



Imagen tomada de:
<https://ec.europa.eu/>

EFICIENCIA ENERGÉTICA: AUDITORIAS ENERGÉTICAS EN GRANDES INDUSTRIAS

ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

Bogotá D.C.

Enero, 2022



El futuro
es de todos

Minenergía

La NUEVA
ENERGÍA



Tabla de contenido

1.	Introducción.....	3
2.	Marco conceptual y legal del Análisis de Impacto Normativo - AIN	4
2.1.	Lineamientos conceptuales y legales del AIN.....	4
2.2.	Documento CONPES 3816 de 2014.....	5
2.3.	Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC).....	5
2.4.	Guías y orientaciones del Departamento Nacional de Planeación - DNP	6
2.4.1.	Guía metodológica de Análisis de Impacto Normativo	6
3.	Contexto internacional de las auditorías energéticas	7
4.	Contexto nacional.....	9
5.	Análisis de Impacto Normativo para la reglamentación técnica de eficiencia energética en grandes industrias	10
5.1.	Definición del problema	10
5.2.	Problema Central.....	11
5.3.	¿Qué está causando o dando origen a dicha situación?	12
5.3.1.	Causas directas.....	12
5.3.2.	Causas indirectas.....	13
5.4.	¿Cuáles son los efectos que surgen de esa situación?.....	13
5.4.1.	Efectos directos.....	13
5.4.2.	Efectos indirectos	13
5.5.	Identificación de los grupos afectados.....	13
5.6.	Definición de objetivos.....	15
5.6.1.	Objetivo General	15
5.6.2.	Objetivos Específicos	15
5.7.	Selección de opciones y/o alternativas	15
5.7.1.	Alternativas regulatorias y no regulatorias	15
5.8.	Preparación de análisis del impacto	16
5.8.1.	Priorización de aspectos relevantes para la reglamentación	16
5.9.	Metodologías para medir costos y beneficios	16
5.9.1.	Análisis multi - criterio.....	17
5.9.2.	Resultados del análisis multi - criterio	17
6.	Conclusiones.....	21
7.	Reporte de Consulta.....	21
8.	Bibliografía	22



1. Introducción

El artículo 2 de la Ley 143 de 1994 establece que el Ministerio de Minas y Energía, en ejercicio de las funciones de regulación, planeación, coordinación y seguimiento de todas las actividades relacionadas con el servicio público de electricidad, definirá los criterios para el aprovechamiento económico de las fuentes convencionales y no convencionales de energía, dentro de un manejo integral eficiente, y sostenible de los recursos energéticos del país, y promoverá el desarrollo de tales fuentes y el uso eficiente y racional de la energía por parte de los usuarios.

Al respecto también la Ley 697 de 2001, mediante la cual “Se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”, en su artículo 1° declara el “Uso Racional y Eficiente de la Energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales.” En esta ley igualmente se crea el PROURE como el Programa de Uso Racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales, que diseñará el Ministerio de Minas y Energía, cuyo objeto es aplicar gradualmente programas para que toda la cadena energética, esté cumpliendo permanentemente con los niveles mínimos de eficiencia energética y sin perjuicio de lo dispuesto en la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

En línea con la Ley anterior, y con el objetivo de promocionar el uso eficiente y racional de la energía en Colombia y articular esfuerzos para impulsar el PROURE, el Artículo 2° del Decreto 381 de 2012, establece que “son funciones del Ministerio de Minas y Energía (...) 4. Formular, adoptar, dirigir y coordinar la política en materia de uso racional de energía y el desarrollo de fuentes alternas de energía y promover, organizar y asegurar el desarrollo de los programas de uso racional y eficiente de energía.” Los numerales 4 y 5 del artículo 2° del precitado Decreto establecen como funciones del Ministerio de Minas y Energía, el “formular, adoptar, dirigir y coordinar la política en materia de uso racional de energía y el desarrollo de fuentes alternas de energía y promover, organizar y asegurar el desarrollo de los programas de uso racional y eficiente de energía”, así como “formular, adoptar, dirigir y coordinar la política sobre las actividades relacionadas con el aprovechamiento integral de los recursos naturales no renovables y de la totalidad de las fuentes energéticas del país”.

Por su parte, en el artículo 27 de la Ley 1715 de 2014 se establece que “el plan de acción indicativo para el desarrollo del PROURE es el instrumento que el Gobierno utilizará para promocionar la eficiencia energética. El plan de acción indicativo para el desarrollo del PROURE servirá para la concreción de las actuaciones en esta materia, el establecimiento de plazos para la ejecución de las mismas, la atribución de responsabilidades en el ámbito de las Entidades Públicas y la identificación de las diferentes formas de financiación y necesidades presupuestarias.”

Igualmente, a través de la Resolución No. 41286 del 30 de diciembre de 2016, el Ministerio de Minas y Energía adoptó el Plan de Acción Indicativo - PAI 2017-2022 para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía - PROURE. Según lo establece el artículo 2 de la mencionada Resolución, el objetivo general del Plan de Acción Indicativo 2017-2022 para el desarrollo del PROURE es “definir las acciones estratégicas y sectoriales que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética; de manera que se contribuya a la seguridad energética y al cumplimiento de compromisos internacionales en temas ambientales; generando impactos positivos en la competitividad del país y en el incremento de la calidad de vida de los colombianos”.



Con la resolución 40350 de 2021 “Por medio de la cual se modifica el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático para el Sector Minero Energético, adoptado a través de la Resolución 40807 de 2018” a través de su línea estratégica de Eficiencia Energética, la cual indica que una de las estrategias es el fortalecimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE). Por lo cual, se busca aportar a la implementación del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del sector minero energético, en su línea estratégica “Fortalecimiento del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE)”, acción de relevancia para alcanzar los compromisos de Colombia en la reducción de gases de efecto invernadero y por ende en la gestión del cambio climático.

De acuerdo con lo anterior, la Oficina de Asuntos Regulatorios y Empresariales formuló el proyecto de inversión “estudios sobre política y regulación energética nacional”, con código BPIN 2018011001079, el cual tiene como objetivo general ajustar la política y regulación económica en el marco de las dinámicas actuales y tendencias futuras del sector energético de Colombia y como objetivos específicos 1. Adquirir el conocimiento especializado en temas energéticos específicos de tendencia mundial y 2. Identificar de manera oportuna a las necesidades de política y regulación energética que presente el sector.

En el año 2020, el Ministerio de Minas y Energía, a través de la unión temporal USAENE - OPTIM, realizó una consultoría que permitió identificar el panorama internacional de las medidas obligatorias de eficiencia energética que se han implementado y que han sido exitosas en otros países. Igualmente, se realizó una valoración económica de las medidas propuestas en el PROURE 2017 - 2022 evaluando el beneficio/costo, costo/efectividad y costo neto/efectividad. En total se evaluaron 83 medidas de eficiencia energética mediante una matriz multicriterio que combina variables cuantitativas y cualitativas, identificando 14 medidas, que, en concepto del equipo consultor, son susceptibles de convertirse en medidas obligatorias, entre estas: Auditorías energéticas grandes industriales y sector terciario; etiqueta de nuevos electrodomésticos como televisores, hornos microondas, iluminación y de viviendas; normativa de eficiencia energética vehicular y etiqueta vehicular; implementación de estándares mínimos de eficiencia para equipos eléctricos y otras.

Que, en consecuencia, la Oficina de Asuntos Regulatorios y Empresariales adelantó un proceso de Análisis de Impacto Normativo que brinde información respecto a la viabilidad de establecer la medida de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética relacionada con auditorías energéticas para grandes industrias.

Bajo este contexto, este documento analiza la problemática relacionada con los requerimientos de auditorías energéticas en grandes industrias, se define la problemática, sus causas, consecuencias, proponiendo alternativas de solución, identificando impactos para finalmente evaluar y decidir cuál es la mejor opción para apoyar el mejoramiento de la eficiencia energética en el país.

2. Marco conceptual y legal del Análisis de Impacto Normativo - AIN

2.1. Lineamientos conceptuales y legales del AIN

De acuerdo con el Decreto 1074 de 2015, que compiló el Decreto 1595 de 2015, el Análisis de Impacto Normativo - AIN es considerado una evaluación que evidencia tanto los resultados deseados como los impactos probables positivos y negativos que se generan por la propuesta o modificación de un reglamento técnico. Así mismo, el Anteproyecto del AIN Preliminar- es el documento que contiene la definición del problema, los objetivos del AIN y las posibles opciones identificadas para resolverlo. En este sentido, el informe de AIN, es una herramienta que las



entidades reguladoras preparan para dar a conocer la metodología de elaboración, las técnicas de levantamiento de información y las posiciones de los diferentes actores consultados, esto junto con los resultados y conclusiones obtenidas respecto de las alternativas planteadas y priorizadas que permitan dar solución a las problemáticas identificadas.

Un elemento relevante dentro del AIN es el listado de problemáticas, mediante el cual se identifican los principales problemas que ponen en riesgo los objetivos legítimos en Colombia establecidos en forma general en el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC. Tal listado en etapa preliminar constituye un insumo importante para elaborar el Plan Anual Análisis de Impacto Normativo -PAAIN de los reguladores.

Las entidades reguladoras deberán elevar a consulta nivel nacional el AIN establecido en el PAAIN Artículo 2.2.1.7.5.5, Decreto 1595 (MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO, 2015). Estas consultas se realizan a través de los correspondientes sitios web institucionales o a través de otros medios idóneos según sea el caso, los cuales se definen y comunican con las especificaciones de las herramientas de consulta pública a utilizar y la forma en la cual se realizará la respectiva retroalimentación.

De acuerdo con la Recomendación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico - OCDE 2012 del Consejo sobre Política y Gobernanza Regulatoria, la mejora regulatoria busca brindar mayor confianza en las decisiones regulatorias de acuerdo con los principios de buenas prácticas de la OCDE, de forma tal que estas se tomen de forma objetiva, imparcial y consistente, sin conflicto de intereses, sesgo o influencia indebida.

La regulación influye de forma transversal en el desarrollo económico de los países, razón por la cual, la OCDE promueve la regulación inteligente y con estándares de calidad, que cumpla con los objetivos para los cuales fue expedida; a esto se le ha conocido como “Mejora Normativa”. Al respecto la OCDE ha establecido:

“Internacionalmente una política de Mejora Normativa asegura la eficiencia económica y social de las normas al incorporar herramientas durante el proceso mediante el cual el gobierno, luego de identificar un objetivo de política pública, determina si empleará la normatividad como instrumento de política, evalúa alternativas y adopta la norma a través de un proceso de toma de decisiones basado en evidencia”¹.

2.2. Documento CONPES 3816 de 2014

El documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social de la República de Colombia, CONPES 3816 (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2014), establece las bases que institucionalizan el AIN, en este documento el AIN se define de la siguiente manera: *“El AIN (o RIA por sus siglas en inglés) es un instrumento que aplica la administración pública luego de la intención de intervenir mediante una norma. Esta herramienta examina y cuantifica los beneficios, costos y efectos que probablemente una nueva norma o un cambio en ésta pueda generar”*.

2.3. Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC)

El Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), es uno de los convenios multilaterales sobre comercio internacional de mercancías adoptado en Colombia mediante la Ley 170 (SENADO DE LA REPÚBLICA, 1994), incluidos como Anexos del Acuerdo de Marrakech por el cual se estableció la Organización Mundial del Comercio (OMC).

¹ Fuente: Recomendación del consejo de la OCDE sobre política y gobernanza regulatoria. 2012.

Con el fin de incrementar y facilitar el comercio y obtener el acceso efectivo al mercado, este Acuerdo OTC tiene por objetivo que los reglamentos técnicos, las normas y los procedimientos de evaluación de la conformidad no sean discriminatorios y no constituyan obstáculos innecesarios al comercio internacional, al tiempo que reconoce el derecho de los Miembros a adoptar medidas de reglamentación para alcanzar sus objetivos legítimos, entre ellos: los imperativos de la seguridad nacional, las prescripciones en materia de calidad, la protección de la salud o seguridad humanas y de la vida o la salud de los animales, la preservación de los vegetales, la protección del medio ambiente y la prevención de prácticas que puedan inducir a error.

El acuerdo recomienda a sus miembros que basen sus medidas en normas internacionales.

En términos de transparencia, el Acuerdo OTC establece que cada parte permitirá a la otra, participar en el desarrollo de sus normas, reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad. En este sentido, se establece la obligación de notificación a cada parte de los proyectos de reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad que se pretenda adoptar. Cada Parte deberá a su vez notificar a los demás miembros de la OMC, de conformidad con el Acuerdo OTC. Para estos efectos, cada parte deberá conceder, al menos un plazo de sesenta (60) días desde la transmisión de la notificación mencionada, para que los interesados puedan presentar y formular observaciones y consultas de tales medidas a fin de que la parte notificante pueda absolverlas y tomarlas en cuenta.

2.4. Guías y orientaciones del Departamento Nacional de Planeación - DNP

2.4.1. Guía metodológica de Análisis de Impacto Normativo

El Departamento Nacional de Planeación dentro de la política de mejora regulatoria ha planteado en una guía los lineamientos metodológicos para la preparación del AIN, dicha guía contiene orientaciones para cada una de las fases requeridas de la construcción del AIN.

La siguiente figura muestra el proceso general para la emisión de regulación en Colombia y la inclusión del AIN.

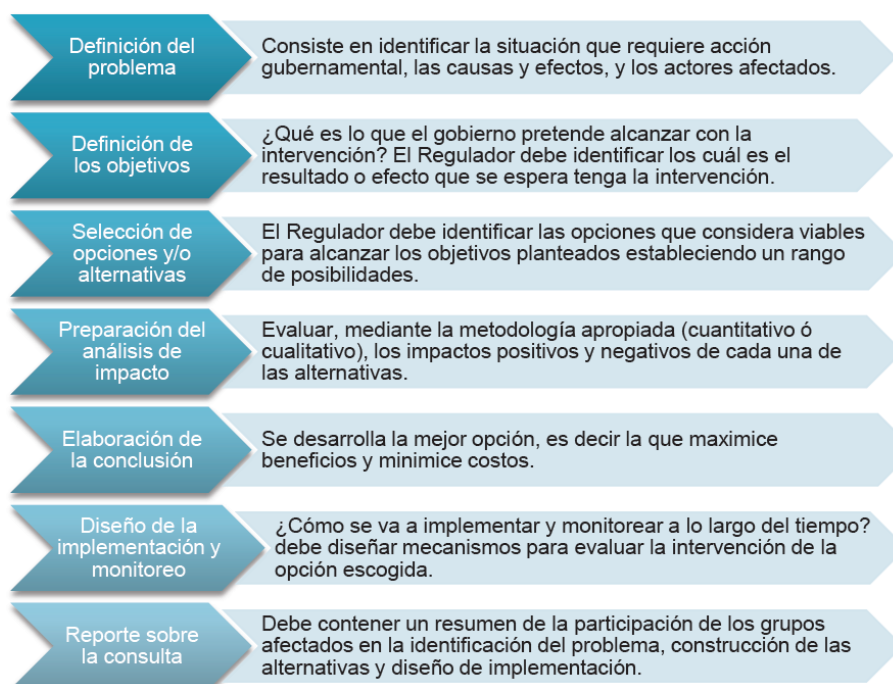


Figura 1. Etapas de análisis de Impacto Normativo
Fuente: Departamento Nacional de Planeación



3. Contexto internacional de las auditorías energéticas

La demanda de combustibles, así como el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y otros contaminantes emitidos, seguirán incrementándose en los próximos años, afectando la salud pública. Por esta razón, los diferentes sectores de la economía necesitan cambios tecnológicos y la implementación de mejores prácticas, con el fin de reducir los impactos.

Es por esto, que resulta de gran importancia analizar estrategias que promuevan un uso eficiente de la energía, ya que la eficiencia energética es una de las estrategias más costo efectivas para la mitigación del cambio climático. Además, promueve la productividad y competitividad de los sectores económicos, contribuye a la seguridad energética de los países. Así mismo, apoya con el logro de los compromisos ambientales que Colombia adquirió en el marco de la actualización de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) ratificados en la vigésimo sexta reunión de la Conferencia de las partes de cambio climático (COP26) y en la Ley 2169 de 2021, en el sentido de reducir en 51% las emisiones respecto a la proyección de emisiones en 2030, tomando como base las emisiones en 2010, así como la carbono neutralidad para el año 2050.

Como respuesta a dicha necesidad, desde los Gobiernos Nacionales se han implementado estrategias que contribuyan con la promoción de la eficiencia energética en la industria y una de esas medidas es la realización de auditorías energéticas.

Según la norma UNE 216501, una Auditoría Energética se considera como un proceso sistemático, independiente y documentado para la obtención de evidencias y su evaluación objetiva en una organización o parte de ella con objeto de: Obtener un conocimiento fiable del consumo energético y el costo asociado.

En otras palabras, para la industria, una Auditoría Energética es un análisis que refleja cómo y dónde se usa la energía de una instalación industrial con el objetivo de utilizarla racional y eficientemente. Ésta ayuda a comprender mejor cómo se emplea la energía en la empresa y a controlar sus costos, identificando las áreas en las cuales se pueden estar presentando ineficiencias y en dónde es posible hacer mejoras. Es una evaluación técnica y económica de las posibilidades de reducir el costo de la energía de manera rentable sin afectar la cantidad y calidad de su producto. Como resultado del estudio, se definen medidas correctivas, determinando los consumos específicos, balances energéticos y los costos estimados de ahorro, de inversión y tiempo de retorno de esta. Las Auditorías Energéticas son una guía para la acción, enfocadas en la búsqueda de racionalizar y optimizar, por un lado, usos y consumos de energéticos, y por otro, procesos y procedimientos tecnológicos que involucren usos y consumos de energéticos.

Aunado con lo anterior, la Norma ISO 50001 establece los requisitos para la implantación de un sistema de gestión de la energía (SGEn) en cualquier organización, con el objeto de apoyar a las organizaciones en la mejora continua en el rendimiento energético, promoviendo el uso racional y eficiente de la energía, reducción de costos, gases de efecto invernadero y material particulado nocivo para la salud.



Figura 2. Esquema seguido por la ISO 50001

Fuente: <http://blogs.salleurl.edu>

Por otra parte, se encuentra la norma internacional ISO 50002, que especifica los requisitos de proceso para llevar a cabo una auditoría energética en relación con el desempeño energético. Ésta es aplicable a todo tipo de establecimientos y organizaciones y a todas las formas y usos de la energía. Esta Norma Internacional especifica los principios para llevar a cabo auditorías energéticas, los requisitos para los procesos comunes durante las auditorías energéticas y los entregables para las auditorías energéticas. ISO 50002 ha sido diseñado para complementar la norma ISO 50001, que se centra en el desarrollo de un sistema de gestión de la energía.

En la actualidad se realizan varias auditorías en la industria cuyos resultados son entregados a los ordenantes de las auditorías. Con la medida Auditorías energéticas en Grandes industrias, se busca que esos resultados sean entregados a un ente de control con facultades para monitorear y verificar el cumplimiento de las no conformidades en eficiencia energética.

En España, por ejemplo, en el caso industrial, se encuentra el Real Decreto 56/2016 que adopta lo indicado por la Directiva Europea sobre el consumo final de la energía en lo que se refiere a auditorías energéticas y a la acreditación de proveedores de servicios energéticos y auditores. Esta directiva, obliga la presentación de auditorías energéticas por parte de grandes empresas, en la que se deben cumplir una serie de pautas de consumo y comportamiento energético en estas empresas.

En el caso de California, que es el segundo mayor consumidor de energía de los Estados Unidos después de Texas, se implementó el programa "Energy Advisor" para brindar auditorías y acompañamiento en la compra de equipos, así como seguimiento a las oportunidades de mejora. Este programa también brinda incentivos para la compra de equipos identificados en las auditorías.

En cuanto a Chile, el sector industrial consume el 38% del total de energía primaria que se consume en el país, seguido del sector transporte con el 35% y, consecuentemente, es el sector de mayores emisiones de CO₂, presentadas por el 47% del total de todos los sectores. En este sentido, se establece a la eficiencia energética como el instrumento usado para desacoplar el índice de crecimiento económico del índice de consumo de electricidad. Por lo cual, se tiene planeado un compromiso que busca establecer un marco regulatorio para la eficiencia energética que genere los incentivos necesarios para promover el uso eficiente de la energía en los sectores de mayor consumo (industria y minería, transporte y edificaciones), y crear una verdadera cultura energética en el país; a través de la implementación de sistemas de gestión de energía, donde las auditorías son un pilar fundamental, y establecer distinciones como el sello de eficiencia energética.

Además, desde 2018 está en discusión el proyecto de Ley de Eficiencia Energética de Chile. De acuerdo con la información recolectada, se espera que sea expedida la Ley incluyendo como



obligatoria la medida de implementación del Sistema de Gestión de Energía - SGE para los grandes consumidores del sector industrial, minero y transporte. Adicionalmente, en la medida indican que se deberá informar anualmente los consumos de energía y otros indicadores, con los que el Ministerio elaborará anualmente un reporte público. Corresponderá a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles - SEC la fiscalización y sanción.

Por su parte, Japón ha tomado la iniciativa de solucionar proactivamente los problemas asociados al cambio climático, mejorando la eficiencia energética. El Gobierno Japonés utiliza la coordinación de políticas del Consejo Ministerial de Energía Renovable, Hidrógeno y Asuntos Relacionados, para seguir avanzando en la implementación de medidas, en cuanto a eficiencia energética, y para continuar promoviendo la cooperación con los demás Ministerios. Gracias a los esfuerzos del sector público y privado, la eficiencia en el consumo de la energía ha mejorado en un 40% desde 1970.

Una de las medidas más importantes que ha adoptado Japón para mejorar la eficiencia energética es el programa "Top Runner" introducido al país en el año 1999. Según lo establecido en la Ley de Conservación de Energía, este programa contiene un conjunto de normas de eficiencia energética de obligatorio cumplimiento para aquellos productos, maquinaria, instrumentos y vehículos de gran consumo energético. Dentro de estas medidas se encuentra la implementación de sistemas de gestión de energía basados en la ISO 50001 en el sector industrial.

4. Contexto nacional.

En Colombia se han realizado auditorías energéticas en el sector industrial, principalmente de carácter voluntario. Igualmente, se resalta la experiencia y resultados del proyecto GEF-UPME-ONUDI, bajo el cual se logró la capacitación en Sistemas de Gestión de la Energía - SGE_n y en optimización de sistemas de uso final de la energía, del desarrollo del Programa de Evaluación Industrial - PEVI, y de certificación de competencias para implementadores del SGE_n; llevados a cabo durante los años 2015 - 2019 (MME, UPME, ONUDI, equipo del programa EEI Colombia, 2019).

Este Programa de Eficiencia Energética en la Industria EEI - Colombia, trabajó bajo el esquema Industria-Academia-Estado. A través de los programas de formación en SGE_n, se atendieron un total de 113 industrias pertenecientes a los subsectores: fabricación de alimentos, bebidas, metalúrgicos básicos, de sustancias y productos químicos, entre otros; impartidos en los departamentos de Atlántico, Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Risaralda, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca. Con estas herramientas, este grupo de industrias identificó potenciales de ahorro de energía equivalentes a 1.070,23 TJ/año, correspondiente a una reducción en emisiones de Gases Efecto Invernadero - GEI de 71.832 tCO₂/año (UPME, MINENERGÍA, GEF, ONUDI, 2019).

En consecuencia, se observa que las auditorías energéticas representan una oportunidad para la mejora en el rendimiento energético de los procesos productivos a nivel industrial, suponiendo ahorros económicos, reducción de emisiones contaminantes y disminución de la intensidad energética. Estas auditorías energéticas son llevadas a cabo por consultores o proveedores de servicios energéticos - PSE, por lo que, las empresas que requieren ejecutar dichas auditorías deberán contratar los servicios de los PSE, incurriendo en los costos asociados. Adicionalmente, se requiere la destinación de recursos administrativos por parte de las empresas para el seguimiento y control de las auditorías, requiriendo una evaluación periódica y socialización a los actores interesados, mediante comunicados, acerca del cumplimiento de su ejecución y de los resultados obtenidos.

Así mismo, a nivel normativo, se cuenta con la Norma Técnica Colombia NTC ISO 50001 “Sistema de Gestión Energética” relacionado con los sistemas de gestión de una organización dedicada a desarrollar e implantar su política energética, así como a gestionar aquellos elementos de sus actividades, productos o servicios que interactúan con el uso de la energía. La norma ISO 50001 establece los requisitos que debe poseer un Sistema de Gestión Energética, con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético de las organizaciones. También se cuenta con la Norma Técnica Colombia NTC -ISO 50002 del 2018 que especifica los requisitos, los principios, los entregables y el proceso para llevar a cabo una auditoría energética relacionada con el desempeño energético. Es aplicable a todo tipo de establecimientos y organizaciones y a todas las formas y usos de la energía (ICONTEC, 2021).

La medida Auditorías Energéticas en Grandes Consumidores fue evaluada en el estudio “Realizar un estudio para determinar lineamientos reglamentarios, de política y técnicos en eficiencia energética, con el fin de definir una hoja de ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética.” Que fue contratado por el Ministerio de Minas y Energía, realizado por USAENE- OPTIM, en el año 2020 al 2021, esta consultoría arrojó una estimación de 574 GWh que serían ahorrados al año con una relación beneficio-costos de 93, lo que significa que los beneficios para el Estado de implementar esta medida son casi cien veces más grandes que los costos.



Figura 3 Indicadores de la medida de auditorías energéticas en grandes consumidores del sector industrial

Fuente: (Minenergía, 2020)

5. Análisis de Impacto Normativo para la reglamentación técnica de eficiencia energética en grandes industrias

5.1. Definición del problema

En Colombia, el Gobierno Nacional ha trabajado en esquemas que permitan facilitar la transición hacia el uso de tecnologías más eficientes y la implementación de buenas prácticas de eficiencia energética en la industria, mediante la expedición de la Ley 697 de 2001 “*Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones*” y del Plan de Acción Indicativo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE). En estas medidas de política pública se establece como acción de incentivo a la eficiencia energética en el sector industrial llevar a cabo programas de auditorías energéticas voluntarias.

A pesar de los incentivos dados para llevar a cabo la implementación de acciones y medidas de eficiencia energética en la industria, iniciando por la auditoría energética, se evidencia que no han sido implementadas masivamente en el sector industrial, llevando a que se tenga un



desconocimiento del consumo energético desagregado en los diferentes procesos productivos en la industria y desconocimiento de las acciones o buenas prácticas de eficiencia energética que permitirían consumir inteligentemente los recursos.

5.2. Problema Central

Para identificar el problema central que se quiere resolver a partir de las diferentes alternativas de solución, se utilizó la metodología derivada de la matriz vester. Es un instrumento que ayuda y facilita la identificación de la problemática con mayor impacto en el campo a aplicar. La Matriz evalúa el impacto cruzado de diferentes variables, teniendo en cuenta la incidencia de una variable sobre las demás. Esta metodología permite calificar los problemas identificados para la adecuada definición del árbol de problemas y de la situación que se quiere intervenir.

Para el presente caso de análisis se tuvieron en cuenta los problemas resultantes a través de una lluvia de ideas con expertos técnicos asociados al Ministerio de Minas y Energía, para posteriormente, ser calificadas utilizando la matriz vester.

Las ideas calificadas fueron las siguientes:

1. Ineficiencia energética en grandes consumidores
2. Uso de tecnologías ineficientes
3. El PROURE indica las auditorías energéticas como una acción indicativa pero no se ha aplicado en gran medida por los grandes consumidores
4. Falta de digitalización/sistemas de medición en grandes consumidores para revisar sus consumos energéticos
5. Falta de interés para invertir en eficiencia energética
6. Desconocimiento de los beneficios (Costo - beneficio, costo - eficiencia) de la eficiencia energética
7. desconocimiento del consumo energético desagregado en los diferentes procesos productivos en la industria y desconocimiento de las acciones de eficiencia energética para optimizarlo
8. Falta de regulación asociado con la implementación de medidas de eficiencia energética
9. Insuficiente oferta de servicios de sistemas de gestión de energía para la industria
10. No hay un sistema de acreditación de auditores energéticos
11. Desconocimiento en la interpretación de la factura de energía eléctrica para verificar ineficiencias energéticas

Una vez llevado a cabo el proceso de evaluación de impacto cruzado, se tuvo como resultado que el problema de mayor criticidad es el “desconocimiento del consumo energético desagregado en los diferentes procesos productivos en la industria y desconocimiento de las acciones de eficiencia energética para optimizarlo”; seguido por “falta de interés para invertir en eficiencia energética” y por “falta de digitalización/sistemas de medición en grandes consumidores para revisar sus consumos energéticos”.

Por lo tanto, el problema central que se quiere intervenir es el *desconocimiento del consumo energético desagregado en los diferentes procesos productivos en la industria y desconocimiento de las acciones de eficiencia energética para optimizarlo*. A la fecha se ha identificado un gran potencial de optimización de la eficiencia energética con la implementación de auditorías energéticas, las cuales permiten conocer la forma en que consumen la energía y determinar los potenciales energéticos y posibles medidas a implementar, como lo pueden ser la aplicación de buenas prácticas, sustitución de equipos actuales por otros más eficientes; sustitución de energéticos; posible uso de energías renovables; entre otras.

Sin embargo, el desarrollo de estas auditorías en la industria es bajo, y conlleva a tener mayores ineficiencias, desconociendo que la eficiencia energética es una de las estrategias más costo efectivas para la mitigación del cambio climático, además contribuye con la promoción de la productividad y competitividad de la industria, generando ahorros por costos en el consumo de energía y disminuyendo la intensidad energética en sus procesos productivos; lo que al final termina contribuyendo a la seguridad energética del país. Adicionalmente, apoya con el logro de los compromisos ambientales que Colombia adquirió en el marco de la COP26 en el sentido de reducir un 51% de las emisiones a 2030.

A continuación, se plantea el problema identificado con sus principales causas y consecuencias:

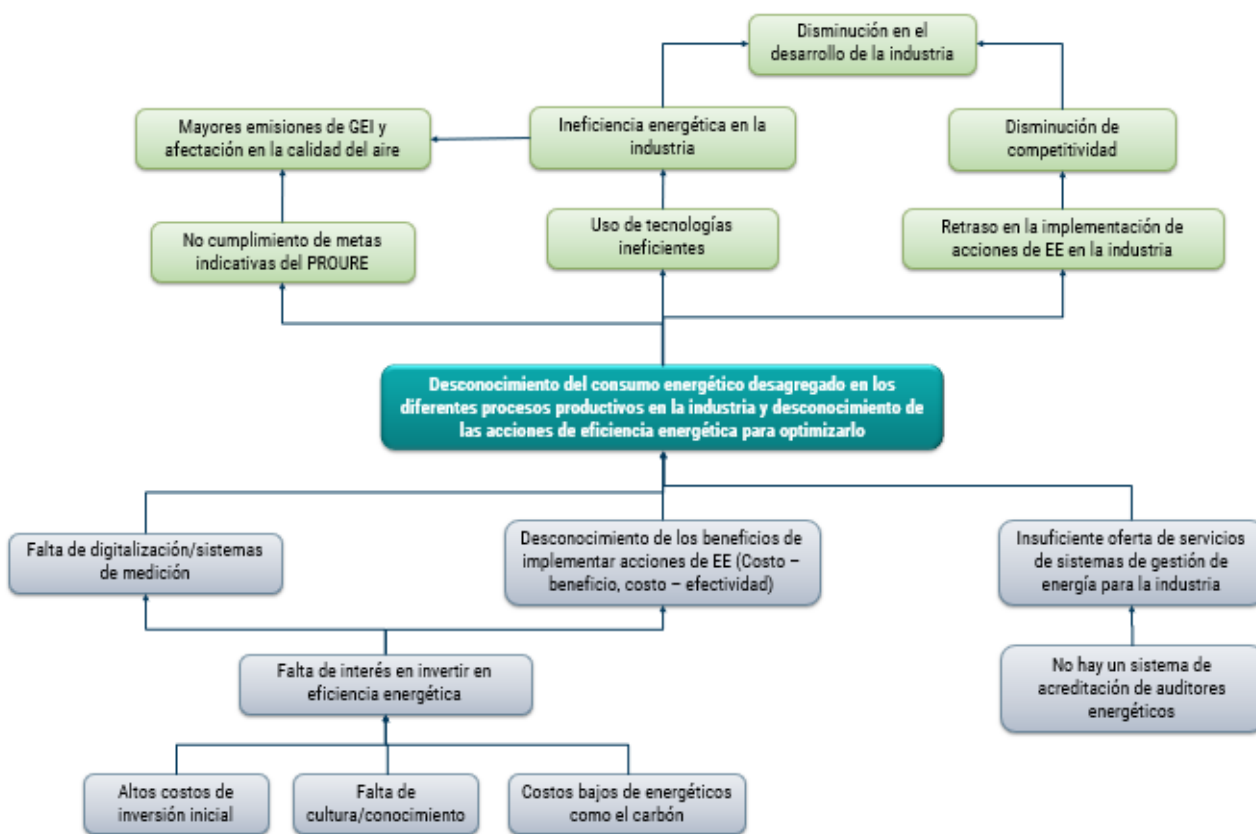


Figura 4. Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia

5.3. ¿Qué está causando o dando origen a dicha situación?

Las causas que generan el problema a intervenir se encuentran enmarcadas en el desconocimiento de los beneficios de implementar acciones de eficiencia energética, en la falta de digitalización de la industria o de la implementación de sistemas de medición con lo cual no se conoce con exactitud el consumo energético, y en la insuficiente oferta de servicios de sistemas de gestión de energía para la industria.

5.3.1. Causas directas

- Falta de digitalización o de implementación de sistemas de medición en la industria.
- Desconocimiento de los beneficios de implementar acciones de EE (Costo - beneficio, costo - efectividad).
- Insuficiente oferta de servicios de sistemas de gestión de energía para la industria.

5.3.2. Causas indirectas

- Falta de interés en invertir en eficiencia energética
- No obligatoriedad en la implementación de medidas de eficiencia energética
- No hay un sistema de acreditación de auditores energéticos
- Falta de cultura/conocimiento
- Altos costos de inversión inicial
- No hay un sistema de acreditación de auditores energéticos
- Costos bajos de energéticos como el carbón

5.4. ¿Cuáles son los efectos que surgen de esa situación?

Se ha evidenciado que los anteriores aspectos llevan a que en Colombia no se ha logrado niveles de eficiencia energética en grandes industrias, esto a futuro conllevará a que se sigan utilizando cierto tipo de energéticos, tecnologías ineficientes y que no se dé cumplimiento a las metas establecidas en el Plan de Acción Indicativo del PROURE. De esta manera, se generan ineficiencias en el consumo energético del sector industrial, mayores emisiones de gases de efecto invernadero y afectaciones en la calidad del aire. Además, se generan retrasos en el avance de la implementación de medidas de eficiencia energética en la industria, lo que provocará en igual sentido una disminución de la competitividad, lo que finalmente provocará un rezago en el desarrollo de la industria colombiana respecto a los avances realizados por otros países.

5.4.1. Efectos directos

- No cumplimiento de metas indicativas del PROURE
- Uso de tecnologías ineficientes
- Retraso en la implementación de acciones de EE en la industria

5.4.2. Efectos indirectos

- Mayores emisiones de GEI y afectación en la calidad del aire
- Ineficiencia energética en la industria
- Disminución de competitividad
- Disminución en el desarrollo de la industria

5.5. Identificación de los grupos afectados

En el establecimiento de estrategias y las líneas de acción de trabajo y mejoramiento continuo en torno a la eficiencia energética, interactúan varios actores de diferentes entidades del sector industrial y el Gobierno Nacional, con el fin de orientar las acciones para la toma de decisiones estratégicas.

En los últimos años, se ha impulsado el uso de tecnologías eficientes energéticamente y de menor impacto ambiental, y es allí, donde las grandes industrias entran a participar. En este sentido, se requiere desarrollar todo un entorno para la operación eficiente de los sistemas industriales, requiriendo que se desarrollen capacidades orientadas al aprovechamiento eficiente de la energía.

A continuación, se presentan los grupos de afectados, tanto beneficiarios como cooperantes y afectados:

Tabla 1. Grupo de actores afectados



GRUPO DE ACTORES	ACTOR	POSICIÓN (Beneficiario, Cooperante y afectados)	TIPO DE CONTRIBUCIÓN/ AFECTACIÓN
Expertos académicos	SENA	Cooperante	Entidad aliada para la ejecución de programas de entrenamiento. Son los encargados de generar programas de formación para impartir a las entidades.
	Universidades	Cooperante	Entidad aliada para la ejecución de programas de entrenamiento. Son entidades que contribuyen con la ejecución de estudios para validación técnica, económica y jurídica de la tecnología.
Sector privado	Proveedores de servicios de gestión eficiente de la energía	Beneficiario afectado	Beneficiario ya que se encargará de ofrecer servicios de gestión eficiente de la energía.
	Audidores energéticos	Beneficiario Afectado	Beneficiario ya que se encargarán de desarrollar auditorías energéticas y generar reportes con recomendaciones de acción.
	Proveedores de tecnología	Beneficiario	Empresa aliada para la comercialización de equipos más eficientes.
	Entidades de financiamiento	Cooperante	Entidades que facilitarían la financiación de sistemas gestión eficiente de la energía, mediante esquemas o alternativas para la promoción.
	ONAC	Cooperante	Entidad encargada de generar el sistema de acreditación para certificar las entidades que suministrarán servicios de auditorías energéticas.
	ICONTEC	Cooperante	Entidad que provee las Normas Técnicas Colombianas relacionadas con la gestión eficiente de la energía.
ONGs	BID Banco Interamericano de Desarrollo	Cooperante	Organización financiera internacional, apoya proyectos desarrollo de los países
	Cooperantes internacionales	Cooperante	Organizaciones de cooperación internacional, quienes apoyan proyectos de desarrollo de eficiencia energética.
	ONUDI	Cooperante	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, que apoya con lineamientos técnicos para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética
Intereses organizados	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)	Cooperante/ afectado	Agremiación sin ánimo de lucro, que tiene como objetivo difundir y propiciar los principios políticos, económicos y sociales de un sano sistema de libre empresa
	Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones de Colombia, ANDESCO	Cooperante	Asociación gremial sin ánimo de lucro, representa los intereses de las empresas afiliadas de servicios públicos domiciliarios y de comunicaciones.
	Colombia Inteligente	Cooperante	Red colaborativa conformada por empresas y entidades, para la inserción integral y eficiente de las redes inteligentes a la infraestructura del sector eléctrico
Instituciones gubernamental	Ministerio de Minas y Energía	Cooperante	Generación de política en eficiencia energética

GRUPO DE ACTORES	ACTOR	POSICIÓN (Beneficiario, Cooperante y afectados)	TIPO DE CONTRIBUCIÓN/ AFECTACIÓN
es, estatales, locales	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Cooperante	Apoyo en política en eficiencia energética.
	DNP Departamento Nacional de planeación	Cooperante	Apoyo en política de eficiencia energética.
	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.	Cooperante	Apoyo en política habilitadora de eficiencia energética en la industria.
	CREG	Cooperante	Apoyo técnico y regulatorio.
	UPME	Cooperante	Apoyo técnico en eficiencia energética.
	FENOGE	Cooperante	Apoyo financiero para la implementación de acciones de eficiencia energética
	Superintendencia de Industria y Comercio - SIC	Cooperante	Apoyo en la implementación de la política habilitadora de eficiencia energética en la industria.
Usuarios, beneficiarios, consumidores	Grandes industrias	Beneficiario	Serán las entidades que implementarán las auditorías energéticas, con la tarea de reportar los resultados de la auditoría.

Fuente: Elaboración propia

5.6. Definición de objetivos

5.6.1. Objetivo General

Definir las acciones regulatorias o no regulatorias necesarias en auditorías energéticas para grandes industrias, que permitan generar conocimiento del consumo energético y de las acciones de eficiencia energética.

5.6.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la pertinencia de definir como medida obligatoria en eficiencia energética la implementación de auditorías energéticas para grandes industrias.
- Establecer las condiciones para la implementación de auditorías energéticas en grandes industrias, que incluye entre otros el seguimiento y monitoreo del reporte de la información.

5.7. Selección de opciones y/o alternativas

Partiendo de la identificación del problema y tomando en cuenta las conversaciones sostenidas con diferentes agentes del sector, interesados en la implementación de medidas de eficiencia energética en grandes industrias, se concluye que mantener el status quo no es suficiente para alcanzar los objetivos propuestos en la sección anterior.

Así, se tomará el status quo como la línea base de los análisis que se desarrollan en este documento, y a continuación se proponen alternativas regulatorias y no regulatorias para materializar los objetivos planteados.

5.7.1. Alternativas regulatorias y no regulatorias

Alternativas no regulatorias

- Realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias.

Esta alternativa permite generar una campaña de socialización e información que nos permitirá generar conocimiento en la grande industria que brinde claridad sobre los beneficios económicos, energéticos y ambientales de realizar auditorías energéticas. Se genera información que permita a la industria avanzar en su plan de gestión eficiente de la energía que inicia con la auditoría energética.

- Continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE.

Continuar identificando la acción de auditorías energéticas para industria, su potencial y el aporte en la meta en el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE), como lineamiento de política pública para promover el mejor uso de los recursos energéticos.

Alternativa regulatoria

- Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias.

La medida consiste en hacer obligatoria la realización de auditorías energéticas para los Grandes Consumidores del sector industria, así mismo como generar mecanismos para el monitoreo y reporte de información sobre los avances y la situación energética de manera periódica.

El establecimiento de auditorías energéticas obligatorias contribuiría con la meta anual de energía ahorrada (GWh/año) y emisiones evitadas (Ton CO₂ año). Además, se lograrían beneficios por la mayor competitividad, productividad y capacidad para generar empleo en el sector industrial. La mayor eficiencia energética que resultaría de las auditorías podría conducir a reducciones en el consumo de carbón y gas natural. Esto generaría beneficios en términos de una menor factura energética y de menor cantidad de emisiones de GEI y de material particulado.

5.8. Preparación de análisis del impacto

5.8.1. Priorización de aspectos relevantes para la reglamentación

Con base en las mesas de trabajo con los actores relacionados, documentos y talleres realizados, encuestas a expertos y grupos de actores relacionados y la experiencia de la autoridad regulatoria, se realizó la priorización de los siguientes aspectos a ser analizados en la reglamentación.

5.9. Metodologías para medir costos y beneficios

Para poder evaluar los beneficios asociados a la implementación de las alternativas de solución planteadas, regulatorias y no regulatorias, se analiza diferentes metodologías identificando la mejor para la evaluación.

De acuerdo con la Guía Metodológica de AIN para Colombia (DNP - OCDE, 2016), se señalan cuatro principales metodologías:

- Análisis de costos administrativos.



- Análisis multi - criterio.
- Análisis costo - efectividad.
- Análisis costo - beneficio.

5.9.1. Análisis multi - criterio

El análisis multicriterio permite realizar una evaluación de alternativas bajo la evaluación de ciertos criterios, su fortaleza radica en evaluar los beneficios de las diferentes alternativas planteadas permitiendo la toma de decisiones, sin necesidad de realizar una cuantificación o valoración económica. Esta metodología requirió la participación de distintos grupos afectados mediante una serie de encuestas que permitieron evaluar las distintas alternativas bajo una serie de criterios de evaluación.

Para dar respuesta al objetivo planteado de “Definir las acciones regulatorias o no regulatorias necesarias en auditorías energéticas para grandes industrias, que permitan generar conocimiento del consumo energético y de las acciones de eficiencia energética”, se plantearon las siguientes alternativas:

- Realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias.
- Continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE.
- Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias.

La evaluación de estas alternativas se realizó bajo los siguientes criterios, los cuales fueron definidos con la información identificada en las distintas mesas de trabajo con actores relacionados con eficiencia energética en el sector industrial y de acuerdo con la experiencia de expertos del Ministerio de Minas y Energía:

Tabla 2. Criterios de evaluación priorización de alternativas

Criterios	Descripción
Fomenta la implementación de acciones de eficiencia energética en la industria	Fomenta que se realicen mayores inversiones en implementación de acciones de eficiencia energética en las grandes industrias
Habilita la implementación de otras políticas de eficiencia energética en la industria	Permite que a futuro se puedan habilitar o desencadenar la implementación de otras políticas para promover la implementación de medidas de eficiencia energética en grandes industrias
Impulsa un mayor conocimiento del consumo energético desagregado de los procesos productivos de la industria	Promueve un mayor conocimiento del consumo energético desagregado en los diferentes procesos productivos que intervienen en las grandes industrias.
Fomenta una mayor cantidad de grandes industrias que implementarán auditorías energéticas	Se refiere a la cantidad de grandes industrias que llevarán a cabo la implementación de auditorías energéticas.

Fuente: Elaboración propia

5.9.2. Resultados del análisis multi - criterio

Para la evaluación y priorización de las alternativas regulatorias y no regulatorias definidas previamente, se enviaron encuestas a una muestra representativa de actores asociados con la eficiencia energética en la industria, distribuidos entre instituciones gubernamentales, estatales y locales, expertos académicos, grandes industrias, empresas del sector privado y cooperantes.

La encuesta fue socializada por medio de la plataforma Forms de Microsoft Office, entre el periodo comprendido del 10 al 20 de diciembre de 2021.

Durante este periodo se recopilaron 31 respuestas, de las cuales 35% corresponden a empresas del sector privado, 23% a grandes industrias, 19% a instituciones gubernamentales, 10% a expertos académicos, 10% a intereses organizados y 3% a cooperantes. Esta situación se puede evidenciar en la Figura 5.

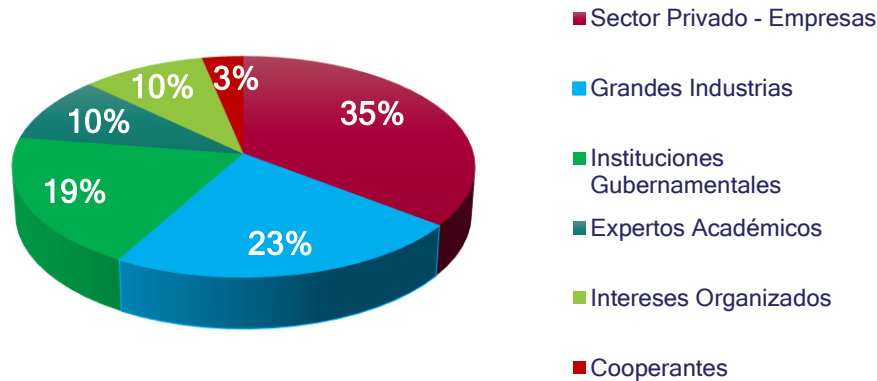


Figura 5. Distribución de respuestas por actor relacionado
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la evaluación por cada uno de los actores al realizar un análisis de impacto cruzado de las diferentes alternativas, no regulatorias y regulatorias, de acuerdo con los criterios de calificación definidos en la sección anterior.

La evaluación consistió en comparar entre sí la alternativa 1 “*Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias*” con la alternativa 2 “*Realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias*” y la alternativa 3 “*Continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE*” con respecto de los diferentes criterios.

Tabla 3. Resultados de evaluación de las alternativas 1 y 2

Alternativa 1 “Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias” VS Alternativa 2 “Realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias”		
Fomenta la implementación de acciones de eficiencia energética en la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Fomenta mucho más	Fomenta mucho más
Expertos académicos	Fomenta mucho más	
Intereses organizados	Fomenta más	
Grandes industrias	Fomenta mucho más	
Cooperantes	Fomenta igual	
Habilita la implementación de otras políticas en eficiencia energética en la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Habilita más	Habilita más
Expertos académicos	Habilita mucho más	
Intereses organizados	Habilita mucho más	
Grandes industrias	Habilita más	
Cooperantes	Habilita menos	
Impulsa un mayor conocimiento del consumo energético desagregado de los procesos productivos de la industria		Resultado Final



Gobierno Nacional	Impulsa igual	Impulsa más
Expertos académicos	Impulsa mucho más	
Intereses organizados	Impulsa mucho más	
Grandes industrias	Impulsa más	
Cooperantes	Impulsa más	
Fomenta una mayor cantidad de grandes industrias que implementarán auditorías energéticas		Resultado Final
Gobierno Nacional	Fomenta mucho más	Fomenta mucho más
Expertos académicos	Fomenta mucho más	
Intereses organizados	Fomenta más	
Grandes industrias	Fomenta mucho más	
Cooperantes	Fomenta más	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Resultados de evaluación de las alternativas 1 y 3

Alternativa 1 "Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias" VS Alternativa 3 "Continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE"		
Fomenta la implementación de acciones de eficiencia energética en la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Fomenta mucho más	Fomenta mucho más
Expertos académicos	Fomenta mucho más	
Intereses organizados	Fomenta mucho más	
Grandes industrias	Fomenta mucho más	
Cooperantes	Fomenta más	
Habilita la implementación de otras políticas en eficiencia energética en la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Habilita más	Habilita más
Expertos académicos	Habilita mucho más	
Intereses organizados	Habilita más	
Grandes industrias	Habilita más	
Cooperantes	Habilita igual	
Impulsa un mayor conocimiento del consumo energético desagregado de los procesos productivos de la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Impulsa más	Impulsa mucho más
Expertos académicos	Impulsa mucho más	
Intereses organizados	Impulsa mucho más	
Grandes industrias	Impulsa más	
Cooperantes	Impulsa mucho más	
Fomenta una mayor cantidad de grandes industrias que implementarán auditorías energéticas		Resultado Final
Gobierno Nacional	Fomenta mucho más	Fomenta mucho más
Expertos académicos	Fomenta mucho más	
Intereses organizados	Fomenta mucho más	
Grandes industrias	Fomenta mucho más	
Cooperantes	Fomenta más	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Resultados de evaluación de las alternativas 2 y 3



Alternativa 2 “Realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias” VS Alternativa 3 “Continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE”		
Fomenta la implementación de acciones de eficiencia energética en la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Fomenta más	Fomenta más
Expertos académicos	Fomenta menos	
Intereses organizados	Fomenta más	
Grandes industrias	Fomenta más	
Cooperantes	Fomenta más	
Habilita la implementación de otras políticas en eficiencia energética en la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Habilita igual	Habilita igual
Expertos académicos	Habilita menos	
Intereses organizados	Habilita más	
Grandes industrias	Habilita más	
Cooperantes	Habilita igual	
Impulsa un mayor conocimiento del consumo energético desagregado de los procesos productivos de la industria		Resultado Final
Gobierno Nacional	Impulsa más	Impulsa más
Expertos académicos	Impulsa menos	
Intereses organizados	Impulsa mucho más	
Grandes industrias	Impulsa mucho más	
Cooperantes	Impulsa más	
Fomenta una mayor cantidad de grandes industrias que implementarán auditorías energéticas		Resultado Final
Gobierno Nacional	Fomenta más	Fomenta más
Expertos académicos	Fomenta menos	
Intereses organizados	Fomenta más	
Grandes industrias	Fomenta mucho más	
Cooperantes	Fomenta más	

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar los resultados recopilados en la encuesta a la metodología de Análisis de proceso jerárquico AHP de alternativas para evaluar las medidas que permitan generar un mayor conocimiento del consumo energético y de las acciones de eficiencia energética en grandes industrias, se tiene como alternativa priorizada la número 1 para “*Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias*”.

La Tabla 6 muestra el resultado de la priorización de alternativas luego de aplicar la metodología de Análisis de proceso jerárquico AHP.

Tabla 6. Resultado de la priorización de alternativas

Alternativas priorizadas



	Definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias	Realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias	Continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE
Porcentaje de priorización	51%	27%	22%

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones.

Con el fin de dar solución a la problemática en el sector industrial relacionada con el desconocimiento del consumo energético desagregado en los diferentes procesos productivos y desconocimiento de las acciones de eficiencia energética para optimizar el desempeño energético, se ha priorizado como parte de la solución la implementación de auditorías energéticas. Estas permitirán conocer la forma en que consumen la energía y determinar los potenciales energéticos y posibles medidas a implementar, como por ejemplo la aplicación de buenas prácticas, sustitución de equipos actuales por otros más eficientes; sustitución de energéticos; posible uso de energías renovables; entre otras medidas.

En este documento se analizaron tres alternativas entre no regulatorias y regulatorias. La primera consiste en realizar una campaña de información que clarifique las ventajas, beneficios, e impactos de la realización de auditorías energéticas en grandes industrias. De otro lado, se definió continuar identificando los potenciales de las auditorías energéticas en el Plan Indicativo del PROURE y, como alternativa regulatoria, se identificó definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias.

Aunque en el país se ha dado un avance en el sector industrial, respecto a la implementación de auditorías energéticas, de sistemas de gestión eficiente de la energía y de la instalación y puesta en marcha de acciones y medidas de eficiencia energética, se prevé que no son suficientes y que se tiene un alto potencial de ahorro energético y, por ende, de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, las alternativas de solución planteadas en el documento generarán condiciones favorables para que los grandes industriales implementen auditorías energéticas, y a su vez les permita determinar los potenciales energéticos y posibles medidas de eficiencia energética a implementar.

Una vez ejecutada la metodología de Análisis de proceso jerárquico AHP de las diferentes alternativas de solución y luego de haber recibido los resultados de 31 actores; distribuidos en sector privado, academia, cooperantes, grandes industrias y entidades gubernamentales; se priorizó como alternativa para dar solución al problema, la de definir como obligatoria la realización de auditorías energéticas en grandes industrias.

7. Reporte de Consulta

Se llevaron a cabo actividades de pre-consulta, en las cuales se realizó mesas de trabajo con diferentes actores involucrados con el fin de identificar las principales necesidades en auditorías energéticas para grandes industrias. Esto con el fin de analizar la regulación necesaria que debería expedir la Autoridad Reguladora. Adicionalmente, se realizó una encuesta a diferentes actores, bajo la metodología de Análisis de proceso jerárquico AHP con el fin de analizar la mejor alternativa que permitirá el logro del objetivo general “*Definir las acciones regulatorias o no regulatorias necesarias*



en auditorías energéticas para grandes industrias, que permitan generar conocimiento del consumo energético y de las acciones de eficiencia energética”.

Con la publicación del presente documento, se disponen los canales virtuales para ofrecer información adicional relacionada con el proceso de elaboración del AIN y recibir comentarios sobre las medidas propuestas. El espacio de participación se encuentra en la página web del Ministerio de Minas y Energía.

8. Bibliografía

ICONTEC. (2021). <https://www.icontec.org/>. Obtenido de <https://www.icontec.org/>

Minenergía. (2020). *estudio para determinar lineamientos reglamentarios, de política y técnicos en eficiencia energética, con el fin de definir una hoja de ruta para establecer metas y medidas de obligatorio cumplimiento en eficiencia energética.*

MME, UPME, ONUDI, equipo del programa EEI Colombia. (2019). *Informe de impacto Programa EEI Colombia.*