis de Impacto", recomendó adelantar las acciones necesarias para institucionalizar el AIN en la producción regulatoria del país, en línea con el cumplimiento del Decreto 1468 de 2020 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Ministerio de Minas y Energía determinó la necesidad de desarrollar el AINex post para el RETIQ.

De acuerdo con lo establecido por el DNP, y en línea con los acuerdos internacionales que buscan mejores resultados de las propuestas de política pública y regulatorias del país, los reglamentos deben ser sometidos a un AIN de acuerdo con el Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1468 de 2020 así:

“ARTÍCULO 2.2.1.7.6.7. Evaluación ex post o AIN ex post de reglamentos técnicos. Los reglamentos técnicos expedidos serán sometidos a evaluación ex post por parte de la entidad reguladora, con el fin de determinar su permanencia, modificación o derogatoria, por lo menos, una vez cada cinco (5) años, contados a partir de su entrada en vigor, o antes, si cambian las causas que le dieron origen. No serán parte del ordenamiento jurídico los reglamentos técnicos que, transcurridos cinco (5) años de su entrada en vigor, no hayan sido evaluados y decidida su permanencia o modificación por la entidad que lo expidió.”

4.5.1.2 Normas Técnicas

Con el fin de cumplir con los objetivos del reglamento, el RETIQ incluye una serie de normas de ensayo de obligatorio cumplimiento. La aplicación de estas normas tiene como finalidad determinar si un equipo sujeto al RETIQ es eficiente, y sirve para identificar las variables que clasifican a un producto en una escala de referencia diseñada para informar al consumidor sobre las características de eficiencia energética, mediante la asignación de una letra ligada a un rango de eficiencia específico.

Entre las normas utilizadas para determinar los valores de eficiencia energética y consumo energético, como ejemplo de los productos que estarán sujetos al análisis en el presente AIN ex post, se incluyen los siguientes métodos de ensayo, tanto principales como equivalentes:

4.5.1.2.1 Método de ensayo acondicionadores de aire

Para determinar los valores de Factor de eficiencia energética nominal (E.E.R) y el consumo energético de los equipos para acondicionamiento de aire, se debe aplicar, según el tipo de artefacto, el método de ensayo establecido en la norma técnica que le aplique y las condiciones de temperatura de ensayo de la tabla 7.4 del anexo genera del RETIQ, los siguientes son los métodos de ensayo principales:

- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. Non-ducted Air Conditioners and Heat Pumps - Testing and Rating for Performance. (ISO 5151:2017)
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 13253:2011 “Ducted airconditioners and air-to-air heat pumps - Testing and rating for performance”
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 15042:2011 “Multiple split-system air-conditioners and air-to-air heat pumps -- Testing and rating for performance
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO 16358-1 “Air-cooled air conditioners and air-to-air heat pumps Testing and calculating methods for seasonal performance factors – Part 1. Cooling seasonal performance factor”
- EN 1397:2015 Heat exchangers. Hydronic room fan coil units. Test procedures for establishing the performance
- American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers - AHSRAE 127-2012 “Method of Testing for Rating Computer and Data Processing Room Unitary Air Conditioners”
- ANSI/AHRI Standard 390 (2003), “Performance Rating of Single Package Vertical Air conditioners and Heat Pumps (Standard)”

Se aplicará un plan de muestreo correspondiente con una adaptación de la norma NTC-ISO 2859- 1:2002-04-03 “Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1- Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote”, como se indica en el numeral 7.4.2 de la Resolución 41012 de 2015 y sus modificaciones.

4.5.1.2.1.1 Normas de ensayo equivalentes para acondicionadores de aire

- Norma Técnica Colombiana - NTC 5115 “EFICIENCIA ENERGÉTICA. ACONDICIONADORES DE AIRE TIPO UNITARIO.MÉTODO DE ENSAYO 2002-10-30”

- Norma Técnica Colombiana - NTC 5380:2005-10-26 “ACONDICIONADORES DE AIRE Y BOMBAS DE CALOR SIN CONDUCTOS. ENSAYO Y DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO”
- ANSI/ASHRAE 37: 1988, Methods of testing for rating Unitary air conditioning and heat pump equipment; The American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc.
- Norma Técnica Colombiana - NTC 5380:2005-10-26 “Acondicionadores de Aire y Bombas de Calor sin Conductos. Ensayo y Determinación de Características de Desempeño”.
- CAN/CSA-C368 Latest Version: 2014 “Performance Standard for Room Air Conditioners”

4.5.1.2.2 Método de ensayo lavadoras

Para determinar el consumo de energía y el factor de energía de las lavadoras de ropa, de uso doméstico, se deberá usar 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”.

Así mismo se aplicará un plan de muestreo correspondiente con una adaptación de la norma NTC-ISO 2859- 1:2002-04-03 "Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote", como se indica en el numeral 13.4.2 de la resolución 41012 de 2015.

4.5.1.2.2.1 Normas de ensayo equivalentes para lavadoras

- 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”.
- Norma Mexicana. NMX-J-585-ANCE-2014 “Aparatos electrodomésticos y similares Lavadoras eléctricas de ropa - Métodos de prueba para el consumo de energía, el consumo de agua y la capacidad volumétrica” 159
- Norma CAN/CSAC360 Latest Version: 2014, "Energy Performance, Water Consumption, and Capacity of Household Clothes Washers."
- Norma CAN/CSA-C361 Latest Version: 2016, "Test Method for Measuring Energy Consumption and Drum Volume of Electrically Heated, Household, Tumble-Type Clothes Dryers."

4.5.1.2.3 Método de ensayo refrigeradores

Para determinar el 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 los establecidos en la norma técnica INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL

COMMISSION. IEC 62552:2007 “Household Refrigerating Appliances. Characteristics and Test Methods”.

Así mismo, se aplicará un plan de muestreo correspondiente con una adaptación de la norma NTC-ISO 2859- 1:2002-04-03 "Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote", como se indica en el numeral 9.1.3.2 del anexo general del RETIQ.

4.5.1.2.3.1 Normas de ensayo equivalentes para refrigeradores

- Norma Técnica Colombiana NTC 5891:2011-12-14 “ARTEFACTOS DE REFRIGERACIÓN DOMÉSTICO. CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE ENSAYO”.
- 101NTC-IEC 62552-1:2019, Artefactos de refrigeración domésticos. Características y métodos de ensayo. Parte 1: Requisitos generales (adopción idéntica de la IEC 62552-1:2015)
- NTC-IEC 62552-2:2019, Artefactos de refrigeración domésticos. Características y métodos de ensayo. Parte 2: Requisitos de desempeño (adopción idéntica de la IEC 62552-2:2015)
- NTC-IEC 62552-3:2019, Artefactos de refrigeración domésticos. Características y métodos de ensayo. Parte 3: Consumo de energía y volumen (adopción idéntica de la IEC 62552-3:2015)
- Norma Técnica Colombiana NTC 5310: 2004-11-03 “EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN COMERCIAL. RANGOS DE EFICIENCIA Y ETIQUETADO”.
- ISO 23953-2:2015. “Refrigerated Display Cabinets – Part2: Classification, Requirements and Test Conditions”. 2 edition.
- Norma Oficial Mexicana – NOM-022-ENER-SCFI-2014. Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- Norma Oficial Mexicana – NOM-022-ENER-SCFI-2008. Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial auto contenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
- ASHRAE 72, Latest Version: 2014. "Method of Testing Commercial Refrigerators and Freezers," and Canada's Energy Efficiency Regulation for commercial refrigerators, administered by Natural Resources Canada (NRCan) Office of Energy Efficiency. • ASHRAE 72: Method of Testing Open and Closed Commercial Refrigerators and Freezers: 2014”

4.5.1.3 Bases de datos etiquetas

Para establecer la línea base energética medible, que sirva como referencia en el cumplimiento de los objetivos de este análisis, es imprescindible llevar a cabo un estudio del mercado. Este estudio se centra en recopilar datos reales sobre los productos que están disponibles en el mercado al momento de realizar la presente evaluación, así como en

analizar la información proporcionada en las etiquetas de eficiencia energética de dichos equipos. De esta manera, se genera una matriz de datos que abarca la selección de los equipos objeto del presente análisis (refrigeradores, aires acondicionados y lavadoras), tomando estos como muestra significativa para la medición del impacto del Reglamento.

Es importante resaltar que, por la magnitud del alcance del reglamento, se busca simplificar el análisis tomando una muestra del mercado, restringiendo la adquisición de los datos únicamente a los productos mencionados anteriormente, dado que se consideran que estos presentan una mayor penetración del mercado y consumo de energía elevado, comparados con los demás productos objeto del Reglamento.

Esta matriz de datos no solo proporciona una visión detallada de los productos disponibles en el mercado, sino que también permite identificar tendencias y patrones de desarrollo tecnológico en cuanto a las tendencias de eficiencia energética. Al analizar estos datos, se puede obtener una comprensión más profunda de cómo estos productos y/o equipos están contribuyendo al consumo energético general y, por ende, a la huella ambiental. Este enfoque basado en datos proporciona una base sólida para la evaluación de la eficiencia energética de los productos y para la formulación de estrategias destinadas a mejorarla. En última instancia, este análisis sirve de base para análisis de propuestas futuras que fomenten el desarrollo de la eficiencia energética en la fabricación y uso de productos en beneficio de los consumidores y del medio ambiente. De manera general, para los productos seleccionados se buscó obtener los siguientes datos tomados de las etiquetas o reportes de los fabricantes:

- **Para lavadoras**

Tienda
Marca
Capacidad (Kg)
Consumo de Energía (kWh/mes)
Factor de energía (L/kWKwh/ciclo)
Etiqueta
Modelo
Tipo
Tipo de mecanismo
eje
Capacidad Volumétrica (L)
Consumo de Agua l/ciclo
precio
Link de consulta

Tabla 3 Datos Etiqueta Lavadoras

- **Para aires acondicionados**

Tienda
Marca
Modelo
Tipo
Letra de eficiencia energética
Ahorro energético (Ar%)
Consumo de Energía kWh/mes
Capacidad (btu)
EER W/W
Precio
Link de consulta

Tabla 4 Datos Etiqueta Aires Acondicionados

- **Para refrigeradores**

Tienda
Marca
Modelo
Tipo
Letra de eficiencia energética
Ahorro energético (Ar%)
Consumo de Energía kWh/mes
Volumen de almacenamiento (Litros)
Sistema de deshielo
Precio
Link de consulta

Tabla 5 Datos Etiquetas Refrigeradores

4.5.1.4 Consultorías

Uno de los insumos principales de información y del cual se toman los datos más relevantes para la evaluación ex post del RETIQ, es la consultoría² contratada con recursos de FENOGE en el año 2022, donde el objetivo principal de esta, fue revisar, evaluar el impacto y estructurar una propuesta de actualización para el RETIQ a través de una asistencia técnica integral al Minenergía. En el marco de la asistencia técnica otorgada por FENOGE, esta consultoría se apoyó en estudios, consultas con actores del mercado y análisis de

² Fenoge- Minenergía, Consultoría regulatoria para la Asistencia Técnica integral para la revisión, evaluación y estructuración de propuestas, dirigidas a la actualización del Reglamento Técnico de Etiquetado (RETIQ) con enfoque en el Uso racional y eficiente de la energía



impacto enfocados hacia el uso racional y eficiente de la energía, facilitando información para la toma de decisiones al regulador en cuanto a modificaciones al RETIQ.

Para evidenciar los resultados de esta consultoría, se recibieron cuatro informes que permiten una identificación del mercado y presentan una serie de análisis respecto a la información recopilada. Estos datos serán usados en la estimación de la forma cómo el precio y/o la eficiencia energética son considerados por los consumidores finales en los procesos de selección y compra de equipos. Esto sugiere una evolución en el conocimiento del usuario sobre el consumo de energía, su importancia y los beneficios asociados, así como la reducción en el costo de la factura de servicios de energía (gas o electricidad).

En este mismo año 2021, la UPME con apoyo de Min Ciencias, ejecutó un contrato con la Universidad Nacional y la Universidad ECCI, quienes desarrollaron la consultoría sobre Estándares mínimos de desempeño energético, (de aquí en adelante consultoría UPME), la cual tenía como objetivo proponer y trazar la ruta de implementación de estándares mínimos de desempeño energético, MEPS y de etiquetado para los equipos de uso final de energía con mayores consumos, incluyendo un esquema técnico, operativo y de mercado para su viabilización en la reglamentación Colombiana.

Este estudio busca dar un apoyo al cumplimiento del alcance y los objetivos del RETIQ, así como al programa de etiquetado y de Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (por sus siglas en inglés MEPS), con el fin de aportar a los compromisos energéticos adquiridos en el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía PROURE, fomentando mercados más eficientes y mejor informados para los usuarios. La intención de esta consultoría fue asegurar una relación óptima en la adquisición y consumo de energía, mediante la implementación del programa basado en pilares fundamentales, identificando las necesidades y deficiencias del mercado actual, asegurando que los actores relevantes reciban información clara y precisa para tomar decisiones informadas al adquirir equipos. De las estrategias utilizadas para plantear la hoja de ruta planteada a raíz de esta consultoría, se presentó un análisis de las herramientas y recursos actuales necesarios para garantizar el debido cumplimiento en una futura actualización del RETIQ.

Con el mismo enfoque de los estudios mencionados anteriormente, el Minenergía por medio de contrato firmado con el Consorcio E.I en el año 2022, realizó la consultoría para la identificación de productos inadecuados, la cual tenía como nombre *“Estudio para el mejoramiento de la eficiencia y seguridad en los productos, sistemas e instalaciones que están en el alcance de los reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica”*. Este estudio tenía como objeto identificar y analizar los productos inadecuados que se encuentran en el mercado, analizando las posibles causas de las malas prácticas en los Reglamentos y el presentar propuestas y estrategias o metodologías de comunicación para los reglamentos, buscando así mejoras en su implementación.

4.5.1.5 AIN RETIQ 2019

Dentro de la información relevante para este análisis de impacto normativo ex post, se encuentra la base de datos con la cual se identificó la necesidad de regular los productos actualmente objeto del RETIQ, buscando el cumplimiento de los objetivos legítimos del país, los cuales se plantean como sigue:

- Prevenir prácticas que puedan inducir a error a los consumidores, brindándoles oportunamente información útil relacionada con el desempeño energético de los equipos de uso final de energía que pretendan adquirir.
- La seguridad nacional en términos de garantizar el abastecimiento energético mediante uso de sistemas y productos que apliquen el Uso Racional de Energía

De este análisis se resalta la información extraída del mercado donde se evidencia el estado actual de los equipos regulados y si estos cumplen con la disposición de la etiqueta de manera visible para el posible comprador y su comparación. A través del RETIQ, el Minenergía busca incentivar el etiquetado energético para implementar una cultura del uso racional y eficiente de la energía eléctrica por parte de los consumidores. Como Resultado de este AIN en 2019, se identificaron problemas como, por ejemplo, que los consumidores desconocen el desempeño energético de los equipos que adquieren, principalmente por no tener suficiente información al momento de la compra, la información relacionada con este AIN será la base para comparar el impacto generado en el tiempo que ha estado en vigencia del Reglamento Técnico RETIQ.

Si bien dicho AIN se publicó en el año 2019, este se construyó con información de referencia de años anteriores, datos lo suficientemente recientes a la entrada en vigencia del Reglamento, por lo que se podría estimar que dicho AIN de 2019, es la aproximación de una línea base del inicio de la regulación.

4.5.1.6 Actores involucrados

En el numeral 4.4 se mencionan los actores involucrados, los cuales son el insumo principal de información real del mercado para la realización de la presente evaluación ex post para el desarrollo de este documento, es necesario contar con una base de datos con información que permita evaluar si el mercado ha mejorado en la oferta de equipos conforme a los estándares de eficiencia existentes. Por tanto, en este camino para adquirir los datos se recurrirá a las etiquetas encontradas en el mercado, ya que los actores divulgan la información de eficiencia de sus equipos en páginas de comercio electrónico, medios impresos y tiendas físicas.

Adicionalmente, la información complementaria fue recopilada por diferentes canales, siendo el más relevante la solicitud puntual a los comercializadores de grandes superficies, lo que permitió llevar a cabo el análisis de impacto normativo ex post con datos reales del mercado, minimizando el riesgo de la obstaculización o representatividad en la obtención de la información, debido a temas de confidencialidad o falta de atención a la solicitud por parte de cada uno de los productores del mercado.

4.5.2 Actividades

4.5.2.1 Recopilar información del mercado incluyendo los resultados de consultorías o estudios técnicos de referencia

Como parte del proceso de investigación de mercado, en relación con la muestra significativa compuesta por los equipos seleccionados (refrigeradores, aires acondicionados y lavadoras), se llevó a cabo la extracción de información disponible de las etiquetas de eficiencia energética de estos equipos seleccionados. Para ello, se realizó la

búsqueda de información para obtener una base de datos que recopilará los datos relevantes de cada equipo. En esta base de datos se puede comparar la información de eficiencia energética de los equipos con características o capacidades similares considerados en el análisis de 2019.

Con esta actividad se buscó analizar la evolución de la eficiencia energética de estos electrodomésticos a lo largo del tiempo y tabular los cambios en la eficiencia de los equipos identificados desde el año de referencia (2019). Al recopilar datos actualizados sobre las etiquetas de eficiencia energética, se logra determinar si se han presentado mejoras en la eficiencia de estos equipos, así como identificar tendencias y patrones en el mercado.

Para esta actividad, desde el Minenergía se emitieron comunicaciones a diferentes comercializadores, solicitando datos del volumen de ventas de los equipos identificados para un periodo de análisis, con lo cual se pudo evidenciar la disposición de algunos actores del mercado para la entrega de esta información sin contratiempos. De estos datos se evaluará más adelante si, la cantidad de equipos vendidos pueden clasificarse como más eficientes o no, y si es posible determinar si una mejora en la eficiencia de los más vendidos se traducirá en un ahorro energético considerable para los consumidores finales.

Este enfoque basado en datos permitió conocer la situación actual del mercado de refrigeradores, aires acondicionados y lavadoras en cuanto a la eficiencia energética y al ahorro energético. Además, proporcionó información valiosa para la toma de decisiones futuras en cuanto a regulaciones, políticas y estrategias para promover el uso de electrodomésticos más eficientes desde el punto de vista energético.

Dentro de las actividades desarrolladas se revisó la información del estudio de productos inadecuados, buscando datos sobre el número de productos objeto del RETIQ, para tabular los más vendidos o importados en el país en un periodo de tiempo, y así obtener una aproximación del mercado y lograr una estimación de ahorro energético de dichos equipos en el país. En esta actividad se contrastó la información recopilada con los datos reportados por los comercializadores para el periodo solicitado del último año.

4.5.2.2 Comparar la información de etiquetas existentes

Esta actividad consiste en documentar las etiquetas existentes para los equipos identificados buscando encontrar cuales de estas presentan similitud con lo reportado en el AIN de 2019, no obstante el poder comparar el volumen de etiquetas de los productos identificados para refrigeradores, lavadoras y acondicionadores de aire, requerirá que estas no se encuentra duplicadas por modelo en las bases de datos, puesto que nos dará una estimación errónea del volumen de equipos con eficiencias determinantes para el cumplimiento de las metas de ahorro energético.

Para optimizar el análisis de información, se analizaron los resultados del AIN del 2019, en el que probablemente se pueda presentar información duplicada para algunos modelos de equipo, filtrando así la información para que no se incluyan en la base de datos que se pretende construir, y de esa forma no afectar la información del estado actual del mercado con productos desactualizados según los requisitos del RETIQ, o que su etiqueta cumpla requisitos técnicos de otra vigencia del RETIQ. Por ello, para este estudio se seleccionaron cuidadosamente las fuentes de información, asegurando que las lavadoras, aires

acondicionados y refrigeradores listados en la base de datos desarrollada, no presenten duplicados; esto permite que la información presentada más adelante no contenga datos inflados o imprecisos sobre el estado del mercado, apoyándose en la información recibida por los comercializadores consultados.

Algunos de los pasos para documentar la base de datos de las etiquetas existentes, consisten en generar la información para los 3 productos seleccionados como muestra significativa, de los cuales se obtuvo información de los modelos más vendidos en Colombia para el año 2023 y primer semestre de 2024.

4.5.2.3 Identificar la preferencia en selección de equipos por los consumidores

En esta actividad se buscó identificar la preferencia de los usuarios tomando como resultado los datos de las actividades desarrolladas por la consultoría regulatoria, donde fue realizado un sondeo con 800 personas encuestadas, allí se calificaron diferentes factores, entre los que se destacan los factores que marcan la preferencia de los usuarios al momento de elegir un equipo, y si la identificación de la etiqueta era factor diferenciador para la compra.

En estas encuestas los usuarios asignaron una puntuación entre 1 y 5 a diversos factores, donde 1 era menos importante y 5 muy importante. Los factores evaluados son precio, marca, calidad, eficiencia energética y diseño.

En esta actividad, también se emplearon datos de los comercializadores para identificar los modelos más populares en cada grupo de productos. Esto nos permitió comprender la verdadera preferencia de compra de equipos, determinando la elección final y evaluando si los equipos adquiridos representan principalmente aquellos con mayor eficiencia energética o, por el contrario, si son equipos menos eficientes. Adicionalmente, se analizaron los equipos preferidos y sus características energéticas promedio.

4.5.3 Productos

4.5.3.1 Base de datos con información de eficiencia energética de los productos seleccionados.

Como resultado de las actividades mencionadas, se recopiló información del mercado nacional sobre los productos seleccionados, que se componen de refrigeradores, lavadoras y aires acondicionados. Esta información se obtuvo de las etiquetas disponibles en el mercado, conforme a las actividades de búsqueda de información desarrolladas, encontrando que en algunos de los casos los comercializadores no exhiben la etiqueta del fabricante, y en otros casos el fabricante no suministra la etiqueta en su contenido web, siendo los comercializadores quienes si proporcionan la etiqueta de los modelos referenciados por el fabricante. La base de datos generada contiene modelos únicos para las categorías de productos identificados, lo cual nos brinda un panorama actualizado del mercado en cuanto a las etiquetas de eficiencia energética de los productos a ser analizados.

La base de datos generada con la información de las etiquetas de los productos en el mercado colombiano, es una muestra de la disponibilidad actual del mercado en cuanto a equipos y eficiencias pues se cuenta con 183 modelos de refrigeradores, 135 modelos de Lavadoras y 148 modelos de aires acondicionados, los cuales tienen la siguiente distribución de eficiencia energética (ver Ilustración 2):

Distribución Aires acondicionados por eficiencia 2024

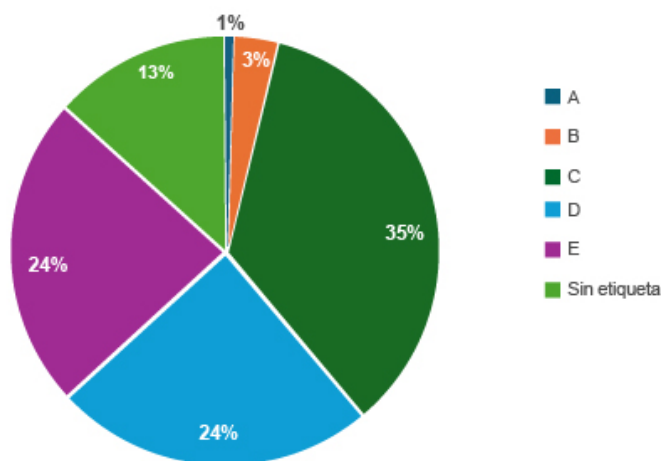


Ilustración 2 Eficiencia de equipos aires acondicionados objeto del RETIQ 2024 Fuente: elaboración propia

Distribución refrigeradores por eficiencia 2024

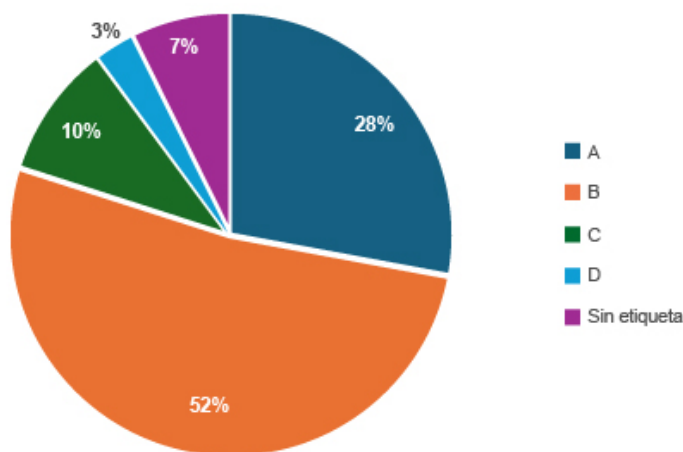


Ilustración 3 Eficiencia de equipos refrigeradores objeto del RETIQ Fuente: elaboración propia

De estos datos se puede identificar que algunas etiquetas encontradas en el mercado, corresponden a equipos con valores de eficiencia energética derivados de requisitos

establecidos en resoluciones anteriores a la versión vigente, y que no incluyen las actualizaciones que ha tenido el Reglamento. Esto sugiere que estos productos pueden tener una rotación de stock bastante lenta, permitiendo que, a pesar de ser fabricados o importados en cumplimiento de los requisitos del Reglamento para dicha fecha, actualmente puede que no cumplan los requisitos que se encuentran en vigencia. En la información del Anexo 1: Refrigeradores domésticos 2024, se muestran los modelos considerados para esta comparación con los registrados en 2019.

Distribución lavadoras por eficiencia 2024

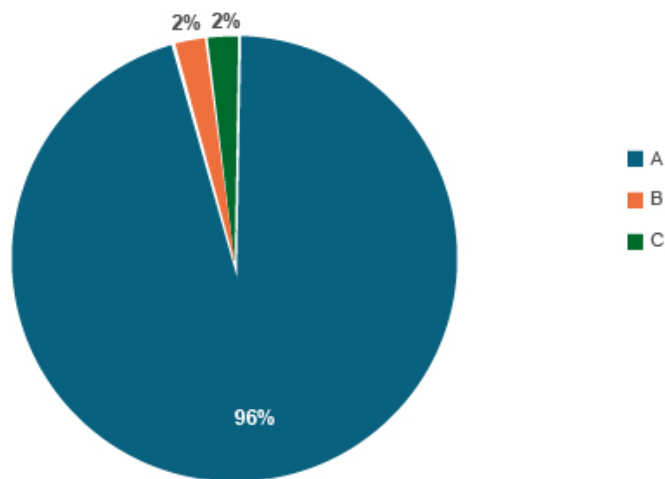


Ilustración 4 Eficiencia de equipos lavadoras objeto del RETIQ Fuente: elaboración propia

De acuerdo con la información recopilada del mercado para el año 2024 (Ilustración 4), se puede evidenciar que el 96 % de las lavadoras en el mercado tiene una etiqueta de eficiencia energética A, lo que muestra que, a pesar que es posible considerar en una futura actualización un ajuste de los valores máximos de eficiencia para el rango A, es claro que el mercado está dado a mejorar las eficiencias reportadas de este tipo de equipo de uso final de energía, demostrando que el RETIQ ha promovido el incremento en las condiciones de mejora de este tipo de productos, esto al comparar la información del año 2024 respecto con los datos reportados en el AIN del 2019, donde el 56 % corresponde a clasificación A y el 28 % no contaba con etiqueta de eficiencia energética.

Por otra parte, se evidencia que en los refrigeradores se tiene una distribución más uniforme, donde el 63 % tiene una etiqueta en el rango B, y el 27 % está clasificado en el rango A correspondiente a la eficiencia más alta, con lo que se espera que se presente el incentivo comercial suficiente para que el mercado pueda mejorar la eficiencia de estos productos, considerando que para aquellos productos que se encuentran clasificados en los rangos donde se ubican la mayoría de productos (rango B), presentan mayores condiciones de competencia comercial, y partiendo de la premisa que la demanda de productos más eficientes está en aumento, se presenta como un atractivo comercial para los fabricantes y comercializadores, clasificar los productos en los rangos de máxima

eficiencia, ya que participar en mercados de mayor demanda con menores competidores, genera un mejor margen de ganancias.

Adicionalmente, se evidencia que los productos principalmente están clasificados en las categorías A y B de eficiencia energética según el RETIQ, dejando de lado los acondicionadores de aire, pues estos presentan una baja disponibilidad de equipos clasificados en el mayor rango de eficiencia energética, ya que un 63 % se clasifica en la letra C.

Un caso particular se da con los equipos de acondicionamiento de aire, los cuales representan un consumo de energía significativo tanto en los hogares como en la industria (alrededor del 40 %). Estos productos cuentan con apenas el 1% clasificados en el rango de máxima eficiencia energética, sin embargo, de la identificación de productos en el mercado, se evidenció una participación importante de equipos de tecnología tipo inverter, los cuales son productos mucho más eficientes en comparación con los de tecnología tipo on-off. Sin embargo, es posible que los métodos de ensayos establecidos por el RETIQ, no permitan evidenciar las bondades de la tecnología inverter y ocasionen que dichos productos terminen siendo clasificados en los mismos rangos de eficiencia que los equipos on-off.

Como resultado de las solicitudes de información a los actores involucrados, se recibieron datos de 4 comercializadores de equipos, los cuales mostraron un volumen de ventas considerable para el análisis, estableciendo así una muestra significativa del mercado con los datos de 498.368 lavadoras, 479.085 refrigeradores y 167.465 aires acondicionados en unidades vendidas en el periodo comprendido entre el año 2023 y el primer semestre de 2024. Sobre esta información se realizó la clasificación según modelo o referencia obteniendo la base de datos de volumen de ventas de equipos identificados para el análisis.

4.5.3.2 Compilado de información del factor de selección de equipos

El análisis de los resultados de la consultoría regulatoria revela una visión analítica de los factores que influyen en la preferencia de los usuarios al elegir un equipo. Se destaca especialmente la creciente importancia de la eficiencia energética, un aspecto que no se había considerado antes de la implementación del RETIQ. Tanto las encuestas presenciales como las virtuales muestran que la calidad es el factor más relevante, seguido de cerca por la eficiencia energética y el precio, mientras que la marca y el diseño se consideran menos determinantes en el proceso de adquisición por los usuarios finales encuestados. Estos resultados sugieren un cambio significativo en la conciencia del consumidor respecto a la eficiencia energética y su capacidad para reducir costos. La siguiente ilustración muestra la respuesta del grupo de interés encuestado bajo la premisa de ponderación de 1 a 5 según su preferencia para la adquisición de equipos.

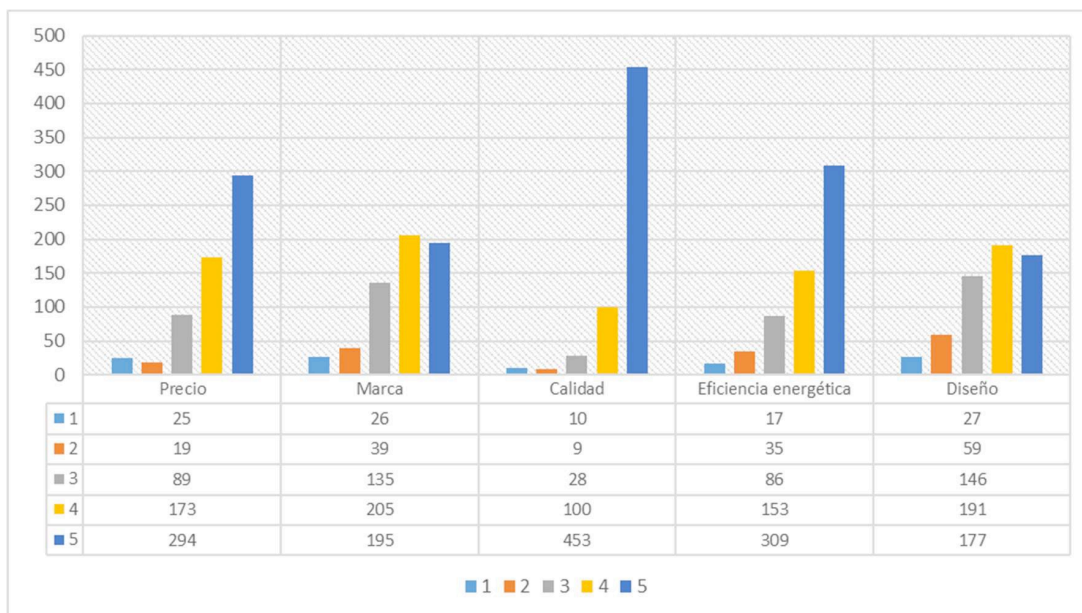


Ilustración 5 Resultados total nacional sobre la preferencia al momento de elegir equipos de uso final en los hogares Fuente: Consultoría regulatoria 2021

Por otra parte, según el resultado del estudio sobre productos inadecuados, aunque no nos permite diferenciar la selección de equipos, si arroja resultados relacionados con la presencia en el mercado de equipos de refrigeración distribuidos como productos de segunda mano que no garantizan el cumplimiento de la eficiencia declarada por el fabricante, sobre los que se realizaron procesos de reparación, mantenimiento y cambios en sus componentes internos, posiblemente por personal no autorizado por los fabricantes, lo que no garantiza que su rendimiento sea adecuado para cumplir el objeto del Reglamento RETIQ o que la etiqueta declarada sea comparable a la eficiencia real del equipo remanufacturado.

4.5.4 Resultados

4.5.4.1 Resultado de la comparación de la clasificación de eficiencia energética del año 2019 vs 2024

Dentro de los resultados obtenidos al comparar la información de los actores involucrados en el mercado, se observa que la mayoría de los comercializadores ofrecen modelos y referencias similares. Al comparar las etiquetas de los productos identificados en 2024 con los equipos listados en el AIN de 2019, se aprecia una persistencia en las características de capacidad de los productos identificados. Es importante señalar que en este análisis se han utilizado valores únicos para cada modelo o referencia, evidenciando para los productos identificados en este análisis los siguientes datos:

- **Acondicionadores de Aire**

En el mercado de aires acondicionados, aunque la tecnología ha avanzado mucho, se ha observado un leve aumento del 14 % en los equipos de baja eficiencia clasificados con

etiqueta D. En contraste, los equipos con eficiencia C variaron el 6 %, esto sugiere que podría haber una disminución en la oferta de equipos con etiquetas de eficiencia alta o, que aquellos que no cuentan con ninguna etiqueta en los puntos de venta ocupan este lugar con una variación del 12% menos respecto al año 2019. Este cambio podría reflejar una mejora en el desarrollo tecnológico de los productos derivado del incentivo que tienen los fabricantes en participar del mercado de productos eficientes, así como la respuesta de los consumidores, los cuales, al seleccionar productos más eficientes, motivan al fabricante a implementar más y mejores desarrollos tecnológicos.

Por último, como se puede evidenciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, hay una leve disminución de alrededor del 8 % en promedio de los equipos clasificados en eficiencia A y B entre el universo muestral del 2019 respecto al 2024, dando como resultado un aumento en los equipos clasificados en letras de menor eficiencia C, D y E con un aumento porcentual del 9 % en promedio.

Comparación AA AIN 2019 vs 2024			
	2019	2024	Variación
A	6%	1%	-5%
B	14%	3%	-11%
C	28%	34%	6%
D	10%	25%	14%
E	16%	23%	7%
NE	26%	14%	-12%

Tabla 6 comparación Datos eficiencia Aires acondicionados 2019-2024

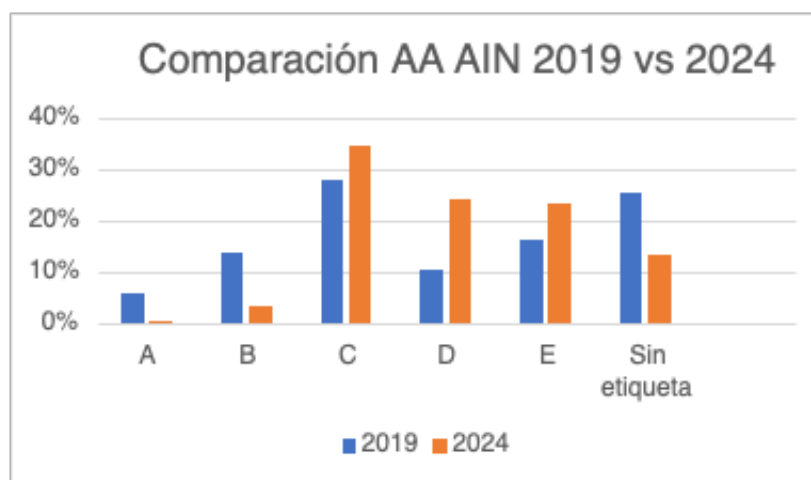


Ilustración 6 Gráfico comparativo cambios en eficiencias de Aires acondicionados 2019-2024

En este punto es importante mencionar que la definición de los rangos de referencia establecidos desde el inicio de la regulación se ha mantenido constante, es decir, no se ha realizado ningún tipo de reescalado, considerando que la Tabla 7.3 del Reglamento

indicaba que en enero de 2022 se realizaría un reescalado, sin embargo, mediante la Resolución 40420 del 29 de diciembre de 2021 suspendió la entrada en vigencia de dicho reescalado.

- **Lavadoras**

En el grupo de productos analizados, para las lavadoras se observa una notable mejora en la eficiencia de la muestra representativa analizada. Actualmente, el 96% de los modelos de lavadoras comercializadas en Colombia tienen una clasificación de eficiencia energética en la letra A, comparada con el 55 % reportado en el AIN del año 2019, dando como resultado una variación del 41 % de mejora en la clasificación de eficiencia de estos productos. Adicionalmente se ha corregido la falta de etiquetado que se evidenció en 2019, ya que en la actualidad el 0% de los modelos carece de etiqueta (NE), en contraste con el 28% registrado en 2019, en esta misma línea, como se evidencia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se muestra una disminución porcentual del 4,33% en promedio para las lavadoras clasificadas en B, C y D, con lo cual se justifica el prominente cambio en la clasificación de productos de mayor eficiencia agrupados en la letra A.

Comparación Lavadoras AIN 2019 vs 2024			
	2019	2024	Variación
A	55%	96%	41%
B	7%	2%	-5%
C	7%	0	-7%
D	3%	2%	-1%
Sin etiqueta	28%	0%	-28%

Tabla 7 Comparación Datos eficiencia Lavadoras 2019-2024



Ilustración 7 Gráfico comparativo cambios en eficiencias Lavadoras 2019-2024

- **Refrigeradores**

Por último, se observa un cambio favorable en la eficiencia de los refrigeradores comercializados en Colombia, aunque no se registra una mejora en la cantidad de modelos o referencias de equipos de alta eficiencia con clasificación A como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, ya que estos han disminuido en un 26%, se evidencia un incremento significativo en los equipos con clasificación B. La participación de estos modelos o referencias ha aumentado del 19% en 2019 al 63% en 2024, lo que representa un aumento del 44%. Además, es destacable que actualmente no se encuentran refrigeradores sin etiqueta en el mercado, lo que garantiza que los consumidores reciban la información adecuada sobre la eficiencia de estos productos.

Se resalta evidentemente la disminución del 25 % en la cantidad de productos en el mercado sin etiqueta con lo cual se obtiene que no se encuentran equipos sin etiquetar en el estudio realizado.

Comparación refrigeradores AIN 2019 vs 2024			
	2019	2024	Variación
A	53%	27%	-26%
B	19%	63%	44%
C	2%	10%	8%
D	0%	0	0%
E	0%	0	0%
Sin etiqueta	25%	0%	-25%

Tabla 8 Comparación Datos eficiencia Refrigeradores 2019-2024

En este punto es importante resaltar que el 1 de septiembre de 2021, se estableció la fecha límite para la entrada en vigencia de nuevos rangos de referencia para los refrigeradores, y cuyo reescalado pretendía establecer límites de eficiencia más estrictos, por esta razón es probable que, en la recopilación de información en 2024, estos equipos se encuentran medidos en una escala de referencia diferente, y por esta causa se presente una disminución en el porcentaje de modelos etiquetados con A.

Es importante resaltar que estas medidas de reescalado, se implementan una vez se evidencia un gran porcentaje de productos clasificados en los rangos más altos de eficiencia, esto con la intención de mantener un margen mínimo de equipos clasificados en los rangos superiores e incentivar a los demás actores del mercado a mejorar su tecnología de fabricación, de tal modo que puedan llegar a los nuevos valores de referencia de alta eficiencia.

Rango de eficiencia energética	Ahorro Relativo Ar (%)	Ahorro Relativo Ar (°/o)	Ahorro Relativo Ar (°f)
Vigencia	Hasta 31 de agosto de 2021	Desde septiembre 1 de 2021	Desde septiembre 1 de 2023
A	Ar * 56	Ar z 67	Ar * 67
B	56 > Ar * 45	67 > Ar z 56	67 > Ar * 56
C	45 > Ar * 35	56 > Ar * 42	56 > Ar * 42
D	35 :> Ar * 25	42 > Ar * 25	ELIMINADO
E	25» Ar * 15	ELIMINADO	ELIMINADO
F	15> Ar *5	ELIMINADO	ELIMINADO
G	5 » Ar Z -20	ELIMINADO	ELIMINADO
Temperatura de ensayo	Según clase climática 25°C o 32°C	32°C para todas las clases climáticas	32°C para todas las clases climáticas

Tabla 9 Rangos indicadores de eficiencia energética para refrigeradores y congeladores

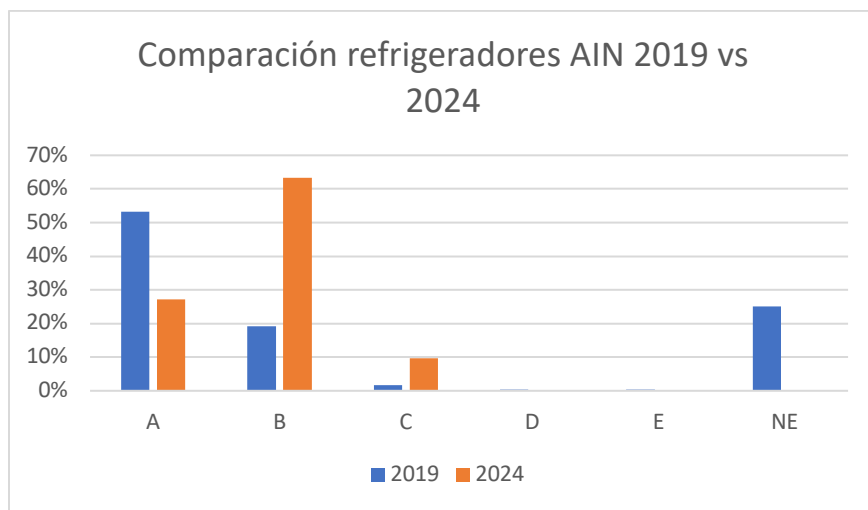


Ilustración 8 Gráfico comparativo cambios en eficiencias de Refrigeradores 2019-2024

4.5.4.2 Resultado del consumo energético de los equipos derivado de las ventas

Para estimar el ahorro energético de los equipos se toman como base las referencias de los 3 equipos más vendidos según los datos recibidos de los comercializadores considerando que, se podrían ponderar como una muestra significativa para calcularlo así:

PARA LAVADORAS

La siguiente grafica muestra la distribución de ventas de lavadoras donde se evidencia que la mayoría de estas están categorizadas en eficiencia A con un volumen de ventas de 498.368 unidades.

Porcentaje de lavadoras vendidas por eficiencias en periodo de análisis 2023 - 2024 (498368 UND)

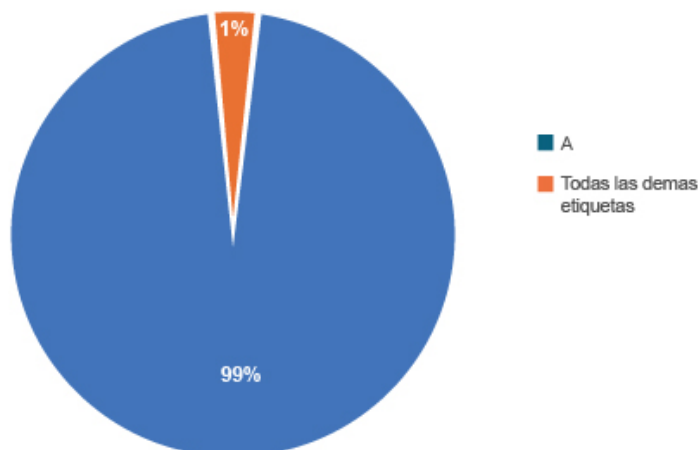


Ilustración 9 Porcentaje de lavadoras vendidas entre 2023 y primer semestre 2024 según letra de etiqueta

Las referencias más vendidas de lavadoras son las siguientes (ver Tabla 10):

Modelo/Referencia	Clasificación Energética	Total de unidades vendidas	Total consumo año (kWh)	Total ventas referencia
Referencia 1	A	39602	807880,8	\$ 25.182.911.800
Referencia 2	A	21166	279391,2	\$ 11.641.300.000
Referencia 3	A	18616	290409,6	\$ 13.029.338.400

Tabla 10 Referencias más vendidas de lavadoras y consumo anual de energía

Teniendo en cuenta los datos de las etiquetas (ver Ilustración 10) de las referencias más vendidas de lavadoras, es posible calcular el consumo energético anual de las mismas conociendo el número de unidades vendidas, lo cual nos arroja un valor anual de 1.377.681,6 kWh.



Ilustración 10 Etiquetas lavadoras más vendidas 2023-2024

PARA REFRIGERADORES

La siguiente gráfica muestra la distribución de ventas de refrigeradores donde se evidencia que la mayoría de productos vendidos están en clasificación de eficiencia de la letra B, con un volumen de ventas del 66 % del total de 479.079 unidades.

Venta de Refrigeradores en periodo de análisis
2023 - 2024 agrupado por eficiencia (479079 UND)

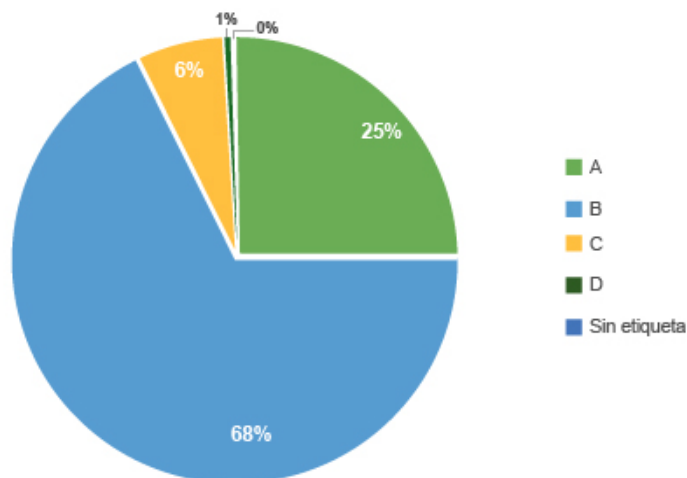


Ilustración 11 Porcentaje de refrigeradores vendidos entre 2023 y primer semestre 2024 según letra de etiqueta

El volumen de ventas de las tres referencias más vendidas de refrigeradores son las siguientes (ver Tabla 11):

Modelo/Referencia	Etiqueta	Total de unidades vendidas	Total consumo año (kWh)	Total ventas referencia
Referencia 1	B	32307	11746825,2	\$ 54.323.574.360
Referencia 2	B	26847	12854343,6	\$ 48.452.445.414
Referencia 3	B	22368	9018777,6	\$ 53.808.214.752

Tabla 11 Referencias más vendidas de refrigeradores 2023-2024

Teniendo en cuenta los datos de las etiquetas (ver Ilustración 12) de las referencias más vendidas de refrigeradores, es posible calcular el consumo energético anual de las mismas conociendo el número de unidades vendidas, lo cual nos arroja un valor anual de 33.619.946,4 kWh.

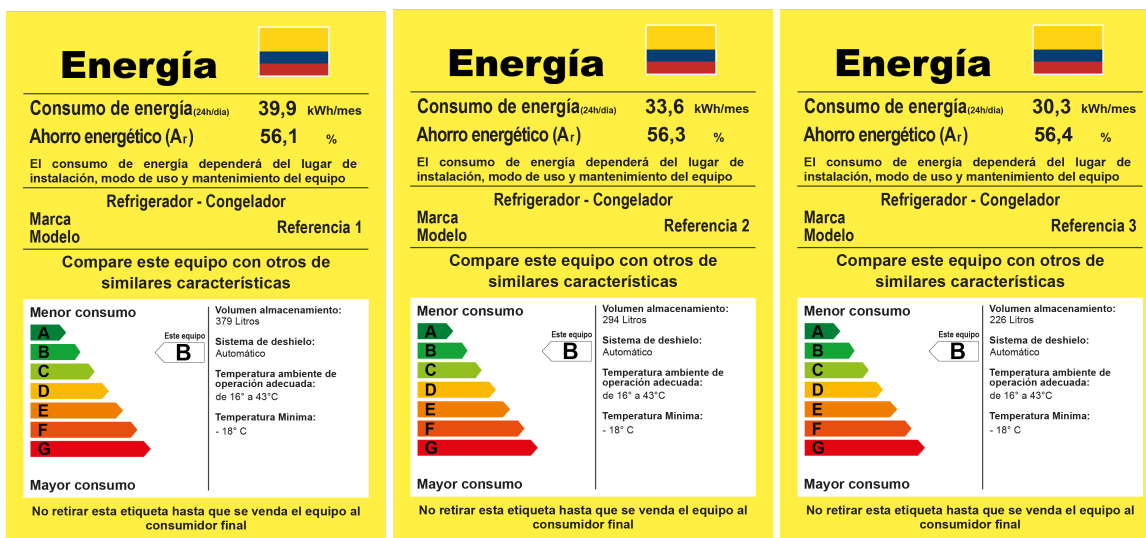


Ilustración 12 Etiquetas Refrigeradores más vendidos 2023-2024

PARA AIRES ACONDICIONADOS

La siguiente gráfica muestra la distribución de ventas de aires acondicionados donde se evidencia que la mayoría de los equipos vendidos están categorizados en clasificación de eficiencia de la letra B con un volumen de ventas total de 167.465 unidades.

Venta de Aires acondicionados en periodo de análisis
2023 - 2024 agrupado por eficiencia (167465 UND)

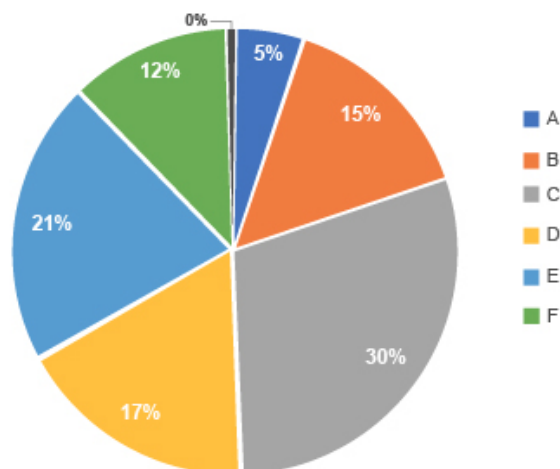


Ilustración 13 Porcentaje de Aires acondicionados vendidos entre 2023 y primer semestre 2024 según letra de etiqueta

El volumen de ventas de las 3 referencias más vendidas de aires acondicionados son las siguientes (ver Tabla 12):

Modelo/Referencia	Etiqueta	Total de unidades vendidas	Total consumo año (kwh)	Total ventas/ Referencia
Referencia 1	C	15533	26468232	\$ 18.794.930.000
Referencia 2	D	10877	20231220	\$ 11.964.101.765
Referencia 3	C	7605	12829330,8	\$ 12.015.139.500

Tabla 12 Referencias más vendidas de aires acondicionados 2023-2024

Teniendo en cuenta los datos de las etiquetas (ver ilustración 14) de las referencias más vendidas de aires acondicionados, es posible calcular el consumo energético anual de las mismas, conociendo el número de unidades vendidas lo cual nos arroja un valor anual de 59.528.782,8 kWh.

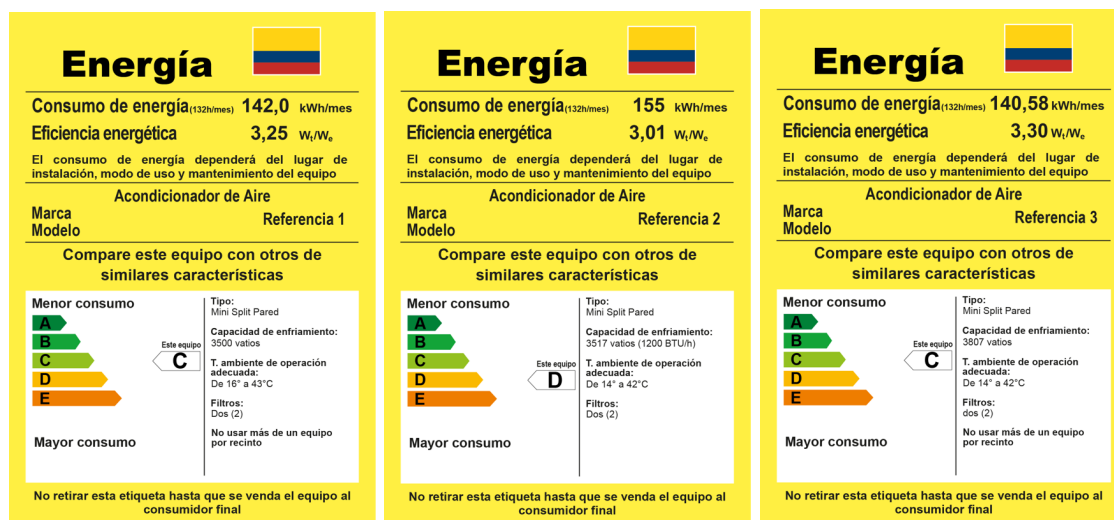


Ilustración 14 Etiquetas aires acondicionados más vendidos 2023-2024

4.5.4.3 Ponderación del factor de selección de productos por parte de los usuarios

A partir de la información mostrada en el numeral anterior, es evidente que los usuarios poseen un conocimiento básico sobre la información proporcionada de las etiquetas; sin embargo, su decisión de compra está influenciada por una serie de factores adicionales, que al combinarse, determinan finalmente la elección del producto. por lo tanto, resulta fundamental identificar y estimar los factores que inciden en la selección de equipos eficientes por parte de los usuarios. Como resultado de la información extraída de los documentos de la consultoría regulatoria se puede determinar que, de la muestra de 800 consumidores que realizaron las encuestas virtuales y presenciales se cuenta con la participación en las siete ciudades principales como se muestra en la siguiente tabla:

Total encuestas			
Encuestas	Presenciales	Virtuales	Total
Bogotá	64	272	336
Cali	57	6	63
Medellín	27	97	124
Barranquilla	46	107	153
Otras	6	72	78
Cesar	-	22	22
Cúcuta	-	8	8
Caldas	-	16	16
Total	200	600	800

Tabla 13 Total de encuestas consultoría regulatoria 2021

Según los sondeos realizados, se muestra que, del total de los encuestados, el 62 % de los en promedio determinan como factor de decisión de compra la calidad y eficiencia energética (FENOGE, 2021).

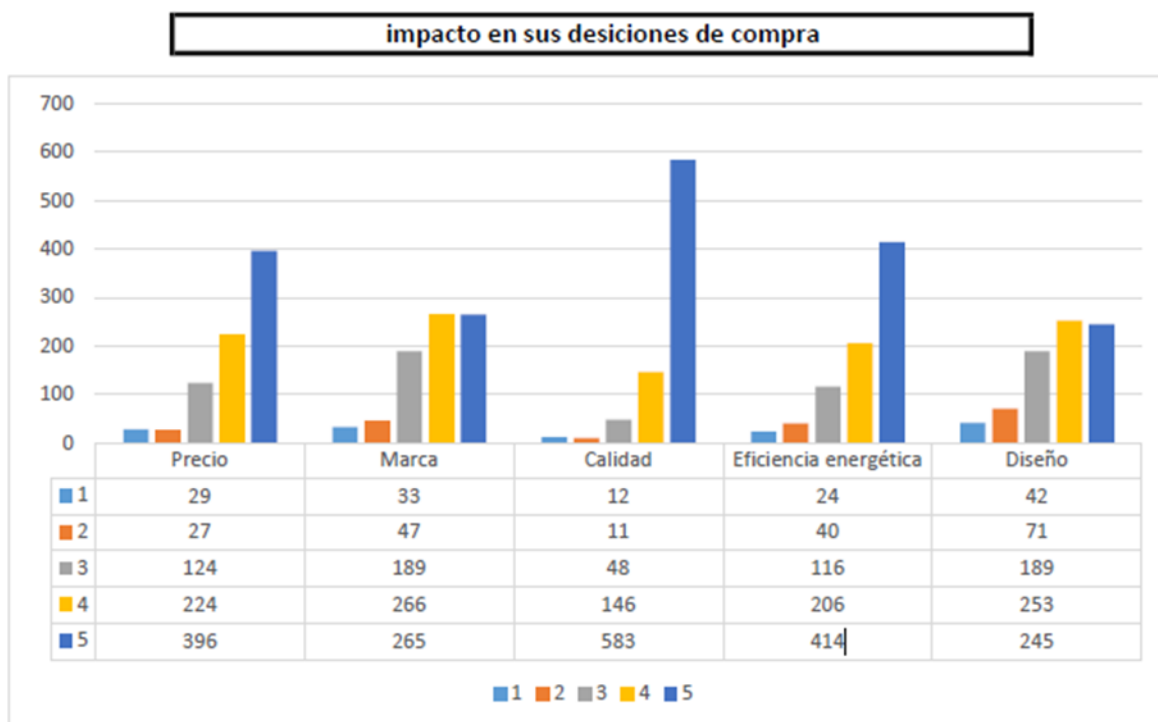


Ilustración 15 Resultados encuestas decisión de compra consultoría regulatoria 2021

4.5.5 Impacto

4.5.5.1 Estimación del impacto del comparativo de los rangos de eficiencia energética

De acuerdo con el análisis realizado y los resultados obtenidos tras la incorporación de rangos de eficiencia, se puede observar que, para ciertos productos como las lavadoras, la clasificación energética ha tenido una respuesta positiva en términos de aceptación y mejora en la eficiencia. Como se muestra en la Ilustración 7 es evidente el aumento en la eficiencia de las lavadoras en el mercado, donde la participación de las etiquetas B o C es mínima, con menos del 3% en la muestra tabulada.

En cuanto a los refrigeradores, se ha observado una participación significativamente buena en los rangos de eficiencia B y C, lo que ha llevado a la eliminación de los rangos D y E, los cuales tienen una participación nula debido al reescalado realizado. Esto indica que estos productos responden rápidamente a los cambios regulatorios, permitiendo su mejora y desarrollo para ajustarse a los nuevos requisitos del mercado y las regulaciones vigentes.

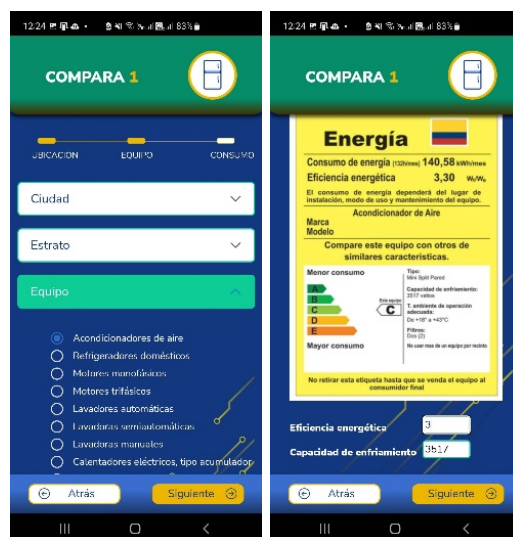
Por otro lado, para los aires acondicionados no es posible determinar el impacto de la regulación en la comparación de los rangos de eficiencia encontrados en el mercado, ya que la tendencia es mantener las mismas proporciones de volumen de equipos disponibles y sus etiquetas. Esto se debe a la falta de reescalado en los equipos objeto de estudio. La única variación observada es la disminución del 12% en la cantidad de modelos de equipos sin etiqueta, lo que garantiza que los usuarios dispongan de la información necesaria al momento de adquirir estos productos.

4.5.5.2 Estimación del ahorro en el costo de energía de los equipos más vendidos

Para estimar el ahorro en el costo de energía, es fundamental realizar cálculos precisos que aseguren la exactitud de los valores obtenidos. En este análisis, se utilizará la aplicación Mi Bolsillo Eficiente, diseñada específicamente para estimar el ahorro energético de un producto en comparación con el menos eficiente de la misma capacidad y funcionalidad. Utilizando el módulo 'Compara 1' de la aplicación, se presentan a continuación los resultados obtenidos para los equipos analizados, basados en la información de las etiquetas investigadas:

PARA AIRES ACONDICIONADOS

Para realizar la estimación del ahorro económico al usar los aires acondicionados más vendidos en comparación con el mínimo de eficiencia del mercado, se deben introducir los datos de las etiquetas (ver Ilustración 14) en la aplicación Mi Bolsillo Eficiente. Para facilitar el análisis se selecciona una única ciudad y estrato, en este caso tomaremos como referencia la tarifa de energía de la ciudad de Bogotá en el estrato no subsidiado, es decir el estrato 4. Los resultados de la estimación indican los siguientes ahorros económicos para una unidad de cada referencia o modelo más vendido.



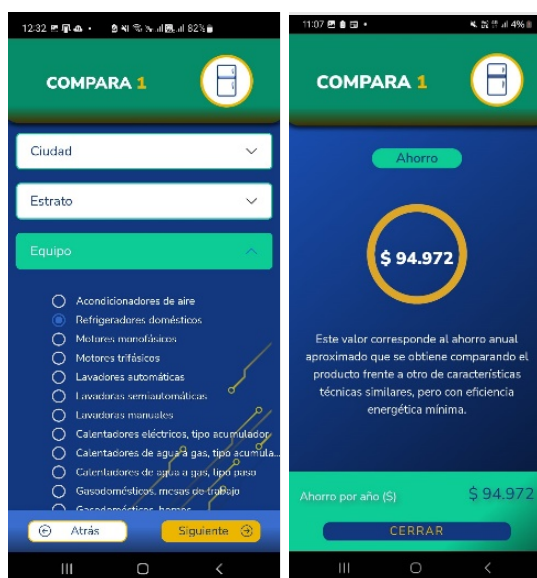
The image displays two screenshots of the 'Mi Bolsillo Eficiente' application. The left screenshot shows the 'COMPARA 1' screen with input fields for 'Ciudad' (set to Bogotá), 'Estrato' (set to 4), and a list of equipment types. The right screenshot shows the 'Energía' results screen for an air conditioner, displaying energy consumption (140.58 kWh/year), energy efficiency (3.30 W/W), and a comparison bar chart.



Ilustración 16 Datos de ahorro en el costo de energía por el uso de las referencias más vendidas en un año

PARA REFRIGERADORES

Para realizar la estimación del ahorro económico al usar los refrigeradores más vendidos en comparación con el mínimo de eficiencia del mercado, se deben introducir los datos de las etiquetas (ver Ilustración 12) en la aplicación Mi Borsillo Eficiente. De igual forma que en el caso anterior, se selecciona la ciudad de Bogotá para el estrato 4. Los resultados de la estimación indican los siguientes ahorros económicos para una unidad de cada referencia o modelo más vendido.



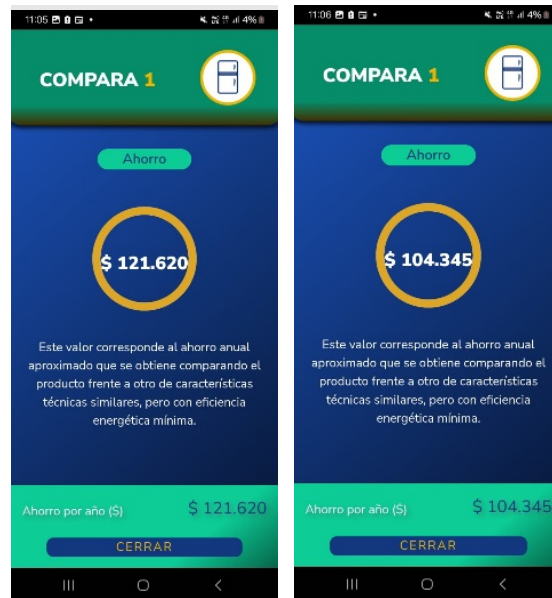


Ilustración 17 Datos de ahorro en el costo de energía por el uso de las referencias más vendidas en un año

PARA LAVADORAS

Para realizar la estimación del ahorro económico al usar las lavadoras más vendidas en comparación con el mínimo de eficiencia del mercado, se deben introducir los datos de las etiquetas (ver Ilustración 10) en la aplicación Mi Bolsillo Eficiente. Se selecciona la ciudad de Bogotá y el estrato 4. Los resultados de la estimación indican los siguientes ahorros económicos para una unidad de cada referencia o modelo más vendido





Ilustración 18 Datos de ahorro en el costo de energía por el uso de las referencias más vendidas en un año

4.5.5.3 Efecto de la implementación del RETIQ en la decisión de compra de los usuarios.

Según los datos obtenidos de los documentos analizados, se observa que, aunque la oferta de equipos objeto de este análisis clasificados en los rangos de alta eficiencia en Colombia presentan varias oportunidades de mejora, especialmente en términos de disponibilidad de equipos más eficientes y reducción de equipos sin etiqueta energética, los usuarios analizados muestran una preferencia de compra basada en el precio, la calidad/marca y la eficiencia energética esperada, esto se evidencia en los resultados obtenidos de la investigación y recopilación de información de los equipos más vendidos, donde es notorio para las lavadoras que el mercado se encuentra en una saturación de equipos clasificados con la letra A, lo que permite que el usuario o comprador pueda elegir entre economía, calidad o marca, pues la mayoría de los equipos más vendidos son económicos o sus capacidades no superan los 12 kg de carga (ver Ilustración 10).

En resumen, y como resultado de la muestra, se vendieron 494.277 lavadoras clasificadas con el rango de mayor eficiencia (Letra A), de las 498.368 unidades que hicieron parte de la recopilación de información para el período analizado entre 2023 y primer semestre 2024, lo que representa el 99% del total de lavadoras vendidas de la muestra identificada. Aunque la eficiencia energética no es el principal factor determinante en la decisión de compra, es relevante señalar que el ahorro energético podría marcar una diferencia significativa en los próximos años, dado el incremento proyectado en el costo de la energía utilizada por los equipos seleccionados para la presente evaluación.

En contraste, la representatividad de las ventas de los refrigeradores difiere de la de las lavadoras. En este caso, 317.765 unidades vendidas clasificadas con la letra de eficiencia

B, representan el 66% del total de la muestra. Estas unidades corresponden principalmente a marcas reconocidas en el mercado, con una trayectoria que garantiza la durabilidad de la inversión para el usuario. Esto se evidencia en que las dos referencias más vendidas pertenecen a la misma marca.

Por último, es evidente que, en el mercado de aires acondicionados, la distribución de ventas no permite determinar claramente si los usuarios consideran el factor de eficiencia energética al elegir estos equipos. El análisis detallado de este producto revela una amplia gama de marcas y modelos, lo que puede llevar a los consumidores a adquirir equipos sobredimensionados para sus necesidades específicas. Además, el mercado muestra una tendencia hacia la compra de equipos más económicos y de menor capacidad. Esto se refleja en la baja disponibilidad de equipos clasificados con alta eficiencia (A), ya que solo 8.291 unidades de esta categoría representan el 5% de la muestra analizada.

5 IDENTIFICAR FUENTES DE INFORMACIÓN

Para el desarrollo del presente AIN se identificaron y clasificaron fuentes de información secundaria consistentes en los sistemas de información de la DIAN y la Superintendencia de Industria y Comercio y comercializadores de equipos objeto del RETIQ. Los datos fueron extraídos de los actores clave, como los comercializadores que dan cumplimiento al Reglamento Técnico de etiquetado y se utilizaron datos de fuentes como plataformas de venta digital de fabricantes y comercializadores como Éxito, Falabella, Homecenter, Mabe, Electrolux, LG, entre otros, así como documentos de respuesta de solicitudes enviadas directamente desde el Minenergía.

Así mismo, se incluye información de las consultorías técnicas realizadas por el FENOGÉ, La UPME y Corpoema, y las cuales están alineadas con los temas relacionados con el RETIQ, como lo son los estándares mínimos de desempeño energético, Uso Racional y Eficiente de energía, MEPS, y de etiquetado para los equipos de uso final de energía.

6 SELECCIONAR EL TIPO Y EL MÉTODO DE EVALUACIÓN

Para definir el tipo de análisis a llevar a cabo, se consideran los criterios establecidos en la guía metodológica para la implementación de la evaluación ex post, publicada por el DNP. Según esta guía, es posible seleccionar entre diversos tipos de evaluación, tales como la de proceso, desempeño y resultados. Para este caso, y en función de las características de la información recopilada, se decide realizar una evaluación de resultados.

En este tipo de evaluación, el objetivo es establecer el impacto del cumplimiento del Reglamento en cuanto a la eficiencia y el ahorro energético derivado de la implementación o uso de nuevas tecnologías en los equipos seleccionados para el estudio.

Para alcanzar el objetivo propuesto, se utiliza la evaluación costo-beneficio, con el fin de estimar los beneficios netos de la regulación a través de la cuantificación y monetización de

sus costos y beneficios. La viabilidad de esta aplicación depende en gran medida de la disponibilidad de información existente o que pueda generarse. Por lo tanto, este análisis se limitará a los datos recopilados sobre las ventas de equipos y la disponibilidad actual de los productos identificados.

En contexto, la guía metodológica para la Implementación de la evaluación ex post de la Regulación, recomienda que esta metodología debe aplicarse en regulaciones que tengan impactos significativos en la economía y la sociedad, y que hayan sido implementadas durante un período lo suficientemente largo como para evidenciar sus efectos. En este caso particular, se evaluará el impacto del reglamento de etiquetado en cuanto a la mejora de la eficiencia y el desempeño energéticos de los equipos objeto del reglamento.

7 INFORME DE EVALUACIÓN Y CONCLUSIONES

Con la intención de realizar una evaluación del impacto del RETIQ, utilizando la metodología de análisis costo-beneficio, se toman los datos recopilados del mercado y los resultados presentados en la teoría del cambio desarrollada en el presente documento, para ser una cuantificación de beneficios y costos que permita desarrollar un indicador económico para medir el impacto del Reglamento.

Para lograr lo anterior, se plantea el cálculo de dos indicadores, el primero relacionado con el beneficio que se obtiene cuando un producto mejora su eficiencia energética, como resultado de inversiones en desarrollo tecnológico, versus los costos que implica dicha inversión. Esto considerando que en el numeral 4.5.4.1, se evidenciaron variaciones positivas en la clasificación de los productos una vez implementada la regulación.

El otro indicador se plantea en torno a comparar el beneficio resultante del ahorro en el consumo de energía de las tres referencias más vendidas para cada tipo de producto seleccionado en la evaluación, partiendo de un escenario crítico, donde se supone que dichos productos más vendidos estarían en el rango más bajo de eficiencia energética si no hubiese sido implementada la regulación del RETIQ (Beneficio de la regulación).

La cuantificación de este ahorro por cada referencia se tiene identificada en el numeral 4.5.5.2., donde a través del aplicativo “Mi Bolsillo eficiente” se calculó el beneficio económico anual de las tres referencias más vendidas para cada producto, respecto a si dichos productos tuvieran la clasificación mínima de eficiencia energética permitida por el Reglamento, en este caso se propone extrapolar dicho ahorro con el volumen de ventas identificados para cada referencia, con el propósito de tener el impacto completo para la muestra representativa seleccionada.

En cuanto a los costos de este segundo indicador, se toma como referencia el 5% de incremento en el costo del producto, considerando que este valor fue estimado mediante el estudio técnico de referencia realizado por el FENOGE, como costo asociado al cumplimiento de la regulación, es decir, se tomaría el incremento del 5% del precio del producto como costo asociado a la implementación del RETIQ.

7.1 Indicador 1: Costo-beneficio en el incentivo de mejora tecnológica resultante del RETIQ.

7.1.1 Cálculo de los beneficios de la inversión en desarrollo tecnológico.

A continuación, se calcula el ahorro de energía derivado del comparativo de las tres referencias más vendidas del mercado para cada tipo de producto, en relación con el escenario en donde dichos productos tienen un rango menor de eficiencia energética (beneficio energético de pasar de una letra de menor eficiencia a una de mayor eficiencia).

Para calcular una estimación del beneficio económico resultante de la inversión en la mejora tecnológica de productos del mercado de acondicionamiento de aire, se toman las variables de eficiencia energética de **una** de las tres referencias más vendidas, y calculamos el valor equivalente del ahorro de energía de dicho producto, comparado con otro producto de características similares pero clasificado en la letra del rango inferior que le sigue al producto seleccionado.

Para cada producto objeto de la evaluación, se utilizan fórmulas de cálculo de consumo, derivadas de las fórmulas establecidas en el Reglamento Técnico.

PARA AIRES ACONDICIONADOS

Para el caso de la referencia 1 de las más vendidas en acondicionamiento de aire, se toma el límite inferior del rango de la letra D, considerando que el producto seleccionado tiene una eficiencia energética clasificada en C.

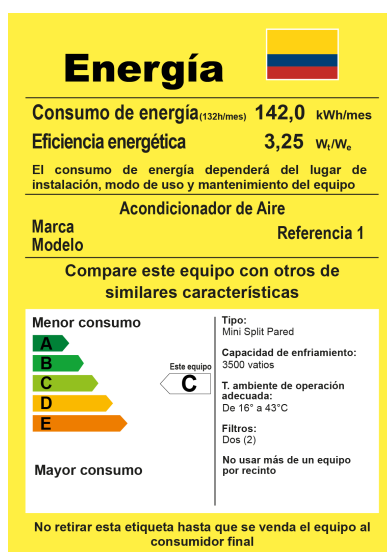


Ilustración 19 Etiqueta referencia 1 aires acondicionados más vendidos 2023-2024

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula, derivada de las fórmulas establecidas en el reglamento técnico para equipos de acondicionamiento de aire.

$$C_D = \frac{I_c * C_C}{I_D}$$

Donde:

C_D : Es el consumo de energía del producto particular clasificado en la letra D en kWh/mes.

C_C : Consumo de energía del producto clasificado en la letra C en kWh/mes.

I_C : Índice de eficiencia energética del producto clasificado en la letra C en kWh/mes.

I_D : Índice de eficiencia energética mínima del producto clasificado en la letra D. (3,00)

Con el valor de consumo de energía promedio en D, se puede calcular la diferencia respecto al consumo promedio de energía en C, y así conocer el ahorro energético que se obtiene de un producto que implementa desarrollos tecnológicos para escalar su clasificación de D a C.

$$Ahorro[kWh/mes] = C_D - C_C$$

Para monetizar el beneficio del ahorro energético calculado en el paso anterior, utilizamos la tarifa de energía por kilovatio hora para Bogotá en un estrato 4 (\$801,28 pesos³ en el momento de la realización de la presente evaluación) y lo multiplicamos por 12 meses para tener un valor anual.

$$Ahorro[\$/año] = Ahorro[kWh/mes] * 801,28[\$] * 12[mes/año]$$

Considerando lo anterior y realizando los cálculos necesarios, se estima que el consumo energético promedio de los aires acondicionados clasificados con la letra D es de 163,3 kWh al mes. Al monetizar el valor ahorrado al utilizar un equipo clasificado con la letra C en lugar de uno con las mismas características clasificado en la letra D, se obtendría un ahorro anual de 21,3 kWh/mes el cual, al ser monetizado mediante la tarifa de energía de referencia, da un beneficio económico de \$113.781,67 COP.

PARA LAVADORAS

Para el caso de la referencia 1 más vendida en lavadoras, se toma el límite inferior del rango de la letra B considerando que el producto seleccionado tiene una eficiencia energética clasificada en A.

³ Enel, Tarifas de energía eléctrica (\$/kWh) Reguladas por la comisión de regulación de energía y gas (CREG) agosto de 2024 en <https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espa%C3%B1ol/personas/1-17-1/2024/pliego-tarifario-agosto.pdf>

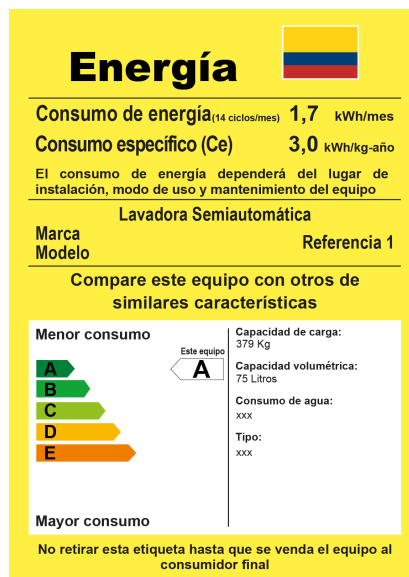


Ilustración 20 etiqueta referencia 1 lavadora más vendida 2023-2024

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula, derivada de las fórmulas establecidas en el Reglamento Técnico para lavadoras semiautomáticas.

$$C_B = 5,5 \times C_{carga}$$

Donde:

C_B : Es el consumo de energía de un producto particular clasificado en la letra B en kWh/mes.

C_{carga} : Capacidad de carga del equipo objeto de estudio clasificado en A, en kg.

Con el valor de consumo de energía en B, se puede calcular la diferencia respecto al consumo de energía en A, y así conocer el ahorro energético que se obtiene de un producto que implementa desarrollos tecnológicos para escalar su clasificación de B a A.

$$Ahorro[kWh/mes] = C_B - C_A$$

Para monetizar el beneficio del ahorro energético calculado en el paso anterior, utilizamos la tarifa de energía por kilovatio hora para Bogotá en un estrato 4 (\$801,28 pesos⁴ en el momento de la realización de la presente evaluación) y lo multiplicamos por 12 meses para tener un valor anual.

$$Ahorro[$/año] = Ahorro[kWh/mes] * 801,28[$] * 12[mes/año]$$

⁴ Enel, Tarifas de energía eléctrica (\$/kWh) Reguladas por la comisión de regulación de energía y gas (CREG) agosto de 2024 en <https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espa%C3%B1ol/personas/1-17-1/2024/pliego-tarifario-agosto.pdf>

Considerando lo anterior y realizando los cálculos necesarios, se estima que el consumo energético promedio de las lavadoras clasificados con la letra B es de 4 kWh al mes. Al monetizar el valor ahorrado al utilizar un equipo clasificado con la letra A en lugar de uno con las mismas características clasificado en la letra B, se obtendría un ahorro anual de \$22.115,31 COP.

PARA REFRIGERADORES

Para el caso de la referencia 1 de las más vendidas en refrigeradores domésticos, se toma el límite inferior del rango de la letra C considerando que el producto seleccionado tiene una eficiencia energética clasificada en B.

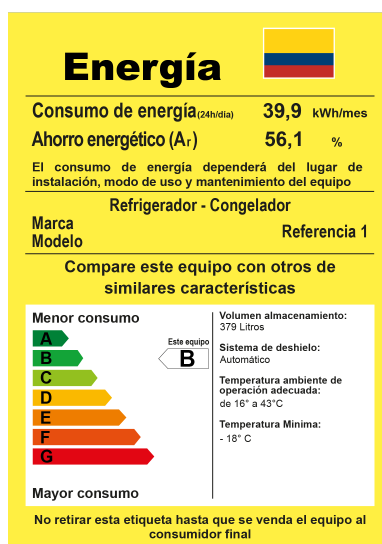


Ilustración 21 Etiquetas referencia 1 Refrigerador más vendido 2023-2024

Para el cálculo se utiliza la siguiente fórmula, derivada de las fórmulas establecidas en el Reglamento Técnico para refrigeradores domésticos.

$$AC_c = (100 - Ar_c) * \frac{(AC_B)}{(100 - Ar_B)}$$

Donde:

AC_c : Es el consumo de energía de un producto particular clasificado en la letra B en kWh/mes.

AC_B : Consumo de energía del producto clasificado en la letra B en kWh/mes.

Ar_B : Ahorro relativo del producto clasificado en la letra B.

Ar_c : Ahorro relativo mínimo de los equipos clasificados en la letra C. (42)

Con el valor de consumo de energía en C, se puede calcular la diferencia respecto al consumo de energía en B, y así conocer el ahorro energético que se obtiene en la selección del usuario por un equipo clasificado en la mejor eficiencia.

$$Ahorro[kWh/mes] = AC_C - AC_B$$

Para monetizar el beneficio del ahorro energético calculado en el paso anterior, utilizamos la tarifa de energía por kilovatio hora para Bogotá en un estrato 4 es de \$801,28 pesos⁵ en el momento de la realización de la presente evaluación) y lo multiplicamos por 12 meses para tener un valor anual.

$$Ahorro[\$/año] = Ahorro[kWh/mes] * 801,28[\$] * 12[mes/año]$$

Considerando lo anterior y realizando los cálculos necesarios, se estima que el consumo energético promedio de los refrigeradores clasificados en la letra C es de 52,71 kWh al mes. Al monetizar el valor ahorrado al utilizar un equipo clasificado con la letra B en lugar de uno con las mismas características clasificado en la letra C, se obtendría un ahorro anual de \$123.223,26 COP.

7.1.2 Estimación de los costos derivados de la inversión en mejora tecnológica.

Los costos derivados de la inversión en una línea de producción reportadas por los fabricantes en Colombia incluyen todos los aspectos relacionados con el escalamiento de un producto de rango inferior a uno superior, lo cual incluye las materias primas y los costos asociados a las mejoras tecnológicas. Esto permite estimar los costos asociados a una mejora en la eficiencia de un mismo producto, que puede oscilar dependiendo de los valores reportados en el producto final.

A manera de ejemplo en el caso de los equipos de refrigeración doméstica, se estima que escalar los productos de categoría B a la categoría A, implicaría un costo aproximado de \$110.000.000 en el año 2015 según lo indicado por un productor nacional de equipos de refrigeración para una referencia de productos; ajustando este monto a valor presente, tomando como base la variación del IPC, se tendría un total de \$179.131.434,40 para toda la línea de producción de refrigeradores, lo que permitiría lograr un ahorro energético relativo del 70%.

7.1.3 Cálculo de la relación costo-beneficio para las mejoras tecnológicas resultantes de la implementación del RETIQ.

Para obtener una relación costo-beneficio de los equipos seleccionados, se utiliza el costo reportado de la inversión en materias primas y mejoras tecnológicas derivadas de la implementación del RETIQ. Este costo se divide por el volumen de ventas de la referencia

⁵ Enel, Tarifas de energía eléctrica (\$/kWh) Reguladas por la comisión de regulación de energía y gas (CREG) agosto de 2024 en <https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espa%C3%B1ol/personas/1-17-1/2024/pliego-tarifario-agosto.pdf>

más vendida, a la cual se le calculó el ahorro de energía derivado de escalar a un rango de eficiencia energética mayor, lo que permite calcular la relación entre el costo y el beneficio económico al conocer también los precios de comercialización de los equipos más vendidos.

En el análisis de los equipos de aires acondicionados, la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** revela que la referencia más vendida alcanzó un total de ventas estimado de \$18.794.930.000 COP: sin embargo, no contamos con datos sobre los costos asociados a las mejoras tecnológicas que podrían incrementar la eficiencia de este producto. A partir de una inversión estimada de \$179.131.434,40 COP para estas mejoras tomando como referencia la reportada para otros productos, se calcula una relación costo-beneficio de 104,9, lo que sugiere un potencial significativo para optimizar este producto en el mercado.

$$R\ C/B = (18.794.930/179.131.434) = 104,9$$

En el análisis de costo-beneficio de los refrigeradores, según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se identificó la referencia más vendida, con un total de ventas estimado en \$54.323.574.360 COP. Al considerar los costos de inversión de \$179.131.434,40 COP para las mejoras en este producto, se calcula una relación costo-beneficio de 303,3.

Por último, aunque no menos importante, es relevante destacar que contamos con lavadoras que si bien alcanzan una clasificación de eficiencia del 98 % en la etiqueta A. Para evaluar la relación costo-beneficio, podemos referirnos al equipo más vendido, que se identifica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, con un total de ventas estimado de \$25.182.911.800 COP. Asumiendo los mismos costos de inversión reportados de \$179.131.434,40 COP para las mejoras en este producto, obtenemos una relación costo-beneficio de 140,6.

7.2 Indicador 2: Costo-beneficio del ahorro de energía resultante de la implementación del RETIQ

En este indicador se busca cuantificar el ahorro energético de las tres referencias más vendidas en el país para cada producto seleccionado, comparándolo con el escenario en que esos productos están en el rango de eficiencia más bajo permitido por el Reglamento (escenario crítico), ya que como se evidencia en el **Resultado de la comparación de la clasificación de eficiencia energética del año 2019 vs 2024** en el numeral 4.5.4.1, la implementación del RETIQ incentivó la mejora tecnológica en cuanto a la clasificación de eficiencia energética.

7.2.1 Cálculo de los beneficios de ahorro energético resultante de la implementación del RETIQ.

Para este cálculo, se toman los resultados presentados en la **Estimación del ahorro en el costo de energía de los equipos más vendidos** en el numeral 4.5.5.2, donde a través del aplicativo “Mi bolsillo eficiente”, se calculó el ahorro energético de las tres referencias más

ventas para cada tipo de producto, dando como resultado el ahorro económico anual para cada una de las referencias.

Para obtener el beneficio total, multiplicamos el ahorro económico de cada referencia para cada tipo de producto, por el volumen total de las ventas registradas en la base de datos.

Tomando los datos analizados en el numeral 4.5.5.2, se genera la siguiente tabla agrupando las 3 referencias para cada uno de los 3 productos analizados, para obtener el beneficio total derivado de tener productos en A comparados con unos de características similares, pero con la clasificación de eficiencia energética mínima que permite el Reglamento, asumiendo que si no se tuviera el RETIQ todos los productos estarían en la clasificación más baja, ya que como se evidencian los estudios de referencia, el RETIQ ha impactado de manera positiva la mejora tecnológica de los equipos y, por ende, su eficiencia energética.

Utilizando los datos del numeral 4.5.5.2, multiplicamos el ahorro económico de cada referencia para cada tipo de producto, por el volumen total de las ventas registradas en la base de datos, obteniendo como resultado los ahorros económicos calculados para las tres referencias más ventas de los productos analizados así:

Modelo/Referencia	Clasificación Energética	Total de unidades vendidas	beneficio de ahorro energético anual derivado del aplicativo	Total beneficio de ahorro energético al año
Referencia 1 lavadoras	A	39.602	\$ 41.441	\$ 1.641.146.482
Referencia 2 lavadoras	A	21.166	\$ 30.685	\$ 649.478.710
Referencia 3 lavadoras	A	18.616	\$ 45.237	\$ 842.131.992
Referencia 1 refrigeradores	B	32.307	\$ 94.972	\$ 3.068.260.404
Referencia 3 refrigeradores	B	26.847	\$ 121.620	\$ 3.265.132.140
Referencia 2 refrigeradores	B	22.368	\$ 104.345	\$ 2.333.988.960
Referencia 1 aire acondicionado	C	15.533	\$ 245.288	\$ 3.810.058.504
Referencia 2 aire acondicionado	D	10.877	\$ 138.388	\$ 1.505.246.276
Referencia 3 aire acondicionado	C	7.605	\$ 267.019	\$ 2.030.679.495

Modelo/Referencia	Clasificación Energética	Total de unidades vendidas	beneficio de ahorro energético anual derivado del aplicativo	Total beneficio de ahorro energético al año
Total Beneficio de ahorro energético				\$ 19.146.122.963

Tabla 14 Resultados totales de beneficio económico de la implementación del RETIQ para 9 productos

7.2.2 Estimación de los costos relacionados con la implementación del RETIQ

Para calcular los costos relacionados con la implementación del Reglamento de etiquetado, se asume que el precio de los productos se ve incrementado hasta un 5,6 % en su valor a razón del cumplimiento de los requisitos del RETIQ tomando como base lo reportado por el informe del análisis de mercado de la consultoría FENOGE, donde se estima que el impacto porcentual en los costos relacionados con certificaciones y cumplimiento periódico del RETIQ son en inversión para cumplimiento pesan entre 2% y 5% de ventas y para los procesos de certificación entre un 0,3% y 0,6% del total de ventas promedio anuales, tomando como base la información del total de ventas reportada por tres de los productores e importadores más representativos de productos de línea blanca en Colombia para el periodo 2023 y primer semestre de 2024, obteniendo que para el volumen total de ventas, se tienen los siguientes costos de implementación:

Modelo/Referencia	Clasificación Energética	Total de unidades vendidas (2023 y primer semestre de 2024)	Total ventas	Costo de implementación del RETIQ
Referencia 1 lavadoras	A	39.602	\$ 25.182.911.800	\$ 151.097.471
Referencia 2 lavadoras	A	21.166	\$ 11.641.300.000	\$ 69.847.800
Referencia 3 lavadoras	A	18.616	\$ 13.029.338.400	\$ 78.176.030
Referencia 1 refrigeradores	B	32.307	\$ 54.323.574.360	\$ 325.941.446
Referencia 3 refrigeradores	B	26.847	\$ 48.452.445.414	\$ 290.714.672
Referencia 2 refrigeradores	B	22.368	\$ 53.808.214.752	\$ 322.849.289
Referencia 1 aire acondicionado	C	15.533	\$ 18.794.930.000	\$ 112.769.580

Modelo/ Referencia	Clasificación Energética	Total de unidades vendidas (2023 y primer semestre de 2024)	Total ventas	Costo de implementación del RETIQ
Referencia 2 aire acondicionado	D	10.877	\$ 11.964.101.765	\$ 71.784.611
Referencia 3 aire acondicionado	C	7.605	\$ 12.015.139.500	\$ 72.090.837
			Total costos de implementación RETIQ	\$ 1.495.271.736

Tabla 15 Resultados totales de costos de la implementación del RETIQ para 9 productos

7.2.3 Cálculo de la relación costo-beneficio de la estimación de los impactos resultantes de la implementación del RETIQ.

Para evaluar la relación costo-beneficio de la implementación del reglamento, consideramos el costo o el ahorro energético esperado de los equipos seleccionados. Utilizamos los valores de implementación reportados en el numeral 7.2.1. Al comparar el ahorro energético total de los equipos identificados el cual es de \$19.146.122.963 COP con un costo de implementación y cumplimiento del reglamento para estos productos estimado en \$13.955.869.535 COP, obtenemos una relación costo-beneficio de 1,37 en términos de ahorro en el costo de la energía consumida. Esto significa que el impacto económico asociado al costo de adquisición de los equipos se ve compensado por los ahorros generados en el valor de la energía pagada durante un año de uso de estos equipos.

$$\frac{\text{Costo}}{\text{beneficio} \left[\frac{\$}{\text{año}} \right]} = \frac{\text{Ahorro año}}{\text{Costo de implementación año}} =$$

8 CONCLUSIONES

El estudio realizado sobre los tres productos seleccionados, junto con el análisis de las tres referencias más vendidas, muestra que el ahorro energético derivado de la implementación del RETIQ, detallado en el numeral 7.2.2, ha permitido reducir las emisiones en 3.373,29 toneladas de CO₂ equivalente (tCO_{2eq}). Esta reducción se calcula considerando un factor de emisión de 0,16438 toneladas de CO₂ por MWh. Esta disminución es un resultado directo del uso de productos eficientes que cumplen con los requisitos del RETIQ.

Los resultados tabulados en los costos estimados para la implementación y cumplimiento de los requisitos de etiquetado destacan la necesidad de optimizar las etiquetas existentes o de clasificar mejor los productos. Esto es crucial para que en el mediano y largo plazo, se aumente la disponibilidad de equipos con mejores eficiencias en el mercado y se reduzca la presencia de equipos de baja eficiencia porque, aunque se cumple con el etiquetado de los productos, no se evidencia en el mercado una alta disponibilidad de productos con una eficiencia en los máximos niveles establecidos por el Reglamento.

En particular, el análisis de los productos de mayor consumo, detallado en el numeral 4.5.4.2, muestra que los aires acondicionados presentan una amplia variedad de eficiencias disponibles en el mercado, pero con una tendencia predominante hacia rangos bajos de eficiencia, además, las referencias más vendidas no corresponden a los equipos con la mejor eficiencia disponible en el mercado.

, En este sentido, se puede considerar actualizar los requisitos del reglamento con el objetivo de mejorar las metas esperadas. Esta actualización es crucial para mejorar la eficiencia de los productos, especialmente en el caso de los equipos de mayor consumo energético, que actualmente presentan bajas eficiencias agrupados por ventas en el numeral 4.5.4. Al atacar este tipo de productos que presentan bajas eficiencias se logrará una reducción significativa en el consumo de energía por parte de los usuarios finales, promoviendo así un uso más racional y sostenible de la energía.

El análisis realizado para evaluar el cumplimiento de los objetivos del reglamento técnico de etiquetado ha evidenciado la necesidad de mantener la regulación, considerando que de manera representativa, que los ahorros en energía de las referencias más vendidas de los productos seleccionado para el análisis, equivalen a \$19.146.122.963 COP de acuerdo a los cálculos en el numeral 7.2.1. En conclusión, el reglamento de etiquetado debe mantenerse de acuerdo con los resultados de la relación costo-beneficio, ya que para los productores como para los usuarios finales se presenta un beneficio económico en todas las etapas del ciclo de vida de un producto, donde los usuarios finales serán los más beneficiados con la disminución del consumo de energía haciendo retribuirle la inversión inicial en equipos de mejor eficiencia energética los cuales deben aumentar su disponibilidad en el mercado y como consecuencia su adquisición.

9 BIBLIOGRAFÍA

- CORPOEMA. (2019). *estimación de los consumos de subsistencia en energía eléctrica, gas natural y glp en territorio nacional SIN y ZNI. Elaborado para la UPME.*
- DANE. (2019). *Encuesta de Calidad de Vida 2018.*
- DNP. (s.f.). www.dnp.gov.co/. Recuperado el 12 de agosto de 2024, de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/ModernizacionEstado/ERel/Guia_Metodol%C3%B3gica_Evaluaci%C3%B3n_ExPost.pdf
- El, C. (2022). *Producto 4 del estudio para el mejoramiento de la eficiencia y seguridad en los productos, sistemas e instalaciones que están bajo el alcance de los reglamentos técnicos del subsector de energía eléctrica.* Bogotá.
- FENOGÉ, Consultoría Regulatoria. (2022). *PRODUCTO 3. Análisis de mercado.* Bogotá.
- FENOGÉ, Consultoría Regulatoria. (2022). *PRODUCTO 4. Análisis de estándares técnicos.* Bogotá.
- FENOGÉ, Consultoría Regulatoria. (2022). *PRODUCTO 5. Informe de evaluación de requisitos.* Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía. (2022). Recuperado el 09 de 03 de 2023, de <https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-etiquetado-retiq/>
- Planeación, D. D. (20 de abril de 2022). <https://www.dnp.gov.co/>. Obtenido de Resolución Número 1092 del 20 de abril de 2022: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Participacin%20privada%20en%20proyectos%20de%20infraestructu/Resoluci%C3%B3n%201092%20de%202022%20Por%20la%20cu%20se%20adopta%20la%20tasa%20Social%20de%20Descuento.pdf>
- Unidad de Planeación Minero-Energética. (2022). *Plan de Acción Indicativo PROURE 2022-2030.* Colombia: Ministerio de Minas y Energía.
- Universidad Nacional de Colombia, Universidad ECCI. (2022). *Hoja de Ruta para determinar e implementar estándares mínimos de desempeño energético, MEPS y de etiquetado para los equipos de uso final de energía con mayores consumos.* Bogotá.

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Teoría de cambio del reglamento técnico de etiquetado-RETIQ	11
Ilustración 2 Eficiencia de equipos aires acondicionados objeto del RETIQ 2024 Fuente: elaboración propia	22
Ilustración 3 Eficiencia de equipos refrigeradores objeto del RETIQ Fuente: elaboración propia.....	22
Ilustración 4 Eficiencia de equipos lavadoras objeto del RETIQ Fuente: elaboración propia	23
Ilustración 5 Resultados total nacional sobre la preferencia al momento de elegir equipos de uso final en los hogares Fuente: Consultoría regulatoria 2021	25
Ilustración 6 Gráfico comparativo cambios en eficiencias de Aires acondicionados 2019-2024.....	26
Ilustración 7 Gráfico comparativo cambios en eficiencias Lavadoras 2019-2024.....	27
Ilustración 8 Gráfico comparativo cambios en eficiencias de Refrigeradores 2019-2024..	29
Ilustración 9 Porcentaje de lavadoras vendidas entre 2023 y primer semestre 2024 según letra de etiqueta	30
Ilustración 10 Etiquetas lavadoras más vendidas 2023-2024	31
Ilustración 11 Porcentaje de refrigeradores vendidos entre 2023 y primer semestre 2024 según letra de etiqueta	31
Ilustración 12 Etiquetas Refrigeradores más vendidos 2023-2024	32
Ilustración 13 Porcentaje de Aires acondicionados vendidos entre 2023 y primer semestre 2024 según letra de etiqueta	33
Ilustración 14 Etiquetas aires acondicionados más vendidos 2023-2024	34
Ilustración 15 Resultados encuestas decisión de compra consultoría regulatoria 2021 ...	35
Ilustración 16 Datos de ahorro en el costo de energía por el uso de las referencias más vendidas en un año	37
Ilustración 17 Datos de ahorro en el costo de energía por el uso de las referencias más vendidas en un año	38
Ilustración 18 Datos de ahorro en el costo de energía por el uso de las referencias más vendidas en un año	39
Ilustración 19 Etiqueta referencia 1 aires acondicionados más vendidos 2023-2024.....	42
Ilustración 20 etiqueta referencia 1 lavadora más vendida 2023-2024	44
Ilustración 21 Etiquetas referencia 1 Refrigerador más vendido 2023-2024.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actores involucrados en la regulación. fuente: (FENOGE, Consultoría Regulatoria, 2022)	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2 comparación Datos eficiencia Aires acondicionados 2019-2024	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 3 Comparación Datos eficiencia Lavadoras 2019-2024; **Error!** **Marcador** **no definido.**

Tabla 4 Comparación Datos eficiencia Refrigeradores 2019-2024; **Error!** **Marcador** **no definido.**

Tabla 5 Referencias más vendidas de lavadoras y consumo anual de energía; **Error!**
Marcador no definido.

Tabla 6 Referencias más vendidas de refrigeradores 2023-2024; **Error!** **Marcador** **no definido.**

Tabla 7 Referencias más vendidas de aires acondicionados 2023-2024; **Error!** **Marcador no definido.**

Tabla 8 Total de encuestas consultoría regulatoria 2021....; **Error!** **Marcador no definido.**

Tabla 9 Resultados totales de beneficio económico de la implementación del RETIQ para 9 productos.....; **Error!** **Marcador no definido.**

Tabla 10 Resultados totales de costos de la implementación del RETIQ para 9 productos; **Error!** **Marcador no definido.**