

Proyecto de Ley Numero ____ de 2020

“Por medio del cual se crea el sello de producción limpia que establece mecanismos para mejorar la eficiencia energética y la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable”

Bogotá DC. 20 de Julio de 2020

Doctor,
Gregorio Eljach
Secretario General
Senado de la República
La ciudad

Referencia: Presentación Proyecto de Ley Numero ____ de 2020 “Por medio del cual se crea el sello de producción limpia que establece mecanismos para mejorar la eficiencia energética y la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable”.

Respetado Señor secretario,

Por medio de la presente y de conformidad con lo establecido en el artículo 154 de la Constitución Política y el artículo 140 de la Ley 5 de 1992 “Por la cual se expide el Reglamento del Congreso; el Senado y la Cámara de Representantes”, nos permitimos someter a consideración del Honorable Congreso de la República el Proyecto de Ley “*Por medio del cual se crea el sello de producción limpia que establece mecanismos para mejorar la eficiencia energética y la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable*”.

Cordialmente,



SANDRA LILIANA ORTIZ NOVA
Senadora de la República

PROYECTO DE LEY N° __ DE 2020

“Por medio del cual se crea el sello de producción limpia que establece mecanismos para mejorar la eficiencia energética y la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable”

Artículo 1. Objeto. Crear el sello de producción limpia que establece mecanismos para fomentar el uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable, mejorar la eficiencia energética y disminuir los impactos en el medio ambiente.

Artículo 2. Definiciones: Para la interpretación, comprensión, ejecución e implementación de la presente ley se deberán tener en cuenta las siguientes definiciones:

Autogeneración: Aquella actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente, para atender sus propias necesidades. En el evento en que se generen excedentes de energía eléctrica a partir de tal actividad, estos podrán entregarse a la red, en los términos que establezca la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) para tal fin.

Desarrollo sostenible: Es el desarrollo que conduce al crecimiento económico, social y ambiental de manera conjunta, contribuyendo a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables, ni deteriorar el ambiente sin afectar el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus necesidades, por lo menos en las mismas condiciones de las actuales.

Eficiencia energética: Relación entre energía aprovechada y energía total en cualquier en cualquier proceso de la cadena de producción en la industria.

Energía Solar: Energía obtenida a través de la radiación electromagnética proveniente del sol, catalogada como fuente no convencional de energía.

Fuentes convencionales de energía: Son aquellas fuentes que son usadas intensivamente para la generación de energía.

Fuentes no convencionales de energía (FNCE): Son aquellos recursos de energía disponible a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero son utilizados de forma margina y no se comercializan ampliamente, son consideradas

FNCE, la energía nuclear, atómica y las FNCER.

Fuentes no convencionales de energía renovable: Son aquellas fuentes de energía renovable disponibles a nivel mundial, que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente.

Generación distribuida: Es la producción de energía eléctrica, cerca de los centros de consumo, conectada a un Sistema de Distribución Local (SDL). La capacidad de la generación distribuida se definirá en función de la capacidad del sistema en donde se va a conectar, según los términos del código de conexión y las demás disposiciones que la CREG defina para tal fin.

Uso eficiente de la energía: Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Cogeneración. Producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de una actividad productiva.

Energía de biomasa. Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que se basa en la degradación espontánea o inducida de cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico y toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de los organismos heterótrofos, y que no contiene o hayan estado en contacto con trazas.

Energía eólica. Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste en el movimiento de las masas de aire de elementos que confieren algún grado de peligrosidad.

Energía geotérmica. Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste en el calor que yace del subsuelo terrestre.

Energía solar. Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que consiste de la radiación electromagnética proveniente del sol.

Energía de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos. Energía obtenida a partir de aquella fuente no convencional de energía renovable que se basa en los cuerpos de agua a pequeña escala.

Sistema energético nacional. Conjunto de fuentes energéticas, infraestructura, agentes productores, transportadores, distribuidores, comercializadores y consumidores que dan lugar a la explotación, transformación, transporte, distribución, comercialización y consumo de energía en sus diferentes formas, entendidas como energía eléctrica, combustibles líquidos, sólidos o gaseosos, u otra. Hacen parte del Sistema Energético Nacional, entre otros, el Sistema Interconectado Nacional, las Zonas No Interconectadas, las redes nacionales de transporte y distribución de hidrocarburos y gas natural, las refinerías, los yacimientos petroleros y las minas de carbón, por mencionar solo algunos de sus elementos.

Gestión eficiente de la energía. Conjunto de acciones orientadas a asegurar el suministro energético a través de la implementación de medidas de eficiencia energética y respuesta de la demanda.

Cadena Energética: Es el conjunto de todos los procesos y actividades tendientes al aprovechamiento de la energía que comienza con la fuente energética misma y se extiende hasta su uso final.

Artículo 3. Sello de Producción Limpia. El cual será asignado a todos aquellos que utilicen únicamente energías renovables como fuentes de energía en los procesos de producción, con el fin de incentivar el uso de las energías renovables en las empresas e industrias, la asignación del Sello será de acuerdo a parámetros que establecerán el Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible, y la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Parágrafo 1. La entidad, al cual sea asignado el Sello de Producción Limpia, podrá acceder a beneficios; como reducción de impuestos y otros beneficios que serán determinados por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Parágrafo 2. El Sello de Producción Limpia tendrá una duración de un año a partir de su asignación al producto y podrá ser renovado de acuerdo a lo establecido por el Ministerio de Minas y Energía.

Artículo 4. Manual Energético Industrial. Créese el manual de energético industrial, que será diseñado por el Ministerio de Minas y Energía, con el fin de facilitar el acceso y reporte de información en los procesos industriales y consumo energético, así como el establecimiento de pautas de ahorro y consumo en oficinas y fábricas.

Artículo 5. Créese el Informe Energético Industrial para las industrias publicas y privadas, que se deberá presentar de manera anual al Ministerio de Minas y Energía, donde se deberá reportar:

- 1) Materias primas que se utilizan en el proceso
- 2) Maquinaria utilizada en los procesos industriales
- 3) Tiempos de operación de la maquinaria
- 4) Consumo de materias primas
- 5) Emisiones de contaminantes por proceso
- 6) Consumo energético en el proceso

Parágrafo 1. El Informe Energético Industrial, es de carácter obligatorio, de no presentarse, será acreedor de sanciones establecidas por el Ministerio de Minas y Energía.

Parágrafo 2. Para facilitar el seguimiento de la eficiencia energética en las industrias y entidades, será de carácter obligatorio llevar el adecuado registro de los equipos de cada proceso con información técnica necesaria para evaluar aspectos relacionados con eficiencia energética, según lo especifique el Ministerio de Minas y Energía.

Parágrafo 3. El registro será revisado por el Ministerio de Minas y Energías de manera trimestral, con el fin de llevar un reporte constante del consumo en los procesos.

Artículo 6. Con el fin de integrar al sistema energético de las industria, empresa y entidades las Fuentes no Convencionales de Energía Renovable de manera progresiva; los procesos en los cuales se requiera calentamiento, refrigeración, aire acondicionado iluminación, entre otros procesos industriales requieran de fuentes de energía térmica o eléctrica. Al menos uno de las actividades anteriormente mencionadas, deberán ser realizadas con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable como:

- Energía de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.
- Energía Solar
- Energía Eólica
- Energía de la Biomasa
- Energía de los mares
- Energía Geotérmica
- Energía nuclear y atómica

Y demás Fuentes No Convencionales de Energía que considere el Ministerio de Minas y Energías.

Parágrafo 1. El Ministerio de Minas y Energía determinará el porcentaje de función de las Fuentes No Convencionales de Energía en los procesos, disponiendo de un límite de participación que determinará dicho Ministerio.

Artículo 7. Con el fin de mejorar la eficiencia energética en el sector público y privado, se implementarán campañas de promoción con apoyo de la Unidad de Planeación Minero Energética - UPME y de más entidades adscritas al Ministerio de Minas y Energías, para la implementación de tecnologías eficientes en los procesos industriales tales como:

- Implementación de motores de alta eficiencia (IE2-IE3).
- Implementación de luminarias tales como LED y T5.
- Implementación de Cogeneración en procesos industriales.
- Implementación de técnicas para la generación de vapor especialmente en aquellas con porcentaje de eficiencia mayor al 85%.
- Promover técnicas de cogeneración.

Artículo 8. Créese el Centro de Acopio de Biomasa, con el fin de aprovechar los recursos energéticos de la biomasa, en el cual se almacenará la biomasa producida en diferentes actividades del país, tales como: residuos pecuarios residuos agrícolas residuos de poda y plazas de mercado, etc.

Parágrafo. La distribución y aprovechamientos de los residuos provenientes de dichas actividades será regulada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y Ministerio de Minas y Energías.

Artículo 9. Con el fin de promover el uso de Energía de Biomasa, para la generación térmica en los procesos industriales, se deberán realizar estas actividades mediante la utilización de energía térmica proveniente de la biomasa, cuya implementación deberá contar con acompañamiento técnico por parte del Ministerio de Minas y Energías.

Parágrafo. La Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, deberá hacer un reporte técnico de las oportunidades de la energía de la biomasa en procesos industriales para facilitar su implementación.

Artículo 10. Vigencias y Derogatorias. La presente ley empezará a regir a partir de la fecha de promulgación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

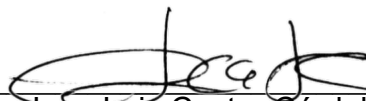
De la Honorable Congressista



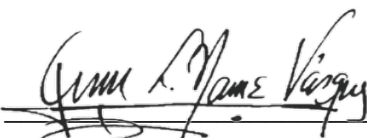
SANDRA LILIANA ORTIZ NOVA
Senadora de la República



LEÓN FREDY MUÑOZ LOPERA
Representante a la Cámara
Partido Alianza Verde



Juan Luis Castro Córdoba
Senador de la República
Partido Alianza Verde



IVÁN LEONIDAS NAME VÁSQUEZ
Senador de la República
Partido Alianza Verde



CÉSAR ORTIZ ZORRO
Representante a la Cámara
Partido Alianza Verde



IVAN MARULANDA
Senador de la Republica



WILMER LEAL
Representante a la Cámara



FABIÁN DÍAZ PLATA
Representante a la Cámara
Alianza Verde



EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1. OBJETO DE PROYECTO DE LEY

El objeto de proyecto de ley es plantear mecanismos para la implementación de energías renovables y mejorar la eficiencia energética en el sector industrial, así poder disminuir las emisiones de dióxido de carbono (CO2) y crear un entorno sostenible.

2. INICIATIVAS LEGISLATIVAS.

El artículo 150° de la Constitución Política establece:

“Corresponde al Congreso hacer las leyes (...).”

Así mismo, el mismo texto constitucional consagra en su artículo 154° lo que sigue:

“Las leyes pueden tener origen en cualquiera de las Cámaras a propuesta de sus respectivos miembros, del Gobierno Nacional, de las entidades señaladas en el artículo 156, o por iniciativa popular en los casos previstos en la Constitución (...).” (Subrayado fuera de texto).

En el desarrollo legal, la Ley 5ta de 1992 estableció en su artículo 140°, modificado por el artículo 13 de la Ley 974 de 2005, lo que a continuación se indica:

Pueden presentar proyectos de ley:

- 1. Los Senadores y Representantes a la Cámara individualmente y a través de las bancadas.*
- 2. El Gobierno Nacional, a través de los ministros del Despacho.*
- 3. La Corte Constitucional.*
- 4. El Consejo Superior de la Judicatura.*
- 5. La Corte Suprema de Justicia.*
- 6. El Consejo de Estado.*
- 7. El Consejo Nacional Electoral.*
- 8. El Procurador General de la Nación.*
- 9. El Contralor General de la República.*
- 10. El Fiscal General de la Nación.*
- 11. El Defensor del Pueblo.*

3. **ANTECEDENTES DE LEY.**

Constitución Política de Colombia (CPC)

El artículo 79 de la CPC, determina el derecho de las personas a gozar de un ambiente sano y el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente.

El artículo 80 donde establece la responsabilidad del estado de planear el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, previniendo el deterioro del mismo mediante sanciones legales exigiendo la reparación de los daños causados.

DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. El Artículo 8 del decreto 2811 de 1974, inciso k, La disminución o extinción de fuentes naturales de energía primaria no renovables.

Decreto 2.143 – Año 201571: da nuevas definiciones relacionadas a la producción, la inversión en nuevos proyectos de energía de las ERNC, entre otros; define reglas para las deducciones especiales en el impuesto sobre la renta, los requisitos generales para acceso a incentivos, los techos de la deducción especial y otros detalles y explicaciones relacionadas con las deducciones. Hay otros detalles relacionados con la exención de aranceles y otros impuestos.

Resolución UPME 0281 – 201572: limita la potencia máxima de autoproducción a pequeña escala de la energía generada a través de las ERNC. El valor de este límite pasa a ser de 1MW y corresponde a la capacidad instalada del sistema.

Resolución CREG 024 – 201573: regula la actividad de autoproducción de energía proveniente de las ERNC, a grande escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), establece parámetros y condiciones de conexión al SIN, venta del excedente de auto productores al SIN, entre otras medidas.

Resolución UPME 045 de 201679: establece los requisitos y procedimientos para la emisión de certificación y evaluación de proyectos con fuentes de energía no convencionales, con el objetivo de obtener exclusión del IVA y otros aranceles.

Decreto 2492 – 201476: establece medidas que deben adoptarse a través de la implementación de mecanismos de respuesta a demanda, además de orientaciones destinadas a la gestión eficiente de energía por la CREG. Establece también que los planos de expansión de cobertura del servicio eléctrico deben ser desarrollados por la UPME, entre otras medidas.

Decreto 2469 de 201477: establece condiciones para la entrega de excedentes por los auto productores, estableciendo condiciones igualitarias para que productores y auto productores de energía a grande escala participen del mercado principal de energía, entre otras medidas.

Ley 99 de 1993, Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones.

El artículo 5 de la Ley 99 de 1993, establece las funciones del Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible en el numeral 33, Promover, en coordinación con las entidades competentes y afines, la realización de programas de sustitución de los recursos naturales no renovables, para el desarrollo de tecnologías de generación de energía no contaminantes ni degradantes.

Se crea la Ley 1715 de 2014, con el objeto de promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable.

El Artículo 13 de la Ley 1715 de 2014, establece que las personas naturales o jurídicas, tendrán beneficios arancelarios por importación de maquinaria, equipos materiales e insumos para proyectos de FNCE, se les aplicara exenciones de pagos de los derechos arancelarios, para labores de inversión y reinversión.

El Artículo 19 numeral 2 de la Ley 1715 de 2014 Desarrollo de energía SOLAR El Gobierno Nacional, fomentara el aprovechamiento del recurso solar en el sector industrial a través del Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Vivienda y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el marco de sus funciones.

El Artículo 5 de la Ley 691 de 2001, en el cual se crea el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales "PROURE", que diseñó 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.

El Artículo 26 de la Ley 1715 de 2014 en el cual se promueve la eficiencia energética, el Ministerio de Minas y Energía, conjuntamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público deberán desarrollar una serie de instrumentos técnicos, jurídicos, económico-financieros, de planificación y de información. Por medio de la implementación de Plan de acción indicativo para el desarrollo del PROURE, reglamentaciones técnicas y sistemas de etiquetado e información al consumidor.

El Artículo 2 de la ley 143 de 1994, establece que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el cumplimiento de sus funciones de 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.

El Artículo 29 de la Ley 1715 de 2014 en donde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entidades adscritas, otros ministerios y entidades territoriales, posibilitarán y facilitarán, el intercambio de conocimientos en buenas prácticas de eficiencia energética.

El Artículo 42 de la Ley 1715 de 2014, en el cual se fomenta las actividades de investigación científica, desarrollo de tecnología e innovación, en el ámbito de FNCE y gestión eficiente de la energía potenciando el desarrollo de la innovación industrial y colaboración entre los diferentes agentes Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI).

ISO 5001 Norma internacional que tiene como objetivo mantener y mejorar un

sistema de gestión de energía en una organización cuyo propósito es el de permitirle una mejora continua de la eficiencia energética, la seguridad energética, la utilización de energía y el consumo energético con un enfoque sistemático.

4. CONTEXTO INTERNACIONAL.

El crecimiento económico y el modelo actual capitalista, sugiere un uso intensivo de los recursos no renovables, lo cual pone en riesgo las condiciones del ambiente y la salud de las personas. Esto a causa de la necesidad de insumos para la producción en diferentes sectores industriales, ante esta concepción, el modelo de producción genera desorden ante el manejo de los recursos, todos son explotados al máximo, algunos porque la naturaleza los regeneraría y otros porque son fuente inmediata de rentabilidad. (recursos renovables y no renovables).

El sistema económico mundial desconoció por completo los efectos que producía en el ambiente el uso sin control de los recursos, provocando ruido, contaminación atmosférica, destrucción de los recursos naturales y alta generación de residuos, y eso no lo es todo, también paso por desapercibido que el manejo inadecuado de los recursos tendrá repercusión sobre los procesos de producción, estructura de costos y el nivel productivo¹. (Jaime.A,1998)

La mala gestión en los recursos ha provocado un aumento en la cantidad de Gases Efecto Invernadero (GEI), hoy siendo 50% más de los que se presentaban en la atmosfera en 1990, causando cambios permanentes en el sistema climático, la pérdida de miles de millones de dólares y la vida 1,3 millones de personas, la contaminación de la atmosfera ocasionando cada año 6,5 millones de muertes además de representar grandes pérdidas económicas los costos sociales de la mortalidad asociada a la contaminación atmosférica se estimaron en unos 3 billones de dólares, también los efectos se ven reflejadas en la contaminación de las fuentes hídricas, representando perdidas por abastecimiento insuficiente y saneamiento de 260.000 millones de dólares anuales, para los países desarrollados².

El crecimiento poblacional y económico, representa un incremento en la demanda energética a nivel global, generando un alza en la utilización de combustibles fósiles representando un 60% de las emisiones de GEI a nivel mundial².

El Convenio Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC) sobre el Cambio Climático reporto que las emisiones de gases efecto invernadero, son generados

¹ Jaime.A, Diana.G, Diana. Z. (1998). Economía, industria y ambiente. Semestre Económico, 5, 2,3.

² ONU. (2017). Hacia un planeta sin contaminación. Junio,2020, de Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Sitio web: <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1708350s.pdf>.

principalmente por el sector energético, agricultura y procesos industriales, con una participación de emisiones para 2017 de 80,70%, 8,72% y 7,82% respectivamente³.

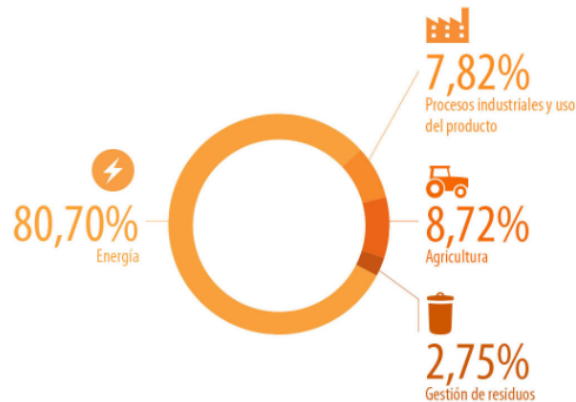


Figura 1. Emisiones de gases efecto invernadero en la EU 2017.

Fuente: Interfaz de datos CMNUCC

Por lo anterior, es evidente que el mundo de hoy está en la obligación de reemplazar su modelo productivo por un modelo circular, basado en tecnologías limpias con la utilización de recursos renovables, creando lo que conocemos como desarrollo sostenible, la utilización responsable de los recursos con el fin de mantener la productividad en el tiempo para las generaciones futuras. Presentándose una constante vigilancia de los recursos, debido a que son limitados y tienden rápidamente a escasear.

El desarrollo sostenible es la única forma sensata de desarrollo desde todos los puntos de vista, incluso financiero y económico, La inversión en tecnología verde es una estrategia para lograr la rentabilidad a largo plazo y la prosperidad universal.

En el contexto actual es de carácter urgente, la implementación de medidas para una generación energética limpia y diversificada, puesto que, si no se realiza un cambio, aumentara la dependencia de los combustibles fósiles y por lo tanto la generación de GEI, que así mismo genera problemas en la cobertura en la demanda para los países más vulnerables al cambio climático como lo es Colombia. Si se implementan estándares eficientes el consumo en las industrias podrá reducir

³ Parlamento Europeo. (2018, 7 marzo). Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía) | Noticias | Parlamento Europeo. Recuperado junio de 2020, de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180301STO98928/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-sector-infografia>

hasta en un 14%⁴.

“Abordar esto implicará la promoción de fuentes de energía renovables, ya que producimos el 85% de la energía global con minerales fósiles: carbón, petróleo y gas, y solo el 15% proviene de energía nuclear, hidroeléctrica y solar”⁵.

Declaración de Esto-colmo (1972), en donde se dan a conocer los principios referentes a la necesidad de preservar el medio ambiente, el desarrollo económico y social, la no descarga de sustancias tóxicas o de otras materias que causen daños a los ecosistemas acuáticos, aéreos y terrestres, entre otros⁶.

Declaración de Río de Janeiro en 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, se estableció una alianza mundial nueva y equitativa entre las naciones, lo que se hizo mediante acuerdos internacionales de igualdad e integridad del sistema ambiental y en pro de un desarrollo mundial⁷.

Protocolo de Kioto en la Convención Marco de las Naciones Unidas” en 1997, la cual trata del cambio climático y se reafirma el criterio de responsabilidades comunes pero diferenciadas⁸.

El Acuerdo de París, firmado en 2015 en la Conferencia de las Partes de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, deberá amparar políticas públicas nacionales que fomenten el desarrollo sustentable, con foco en la reducción de emisiones GEI⁹.

⁴ ONU. (2017). Hacia un planeta sin contaminación. Junio, 2020, de Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Sitio web: <https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1708350s.pdf>.

⁵ ONU. (2019). Se alcanzan niveles récord de concentración de gases de efecto. Recuperado junio de 2020, de <https://news.un.org/es/story/2019/11/1465851>

⁶ Convenio de Estocolmo | Misión Permanente de Colombia ante las Naciones Unidas en Ginebra. (2014). Recuperado junio de 2020, de <https://ginebra-onu.mision.gov.co/convenio-estocolmo>

⁷ ONU. (1992). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado 2020, de <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

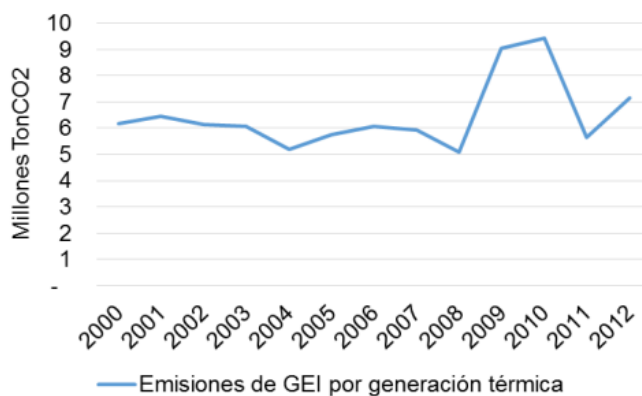
⁸ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Protocolo de Kioto. Recuperado junio de 2020, de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/convencion-marco-de-naciones-unidas-para-el-cambio-climatico-cmnucc/protocolo-de-kioto>

⁹ Unión Europea. (2019, 15 noviembre). Acuerdo de París. Recuperado junio de 2020, de https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es

A partir de estos tratados empieza a surgir el interés y obligación a nivel mundial de la implementación en la economía y sociedad de herramientas para la mitigación del cambio climático, basados en el término de sostenibilidad, el cual se refiere a la utilización de los recursos naturales sin poner en peligro los recursos de las generaciones futuras.

5. SITUACIÓN ACTUAL.

El uso eficiente de la energía es una responsabilidad que debe ser asumida por las personas, entidades, industrias y organizaciones del país. La importancia de incentivar el uso eficiente de la energía en el sector industrial recae en que el sector energético presenta el mayor impacto en el cambio climático con una generación del 80% de las emisiones de los gases efecto invernadero (GEI) en la UE¹⁰. Colombia cuenta con una de las redes eléctricas más limpias de todo el mundo, pero para mantener la estabilidad y confiabilidad del sistema es necesario cubrir parte de la demanda con energía térmica, generando gran cantidad de GEI, con una contribución de 8,5% del total de emisiones nacionales, principalmente por la quema de gas natural y carbón¹¹.



¹⁰ Parlamento Europeo. (2018, 7 marzo). Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía) | Noticias | Parlamento Europeo. Recuperado junio de 2020, de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180301STO98928/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-sector-infografia>

¹¹ UPME. (2012). ESTUDIO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA BAJO ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/Documents/generacion_electrica_bajo_escenarios_cambio_climatico.pdf

Gráfica 1. Emisiones de GEI por energía térmica

Fuente: XM y UPME,

Actualmente la explotación y producción energética en Colombia es un 93% a base de recursos primarios de origen fósil y aproximadamente un 4% de hidrogenaría y un 3% de biomasa y residuos¹² lo cual resalta la alta dependencia que tiene el país por este tipo de combustibles, cuyas reservas cada vez son más escasas; según un estudio realizado por la UPME en 2014, las reservas de carbón se agotarán en 170 años, en 7 años para el petróleo y 15 años para el gas natural, esto ligado a la gran demanda energética en el país que presenta el sector de transporte e industrial de 45% y 22% respectivamente de un total de consumo de 1.070 PJ¹¹.

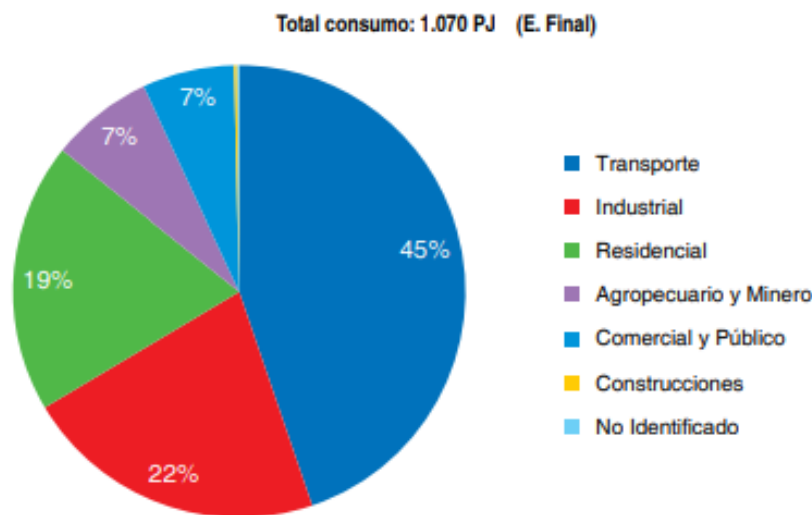


Figura 2. Demanda energética por sector 2012

Fuente: UPME, 2015

En el Sistema Interconectado Nacional el sector no regulado el cual pertenece al conjunto de empresas e industrias que superan un consumo de energía de 55MW/mes de consumo de energía y potencias de 0,1MW. Estas industrias que pertenecen al sector no regulado de la energía, principalmente están conformadas por dos industrias; la industria manufacturera y la industria de explotación de minas y canteras, teniendo una participación en el SIN de 42,63% y 24,54% (Tabla.1), y

¹² UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

crecimientos en el último año de 1,92% y 4,18%¹³, respectivamente en el 2019 con respecto al año 2018, este aumento en la demanda energética en el sector, representa para el país la necesidad de aumentar la generación energética y por consiguiente que se produzcan mayor cantidad de emisiones. Puesto que para el año 2019 hubo un aumento en la cantidad de emisiones de toneladas CO₂ de 34% y un aumento del 29% en las emisiones de CO₂ por kWh con respecto al año 2018¹⁴. Es evidente que, con el desarrollo de la economía y el crecimiento de las actividades productivas, se hace cada vez más necesario la implementación de alternativas para aumentar la oferta energética a partir de diferentes fuentes de energía amigables con el medio ambiente y el uso eficiente de la energía por parte de todos los sectores, en especial los de mayor consumo como lo es el sector industrial.

Sector	Demanda 2018 (GWh)	Demanda 2019 (GWh)	Crecimiento	Participación
Regulado R	46.955,77	49.054,99	4,41%	69%
No regulado (NR)	21.800,07	22.493,15	3,10%	31%
Industrias manufactureras (NR)	9.400,40	9.587,80	1,92%	43,6%
Explotación de canteras (NR)	5.298,81	5520,37	4,18%	22,6%

Tabla 1. Demanda energética por tipo de mercado y actividad económica - GWh

Fuente: XM,2019

Colombia es altamente dependiente de la oferta hídrica del país, toda vez que la generación energética a partir de fuentes hidráulicas corresponde a un 69,9% en la generación de energía total, mientras que el resto de la energía se genera con térmicas de gas y carbón con participaciones de 24,8% y 4,9% respectivamente y una participación menor de cogeneración de 0,3% y eólica con 0,1%¹⁵, esta matriz eléctrica representa una de las más limpias del mundo, por ser principalmente a base de energía hidráulica, pero esto también la hace una de las más vulnerables a los efectos del cambio climático.

¹³ XM. (2019a). Demanda de energía nacional. Recuperado 2020, de https://informeannual.xm.com.co/demo_3/pages/xm/20-demanda-de-energia-nacional.html

¹⁴ XM. (2019b). Variables de la operación del SIN. Recuperado 2020, de https://informeannual.xm.com.co/demo_3/pages/xm/14-variables-de-la-operacion-del-sin.html

¹⁵ UPME. (2012). ESTUDIO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA BAJO ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO. Junio,2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/Documents/generacion_electrica_bajo_escenarios_cambio_climatico.pdf

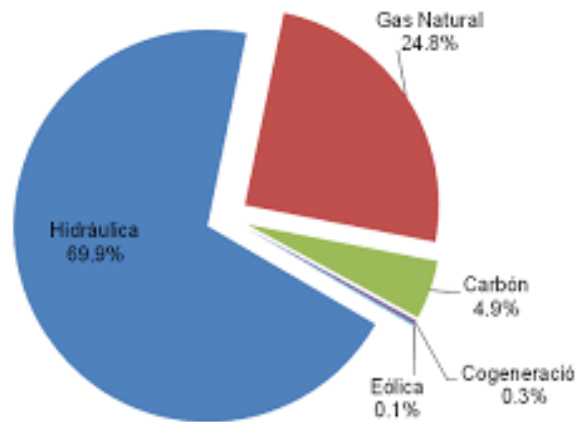
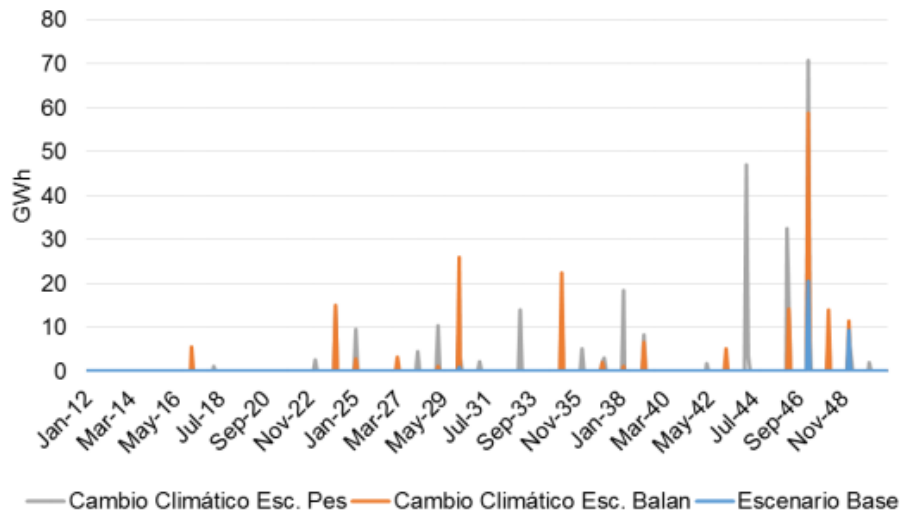


Figura 3. Distribución del parque de generación eléctrica colombiano

Fuente:XM.

El principal problema del sistema energético es que este se encuentra dominado por la variabilidad climática, donde encontramos escasez de lluvia regularmente en los meses de diciembre a marzo y parte de abril. En estos periodos de tiempo seco, es cuando el nivel de los embalses disminuye y nuestro sistema se ve obligado a aumentar la producción energética por medio de energía térmica, generando mayor cantidad de gases efecto invernadero (GEI) y aumentando los precios de energía, afectando en gran medida a la población y al sector industrial. Proyecciones realizadas por la UPME, relacionando los efectos del cambio climático con el comportamiento de los caudales promedio para la generación de energía eléctrica demuestran, que de no cambiarse el modelo la generación de energía a partir de fuentes hidráulicas disminuirá. En resultados obtenidos en el escenario balanceado y pesimista de cambio climático los riesgos de déficit alcanzan un valor esperado entre los años 2013- 2050 de 190 GWh y de 333 GWh, respectivamente; en comparación con el escenario base que tiene un valor esperado de déficit de 31 GWh¹⁶.

¹⁶ UPME. (2012). ESTUDIO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA BAJO ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/Documents/generacion_electrica_bajo_escenarios_cambio_climatico.pdf



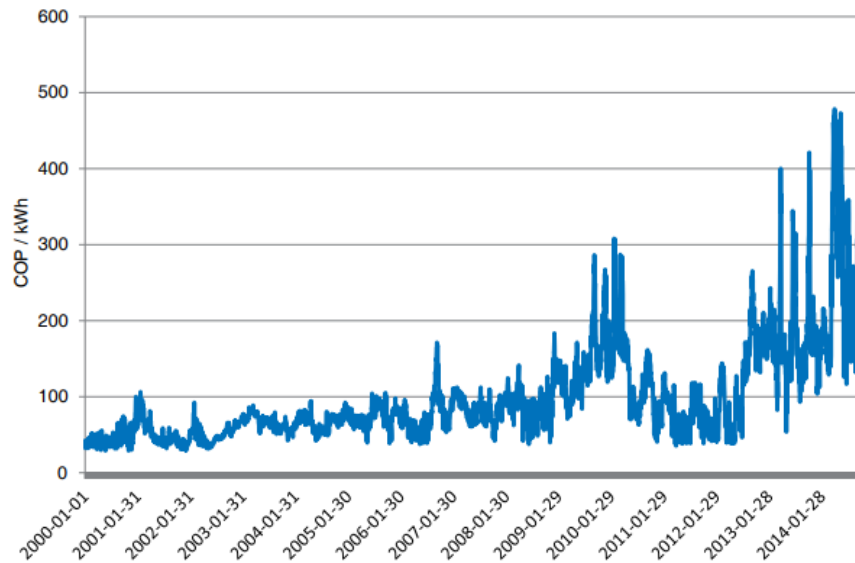
Grafica.2. Déficit de oferta de generación de energía eléctrica para cubrir la demanda del sistema.

Fuente: UPME,2012

Colombia si bien cuenta con un sistema bajo en emisiones a comparación de otros países, tiene grandes riesgos asociados a fenómenos climáticos como el Niño, el cual ha ocasionado que se presenten altos costos energéticos. Recientemente en los años 2009,2010,2013, 2014 y en lo que va corrido del año este problema perdurara, puesto que análisis recientes demuestran que Colombia la vulnerabilidad por las sequias crecerá significativamente por el cambio climático. A causa de este problema, los precios de la energía eléctrica en bolsa han tendido constantemente al alza llegando a precios de \$500/kWh¹⁷.

¹⁷ UPME. (2012). ESTUDIO DE GENERACIÓN ELÉCTRICA BAJO ESCENARIO DE CAMBIO CLIMATICO. Junio,2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/Documents/generacion_electrica_bajo_escenarios_cambio_climatico.pdf





Grafica 3. Tendencia de precios en el mercado mayorista de energía colombiano, 2000-2014 (promedios mensuales).

Fuente: Datos XM

La mejor alternativa para dar solución a esta problemática es orientada hacia la diversificación de la matriz energética de nuestro país, transformando la red eléctrica con generación tradicional de energía, a un sistema de generación distribuida renovable que reúna el concepto de micro redes para organizar y controlar las fuentes de generación de energía; impulsando el uso eficiente de la energía. Para lograr esto se plantea la ejecución de varios proyectos desde el Gobierno Nacional, asignados por cargo de confiabilidad, orientados a suplir la demanda energética del país en tiempos de baja generación con hidroeléctricas y promover los proyectos de energías limpias; sin embargo, no es claro si todos los proyectos planteados efectivamente se construirán a tiempo, y si la capacidad de expansión planteada y sus costos serán suficientes para contrarrestar en su totalidad las presiones al alza en los precios de la electricidad, Por lo cual, los consumidores de energía a gran escala, como es el caso de la industria, están buscando alternativas a nivel minorista para disminuir el costo de sus facturas de electricidad de manera sostenible, y la energía renovable podría ser parte del

portafolio de soluciones¹⁸. A las alternativas anteriormente mencionadas se debe sumar el uso eficiente de la energía, puesto que la única forma de no generar un impacto por su uso, es no consumirla; mediante el uso de energías renovables y la implementación eficiencia energética en las industrias, se logrará disminuir la contaminación ambiental, emisiones de gases de efecto invernadero, optimizar los procesos productivos, generar beneficios económicos en producción y beneficios tributarios para las industrias. Adicionalmente, la energía renovable instalada in situ puede proveer a los negocios e industrias una oportunidad significativa de generar ahorros en energía, contrarrestar la volatilidad de precios de los combustibles fósiles, y competir más efectivamente internacionalmente¹⁷.

6. PANORAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL.

El contexto industrial en cuanto a consumo energético eléctrico y fuentes de energía térmica, que se presentarán en diferentes industrias a nivel nacional esta mayormente representado en la industria manufacturera. En 2014 la UPME, realizo un estudio sobre el consumo energético en diferentes industrias en Colombia, tomando como muestra 212 empresas, dicho estudio dio como resultado la siguiente información:

Consumos energéticos (MWh/año)		
Sector	Energía Eléctrica	Energía Térmica
Alimentos	446,438	3,291,940
Bebidas	63,061	222,783
Confecciones	78,152	141,373
Cuero	10,494	17,117
Impresiones	5,255	20
Madera	27,922	125,116
Papel	738,701	4,050,527
Tabaco	9,540	7,178
Textiles	151,594	1,176,215
Total general	1,531,156	9,032,269

Tabla.2. Consumos totales de consumo de energía eléctrica y térmica por sectores

Fuente: UPME,2014.

Como se puede evidenciar en la anterior tabla el consumo por parte de las industrias representa un alto costo energético tanto eléctrico como térmico, siendo de 1,5TWh/año y 9,5TWh/año respectivamente, con estos datos podemos observar

¹⁸ UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

que la demanda de energía térmica es más de 6 veces mayor a la de energía eléctrica., evidenciando cada vez más la necesidad de remplazar el uso de energías térmicas por energías limpias¹⁹.

Según los tiempos de operación o factor de utilización de cada una de las empresas en sus procesos, se realizó un análisis de consumo de cada una de ellas, ya sea equipo térmico o eléctrico, producto o servicio. Multiplicando las horas de funcionamiento por la potencia instalada en cada equipo del proceso y en los equipos térmicos, medición del combustible consumido por mes con medidores de consumo directo. Estos consumos se totalizaron por sector y luego se construyó la distribución de cada servicio según la contribución en el consumo absoluto de cada sector.

Se realiza un análisis absoluto y ponderado de consumo por energía eléctrica y térmica, mostrando los niveles de consumo de cada sector y la participación en el consumo de energía por proceso o servicio. La grafica A muestra en consumo reportado por las empresas intervenidas, ya sea por encuesta o visitas y la gráfica B representa el consumo ponderado por sector por la contribución relativa que tiene este uso en el consumo eléctrico total de cada sector, aplicada a cada uno de los usos energéticos.

6.1 Consumo de energía por equipos generadores de fuerza motriz: En esta clasificación se tuvieron en cuenta todos aquellos equipos que generaran movimientos de rotación o translación para agitación, bombeo, ventilación transporte, y otros tipos de transmisión de potencia por medio de acople directo, bandas, correas y otros medios. Los sectores con mayor consumo de electricidad para la generación de fuerza motriz; son la industria del papel con un 67,89%, alimentos con 19,46%, textiles 4,58% y confecciones 3,39%. Se presenta un mayor consumo en el papel debido a la utilización de motores eléctricos de alta potencia mayor a 1000hp) ²⁰.

• ¹⁹ UPME. (2014). DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LOS SUBSECTORES MANUFACTUREROS CÓDIGOS CIU 10 A 18 EN COLOMBIA.. Junio,2020, de UPME Sitio web: https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INFORME_III_Caracterizacion_energetica_VerPub.pdf

²⁰ UPME. (2014). DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LOS SUBSECTORES MANUFACTUREROS CÓDIGOS CIU 10 A 18 EN COLOMBIA.. Junio,2020, de UPME Sitio web: https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INFORME_III_Caracterizacion_energetica_VerPub.pdf

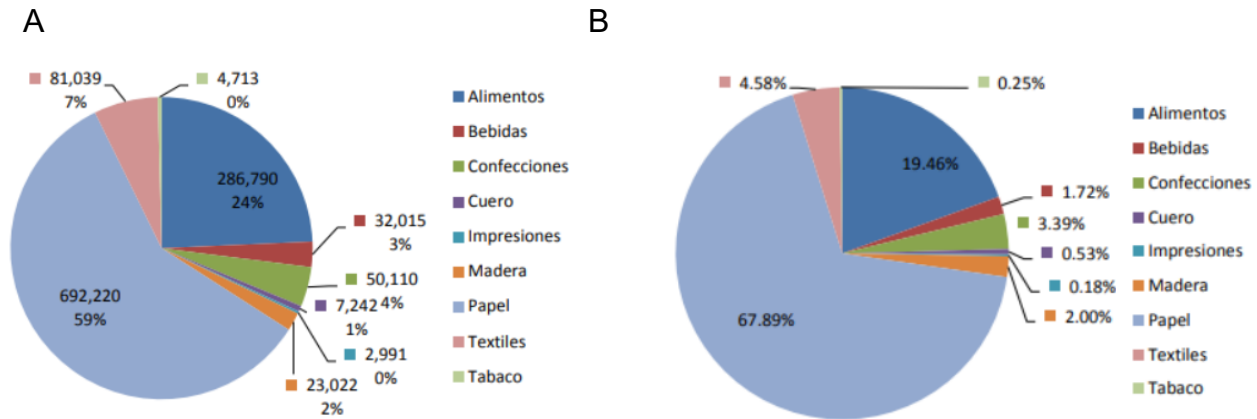


Figura.4. Distribución del consumo de energía eléctrica en fuerza motriz por subsector. A. Distribución consumo absoluto en MWh. B. Distribución consumo ponderado

Fuente: UPME,2014

6.2 Consumo de energía por operación de equipos de refrigeración: Para realizar la cuantificación del consumo de equipos de refrigeración se tuvieron en cuenta todos aquellos equipos generadores de frío, como compresores, ventiladores de ciclos de refrigeración por compresión de vapor, chillers y torres de enfriamiento. En la operación de equipos de refrigeración se presentó un alto consumo por parte del sector de alimentos con un consumo de 81,84%, seguido por las bebidas, confección, cueros, impresiones y textiles, estos últimos cuatro no representan un consumo significativo comparado con el consumo que genera la industria de los alimentos o bebidas, en los cuales se evidencia un consumo de casi el 82% y 18% respectivamente de todos los sectores en los cuales se emplean equipos de refrigeración¹⁹

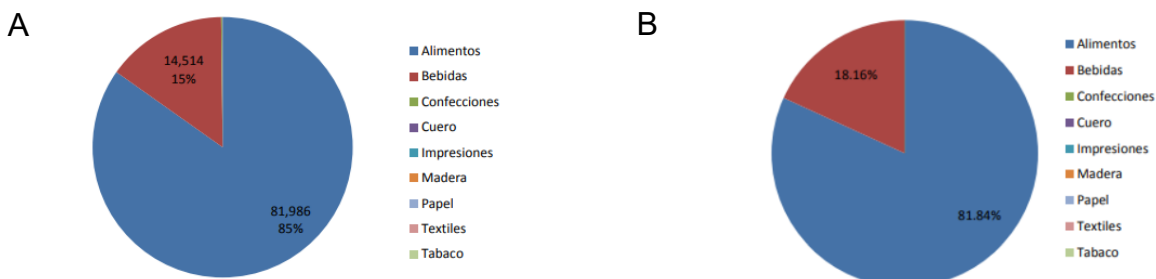


Figura.5. Distribución de consumo de energía eléctrica en refrigeración por subsector.A. Distribución consumo absoluto en MWh. B. Distribución consumo ponderado.

Fuente: UPME,2014.

6.3 Operación de equipos de aire comprimido: El consumo de aire comprimido, obedece principalmente a accionamiento de sistemas neumáticos de operación y de control. No todas las empresas que fueron intervenidas hacían uso de este equipo. Las mediciones de las empresas que hacían uso de este equipo, presentan un mayor consumo de energía en el sector textil y alimentos, seguidos de los sectores de papel y confecciones.

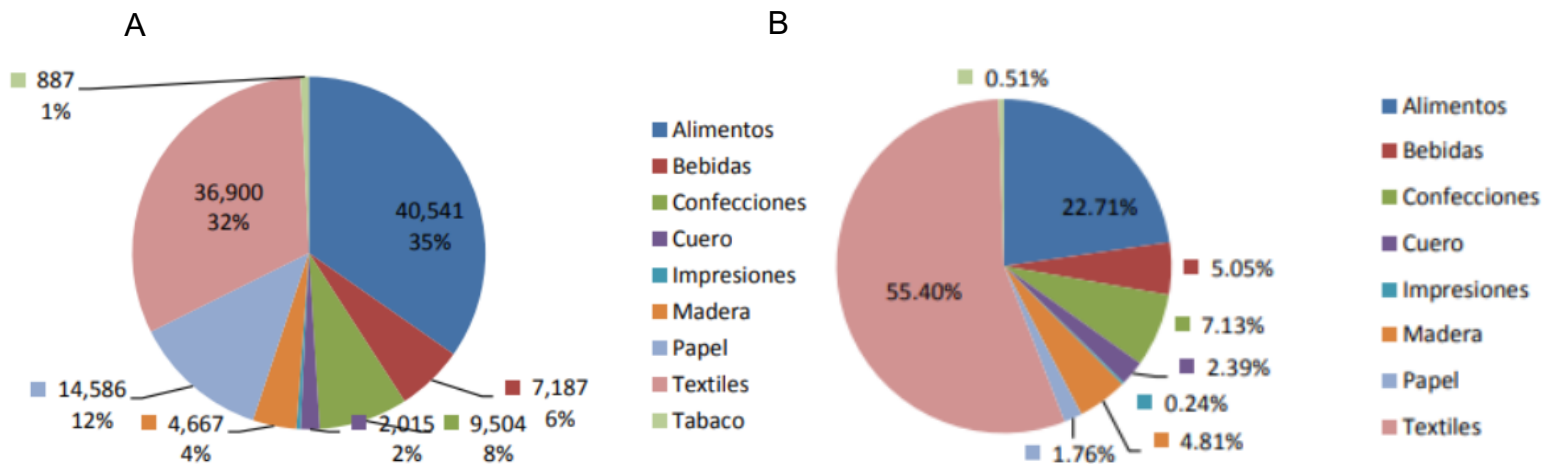


Figura 6. Distribución de consumo de energía eléctrica en aire comprimido por subsector en MWh. B. Distribución consumo ponderado.

Fuente:UMPE,2014.

6.5 Iluminación: La distribución de consumo de energía eléctrica por iluminación, por diferentes tipos de luminarias, se identificó al sector textil y de confección como los sectores con mayor demanda energética por consumo de iluminación debido a que sus productos dependen significativamente de la observación y la identificación de detalles, y para ello poseen en su mayoría luminarias de alto consumo de potencia.

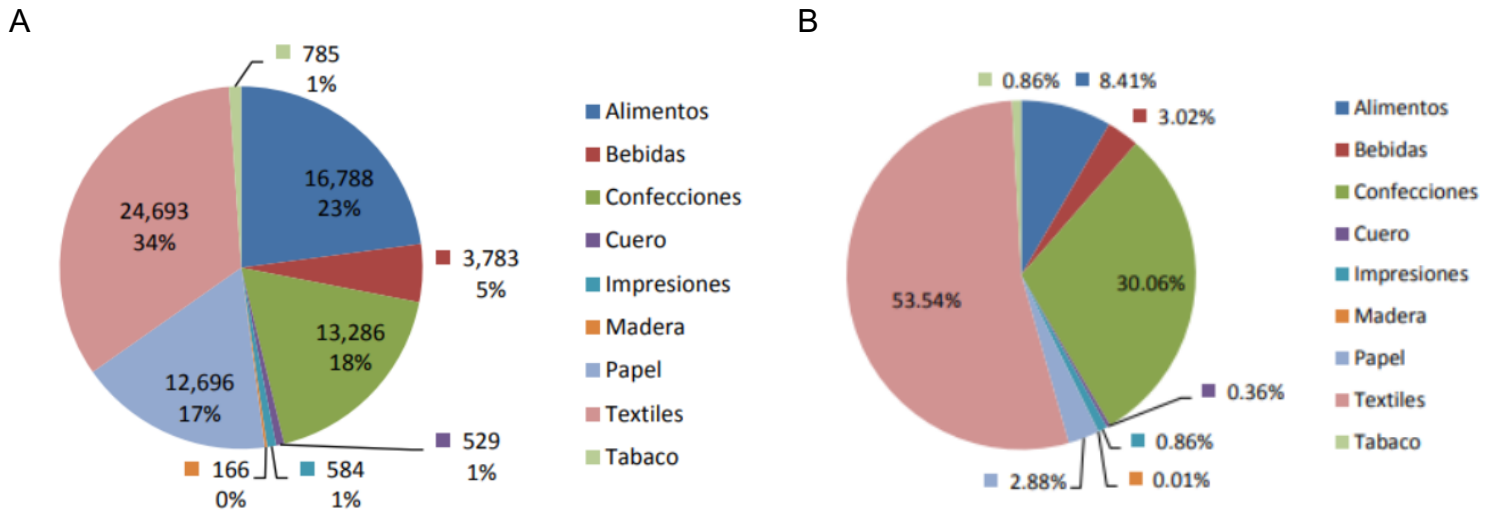


Figura 7. Distribución del consumo de energía eléctrica en iluminación por subsector. A. Distribución de consumo absoluto en MWh. B. Distribucion consumo absoluto.

Fuente: UPME, 2014.

6.6 Aire acondicionado: En el consumo de aire acondicionado se consideraron tanto las unidades pequeñas tipo Split para acondicionamiento de oficinas y bodegas, como unidades centralizadas de alta potencia en aire acondicionado, donde el sector del papel representa el mayor consumo de energía, este consumo obedece a que las empresas de mayor capacidad instalada en este sector se encuentran ubicadas en la región suroccidental del país, donde la temperatura ambiente en su mayoría son elevadas y requieren del uso significativo de este servicio. Seguido a el sector del papel se encuentran los sectores de alimentos, textil y bebidas.

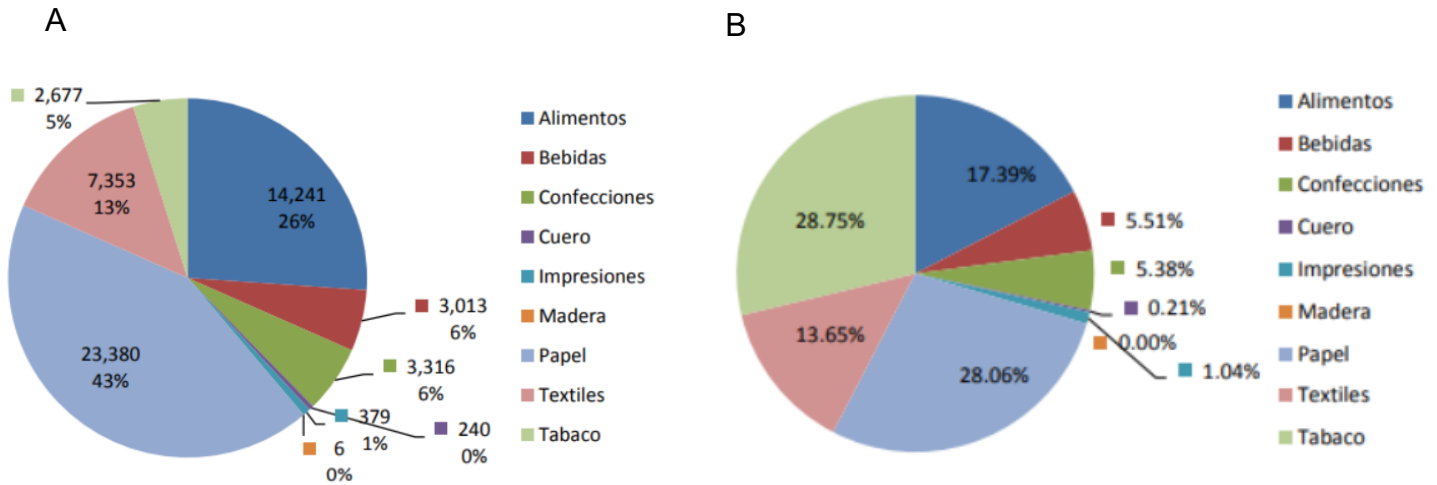


Figura 8. Distribución de consumo absoluto e MWh. Distribución del consumo de energía eléctrica en aire acondicionado ponderado

6.7 Equipos de oficina: Los equipos de oficina se identifican como equipos de cómputo, impresión, UPS y servidores, los cuales presenta un mayor consumo en el sector de los alimentos, seguido del sector de bebidas y de confecciones.

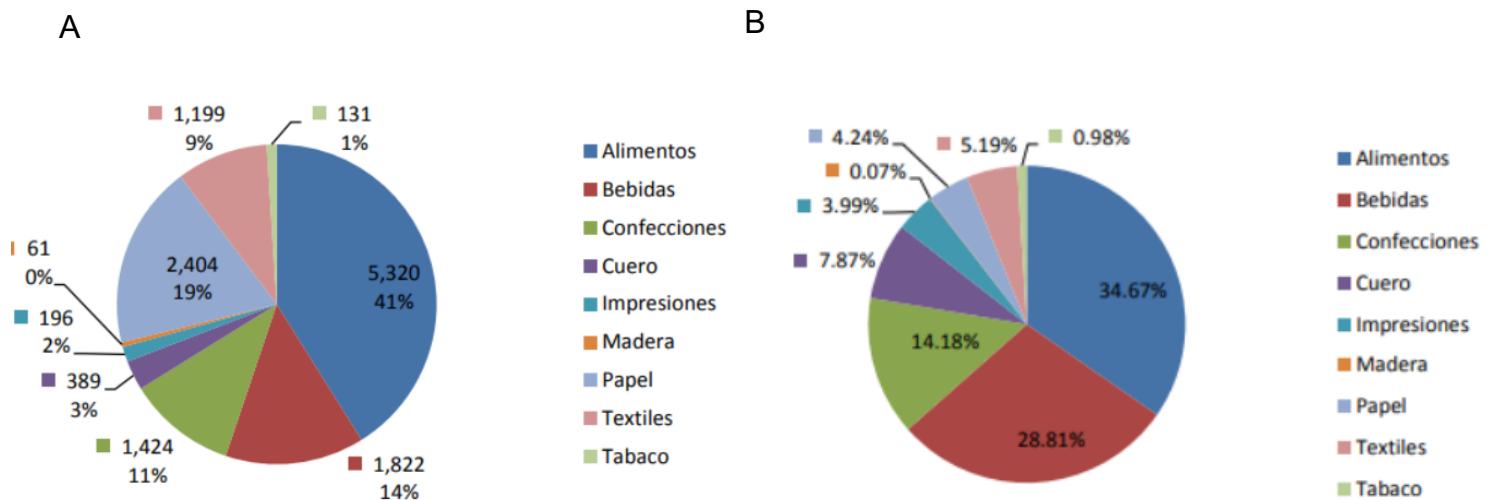


Figura 9. Distribución del consumo de energía eléctrica en equipos de oficina por subsector. Distribución de consumo absoluto en MWh. B. Distribución consumo ponderado.

6.9 Equipos de calentamiento directo con energía eléctrica: En la mayoría de los casos se presentan por calentamiento con radiación ultra violeta y uso de resistencias eléctricas para calentamiento de fluidos por convección, radiación infrarroja o calentamiento de láminas por contacto. El consumo energético por el uso de estos equipos, está dado principalmente por el sector de tabaco y de impresiones, con un 12,5% y 76,17% respectivamente, por el uso de lámparas UV, planchas y radiación infrarroja, por resistencias eléctricas para el planchado de prendas y fijación y secado de tintas y otros aditivos en el material impreso. Para operaciones de secado y empaque de producto en los sectores de alimentos, textiles y bebidas también se encontró este tipo de calentamiento.

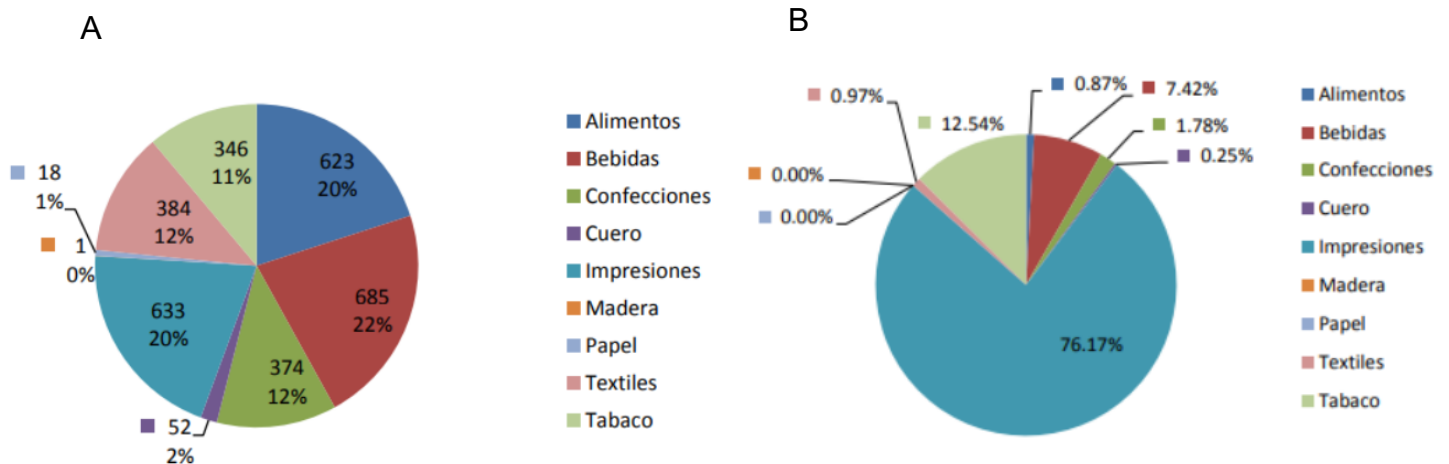


Figura 10. Distribución del consumo de energía eléctrica en calentamiento directo por subsector. Distribución consumo absoluto en MWh. B. Distribución consumo ponderado.

Fuente:UPME.2014

6.10 Calentamiento indirecto con vapor por combustión: Este proceso se realiza principalmente a través de serpentines, chaquetas y radiadores, donde el sector que más energía consume para calentamiento de este método es el sector del papel, con casi la mitad de la demanda total con 48%, seguido por el sector de alimentos con un 33%, sector textil con 13%, mientras que los otros sectores tienen un consumo de vapor por debajo del 5%.

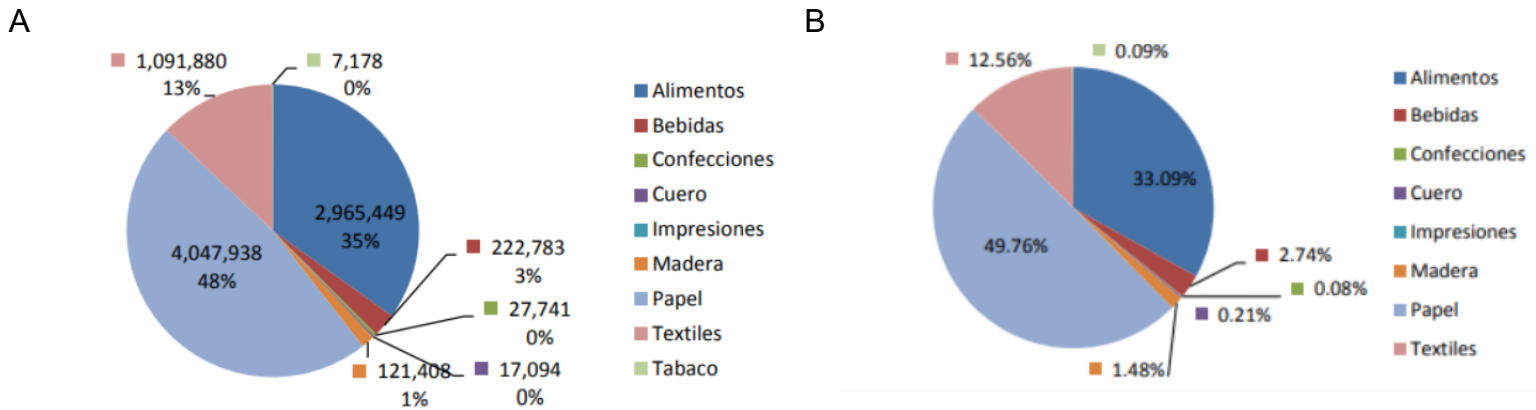


Figura 11. Distribución del consumo de energía térmica en calentamiento indirecto con vapor por sector. A. Distribución por consumo absoluto en MWh. B Distribución de consumo ponderado

Fuente:UPME,2014.

6.11 Calentamiento directo con energía térmica: El calentamiento directo con energía térmica se da por el uso del vapor producto de la combustión, que se da principalmente en operaciones de aislamiento de fibras textiles, secado y cocción. En el cálculo de la distribución en el consumo absoluto de energía, presenta un mayor consumo el sector de los alimentos con un 64%, en el cálculo ponderado, el sector de las confecciones presenta un 68,72% de consumo energético²¹, ya que en términos relativos consume más que el sector de confecciones.

²¹ UPME. (2014). DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LOS SUBSECTORES MANUFACTUREROS CÓDIGOS CIU 10 A 18 EN COLOMBIA.. Junio,2020, de UPME Sitio web: https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INFORME_III_Caracterizacion_energetica_VerPub.pdf

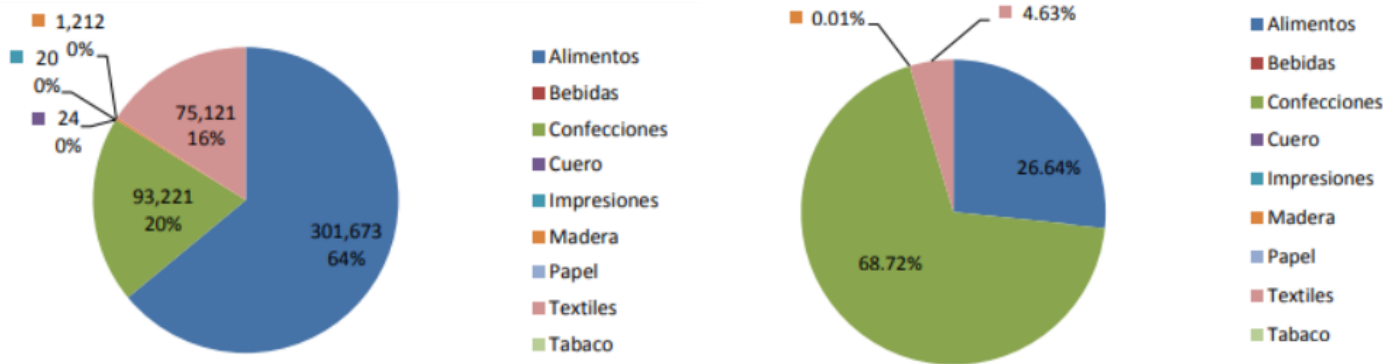


Figura 12. Distribución del consumo de energía térmica en calentamiento directo por sector. A. Distribución por Consumo absoluto. B Distribución por consumo ponderado.

7. PROBLEMAS ENCONTRADOS EN LAS INDUSTRIAS.

7.1 Técnicos:

- Para el análisis de consumo en el sector industrial se encuentran varias dificultades en cuanto a los procesos para la recolección y análisis de datos, esto debido a que las empresas del sector industrial no reportan sus consumos de manera uniforme, siendo estos reportados en cantidades distintas, como volumen (hl), masa(kg), área (m²) y cantidades unitarias.
- No se cuentan con inventarios de equipos, ni información sobre especificaciones técnicas más importantes, no se lleva registro de la información tecnológica e historiales de sistemas eléctricos, dificultando así las auditorías energéticas en la mayoría de sectores industriales.
- La clasificación CIIU, lo refleja consistencia en sus indicadores desde el punto de vista energético, esto debido a la alta variabilidad en consumos de cada sector de dificultando así el análisis de datos.
- En la mayoría de las empresas no se presentan herramientas para la medición del consumo energético en equipos y en los procesos.

7.2 Alta dependencia a energías térmicas:

- Presenta un mayor consumo para todos los sectores industriales de energía térmica, siendo el principal combustible el carbón con 39% de consumo seguido de gas natural 25% bagazo 19,6 %, biomasa 11,9%, otros 2,9%, fuel oil 0,3% GLP 0,1% y ACPM 0,1%²².
- El carbón es la principal fuente de energía térmica para la industria textil con un 84% que se debe al uso de este energético en las grandes textileras ubicadas en la región suroeste del país, seguido de la industria del papel con 46,2% y el sector de alimentos con 19%. El gas natural es ampliamente usado en las industrias como fuente de energía térmica, con una participación en la industrias de bebida 91,7% , confecciones 95,5%, cuero 94,4%, impresión 100% y madera 99,2%, y con menor participación pero no menos importante el sector alimentos con un 22% y papel con 22%. El bagazo representa mayor participación en el sector de los alimentos con 56,3% y 25,6% en el sector del papel ²³, este consumo de energías térmicas se ve representado en cada región representando un gran impacto en la generación de GEI en cada departamento, donde se evidencia en la región suroeste del país(Valle del Cauca, Cauca, Risaralda), con el mayor consumo de biomasa y bagazo del 100%, así como el mayor consumidor de carbón con el 54,84%, estos altos consumos de materias primas para generación de energía térmica , se deben a que en dicha región se concentra la producción de azúcar del país y gran parte de la producción de papel, siendo estas industrias intensivas en el consumo de energía térmica. Principalmente utilizada para la generación de vapor a través de calderas acuatubulares. La región noroeste (Antioquia) la segunda región en consumo de carbón con 32,99%, debido a la presencia de industrias textileras que tienen instalados sistemas de cogeneración con turbina de vapor y caldera acuatubular. El consumo del gas natural es mayormente distribuido entre los sectores industriales y regiones; aunque con mayor presencia en la región central (Bogotá, Cundinamarca) con un 45,7%, en la región suroeste, un 21,68% y noroeste 18,57%, el gas natural principalmente utilizado en estas regiones

²² UPME. (2014). DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LOS SUBSECTORES MANUFACTUREROS CÓDIGOS CIU 10 A 18 EN COLOMBIA.. Junio,2020, de UPME Sitio web:

https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INFORME_III_Caracterizacion_energetica_VerPub.pdf

²³ UPME. (2014). DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN LOS SUBSECTORES MANUFACTUREROS CÓDIGOS CIU 10 A 18 EN COLOMBIA. Junio,2020, de UPME Sitio web:

https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INFORME_III_Caracterizacion_energetica_VerPub.pdf

para la generación de vapor piro tubulares de baja capacidad con capacidad menor a 1000hp y para calentamiento directo de hornos secado y cocción²². Para el año 2014, la demanda total tanto de carbón como gas natural para el sector industrial fue de 2,10 y 2,46 Mton respectivamente, presentando una participación de la demanda total del país del 35 y 29%²⁴

PERFIL DE CONSUMO		
Valores Mtoe	CM	GN
Demanda Interna	5,95	8,45
Transformación	3,85	2,82
Térmica	1,34	2,82
Coquería	2,51	-
Consumo Residencial	-	1,04
Consumo Sector Público	-	0,46
Consumo Industrial	2,10	2,46
Alimentos	0,44	0,17
Papel y Celulosa	0,32	0,22
Minerales no metálicos	0,92	0,59
Refinerías	-	0,80
Otras	0,42	0,68

Tabla 3. Consumo Energético de los Principales Recursos Fósiles: Carbón Mineral y Gas Natural

Fuente: BECO, 2016

7.3 Generación de contaminantes y GEI por emisiones.

La industria manufacturera en Colombia, se ubica como la tercera con mayor generación de emisiones, la cuales principalmente se deben a el uso de combustibles fósiles para la generación de energía térmica y otros procesos, representando un 85% de las emisiones²⁵. Las industrias en este sector se encuentran concentradas en 10 departamentos con industrias intensivas de energía, la distribución de su ubicación no está relacionadas directamente con la emisión de contaminantes, puesto que el 22% de las industrias se encuentran en Bogotá, pero el aporte de emisiones tan solo es del 5%, por lo que deduce

²⁴ FGV, & KAS. (2016). PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES: SECTOR INDUSTRIAL Y LATINOAMÉRICA. Recuperado junio de 2020, de https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=ba9ed670-85e2-02d6-a3ba-0ac01b65ffe8&groupId=252038

que están relacionados mayormente por el tipo de proceso²⁵.

Los principales contaminantes emitidos por esta industria debido a la utilización fuentes de energía teórica en equipos como, calderas, motores, hornos entre otros aparatos para la producción de calor, son: CH₄, CO₂, NO₂ Y HFC'S.

Las emisiones totales por quema de combustibles son de 16,7 Mton de Co₂ eq, el cual representa un 11% de las emisiones totales a nivel nacional²⁶.

7.4 Emisiones de GEI por departamento.

Antioquia

La industria manufacturera en este departamento genera 5247 kton de CO₂, lo cual representa un 22,88% de la generación total de CO₂ en el departamento, por quema de combustibles fósiles, presentando se mayor cantidad de emisiones en las provincias del Valle de Aburra, Magdalena Medio y Bajo Cauca con emisiones entre 120 y 4763 kton de CO₂ eq (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERIA, 2016, pp. 1–3).



Figura 13. Emisiones de CO₂ por sector en el departamento de Antioquia.

Fuente: (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERIA, 2016, pp. 1–3).

²⁵ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

²⁶ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

Kton: Miles de toneladas.

Mton: Millones de toneladas.

Atlántico

La industria manufacturera en el departamento del atlántico genera 1629 kton de emisiones de CO₂ eq, la cual equivale al 21,96% de las emisiones totales en el departamento, principalmente en los municipios de Barranquilla y Sabana Larga con emisiones de 154 a 4957 y 79 a 153 kton respectivamente. Las emisiones de CO₂ en la industria manufacturera en este departamento principalmente se debe a la quema de combustibles para la producción de químicos y minerales no metálicos, la cual corresponde al 61% de las emisiones totales por este sector en el departamento del Atlántico ²⁷.



Figura 14. Emisiones de CO₂ por sector en el departamento del Atlántico.

Fuente: (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA, 2016, pp. 1–3).

Bogotá D.C

La capital del país, presenta emisiones de 1258,97 kton de CO₂, representando un 11,88% de las emisiones totales de la ciudad. Principalmente se generan estas emisiones por la producción de minerales no metálicos, el procesamiento de bebidas, tabaco y la producción de textiles y cueros²⁶

²⁷ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

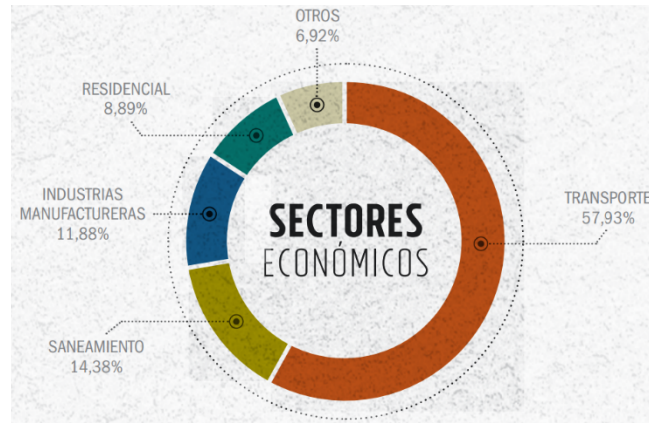


Figura 15. Emisiones de CO2 por sector en Bogotá.

Figura 15. Emisiones de CO2 por sector en Bogotá.

Fuente: (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERIA, 2016, pp. 1–3).

Bolívar

La industria manufacturera presenta una generación de 1527,32 kton de CO2, con un 18,96%, siendo el sector con mayor generación de emisiones, esto debido a la producción de productos químicos, minerales no metálicos, alimentos, bebida y tabaco. Las mayores emisiones se registran en los centros urbanos de la ciudad de Cartagena de Indias con un 48% ²⁸.



Figura 16. Emisiones de CO2 por sector en el departamento del Bolívar.

Fuente: (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERIA, 2016, pp. 1–3).

²⁸ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

Boyacá

La industria de manufacturera genera 3096,42 kton de CO₂ con una participación del 28,72% en la generación de CO₂ total del departamento, dada la diversidad industrial que representa un 14% del PIB del departamento, pero es el causante de la generación de gran cantidad de emisiones siendo el sector con mayor contribución por procesos industriales y fabricación de coque y carbón vegetal representando un 37 % de las emisiones del departamento. Las mayores emisiones se en representadas en Tunja, en las provincias de Sugamuxi, Tundama y la libertad, con emisiones de 68 a 2003 kton de CO₂ ²⁹

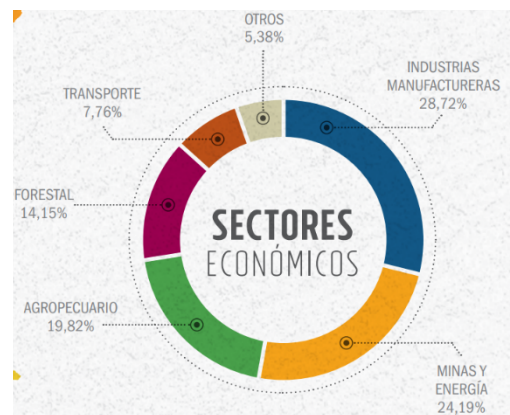


Figura 17. Emisiones de CO₂ por sector en el departamento de Boyacá.

Fuente: (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERIA, 2016, pp. 1–3).

Cundinamarca

La industria manufacturera es el segundo generador CO₂ después del sector agropecuario, con emisiones de 2824,15 kton CO₂eq, que representa el 21,29% de las emisiones en el departamento. La actividad con mayor generación de CO₂ está dada por la industria cementera con un 85,8 de las emisiones totales a nivel industrial ³⁰.

²⁹ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

³⁰ Pulido Guio, A. D. (2012). INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO PARA LA REGIÓN CUNDINAMARCA – BOGOTÁ. *Universidad Nacional de Colombia*, 62-63. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/9804/1/292473.2012.pdf>

Participación emisiones por categoría Módulo de Procesos Industriales - Cundinamarca

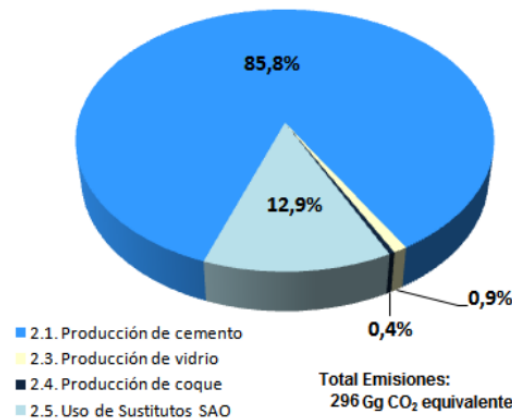


Figura 18. Participación emisiones por categoría de fuente industrial en Cundinamarca.

Fuente: Ana Pulido, Universidad Nacional de Colombia

Valle del Cauca

La industria de infraestructura en el Valle del Cauca, está asociada en gran parte a las actividades asociadas a la quema de combustibles, emitiendo 6412 kton de CO₂ que representa el 38,86% de las emisiones totales en el departamento, generada principalmente por el procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco³¹.

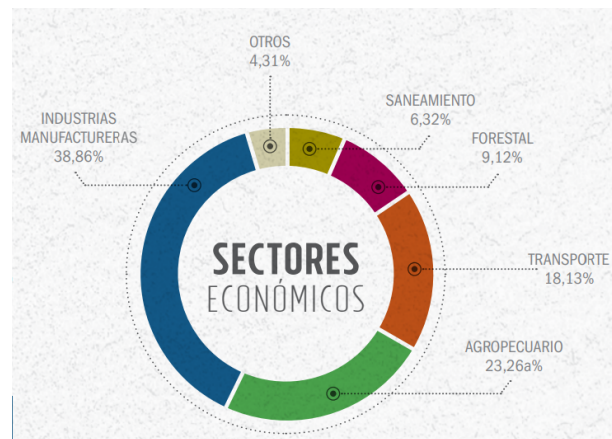


Figura 18. Emisiones de CO₂ por sector en el departamento del Valle del Cauca.

Fuente: (IDEAM & PNUD, MADS, DNP, CANSILLERIA, 2016, pp. 1–3)

³¹ IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA. 2016. Inventario nacional y departamental de Gases Efecto Invernadero – Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANSILLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.

7.5 Baja implementación de tecnologías de alta eficiencia

Como se ha podido evidenciar con los datos propuestos anteriormente, el sector industrial, representa un alto consumo de energía, principalmente en los procesos de climatización, maquinaria e iluminación, siendo la actividad con mayor gasto energético la generación de calor, a partir de carbón y gas natural. En las industrias esto se debe principalmente a la baja utilización de tecnologías, que ayuden a mejorar la eficiencia de los procesos, tecnologías que generen menor consumo y la utilización de equipos antiguos.

Motores: En los sistemas eléctricos, según un estudio realizado por la UPME tan solo el 1% de las industrias operan con motores de alta eficiencia IE2 e IE3, de los cuales el 76% se encuentran instalados en empresas grandes, con la participación de la industria de alimentos en un 21%, 45% de sector confecciones y 8% del sector papel, ubicándose en este último los motores con mayor potencia. Los demás motores con eficiencia estándar, presentan varios años de servicio, disminuyendo su eficiencia hasta en 4 puntos, siendo la clase de motor más utilizada el trifásico asincrónica jaula de ardilla³².

Iluminación: En las industrias se ha promovido ampliamente el uso de luminarias T5 y LED, para ahorro energético, pero en la mayoría de industrias no se ha implementado, debido a que los precios no son competitivos en el mercado de las luminarias y muchas veces no basta con cambiar de tipo, si no hacer un rediseño de las instalaciones de iluminación, por lo cual, por facilidad, las industrias prefieren seguir utilizando luminarias de tecnología anterior.

Sistemas térmicos: Los sistemas térmicos que se emplean en las empresas para la generación de vapor, principalmente con gas natural en donde actualmente la industria está utilizando el calor residual para el precalentamiento del aire de combustión, calderas de condensación para la recuperación del calor latente del vapor de agua en los gases de combustión, produciendo mayores eficiencias en la combustión, hasta un 90%, también se emplea, calor centralizado con calderas y distribución de vapor en los procesos, con eficiencias de 50-60% por transformaciones energéticas previas, otro de las tecnologías utilizadas son las de calentamiento directo con 70- 85% de eficiencia, con respecto a la anterior se obtienen ahorros energéticos de 15- 40% en combustible. Utilizando el método anterior de calentamiento directo, se podrían obtener beneficios en procesos de

baja temperatura, tales como; aumento en la eficiencia térmica alrededor de 20% y ahorro de combustible de 17%, tiempos menores en recuperación de inversión (entre 1,5 y 2,8 años) en comparación con otros procesos³².

Las tecnologías utilizadas para la generación de vapor con combustibles sólidos como carbón y biomasa más eficientes no son muy utilizadas en las industrias a excepción de algunos casos en la industria de alimentos, estas tecnologías hacen referencia a la utilización de lecho fluidizado o lecho fluidizante recirculado, la cual tiene grandes ventajas en cuanto a eficiencia en comparación a las tecnologías actualmente utilizadas en la industria como el lecho fijo, lecho recirculante y carbón pulverizado.

8. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EFICIENCIA EN PROCESOS INDUSTRIALES.

El sector industrial no se encuentra organizado, se necesita que los procesos y actividades en las empresas que requieran de equipos que consuman energía sean inventariados con especificaciones técnicas, manteniendo una constante actualización y control de la información tecnológica para facilitar el acceso a la información, mejorar el análisis de consumo y facilitar los procesos auditoria.

Al analizar los problemas que tiene el sector industrial en cuanto a eficiencia energética, se abren las puertas a las posibilidades de optimizar los procesos y mejorar la eficiencia, por medio de mejoras en equipos y en instalaciones, que representarían entre 8 y 15% de ahorro de energía en el sector industrial y la sustitución de estos equipos podría significar un ahorro en energía de 25% muchas de estas modificaciones no se realizan por cuestiones de costos o por cuestiones de diseño, como en el consumo energético por iluminación, que de igual manera tienes grades potenciales y estimaciones por parte de la UPME un cambio en 300mil luminarias que equivalen a una inversión de 12M USD se podría disminuir en un 40% el consumo energético pero en el momento de presentar los beneficios económicos que pueden materializarse por la implementación de mejores tecnologías, por ahorro energético, por ahorro en materias primas, consumo de combustibles, aumento en la competitividad del sector, por la calidad de los

³² Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). Eficiencia energética en Colombia: Identificación de oportunidades. Recuperado junio de 2020, de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/960/Reporte%20EE%20en%20Colombia.pdf?sequence=1>

productos y reducir la huella de carbono de estas actividades. Un estudio realizado por el Banco de Desarrollo de América Latina. En el estudio muestra los ahorros energéticos por costos en consumo de energía y costos operativos que representaría el cambio a tecnologías más eficientes, junto con el ahorro energético en el proceso ³³.

Los resultados del estudio demuestran que con la implementación de mejores tecnologías y gestión energética dentro de la industria con un ahorro energético significativo que no representa altos costos para el sector.

Ventiladores: En ventiladores de refrigeración, los costos operativos aumentan, pero presenta un gran ahorro potencial de 84% hasta 12.884 kWh/año de ahorro energético que representa un beneficio económico de 1.811 USD/año ³⁴

ISO 50001: En el caso de la implementación de la norma ISO 5001 que son sistemas de gestión de la energía por parte de las industrias adheridas al esquema de acuerdos voluntarios de reducción de consumos eléctricos en la industria relacionados con procesos industriales intensivos energéticamente, confiere beneficios como descuentos en impuestos de CO2 presenta el mayor beneficio económico con 5.079 USD/año y un ahorro energético de 43.394 kWh/año y como presenta la Tabla.3 los costos de operación³².

Caldera: Con el cambio de caldera en posición en un solo punto a caldera en paralelo y cambio de caldera por caldera de 5MMBTu, representa el mayor ahorro energética con 4.380 MWh/año y beneficios económicos de 1.654 USD/año³².

Horno: El cambio de tecnologías de hornos tradicionales en las industrias por hornos para fundición cocción y secado y la implementación de hornos de conducción e irradiación para fundición y cocción, lo cual traerá consigo la apertura a nuevos mercados y mejora en las condiciones operativas. Según las proyecciones en un año con el cambio de equipos podría representar un ahorro económico de 1.324 USD, así como ahorros en el consumo de energía de 40.845 kWh con un ahorro potencial del 12%³⁴.

³³ Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). Eficiencia energética en Colombia: Identificación de oportunidades. Recuperado junio de 2020, de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/960/Reporte%20EE%20en%20Colombia.pdf?sequence=1>

³⁴ Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). Eficiencia energética en Colombia: Identificación de oportunidades. Recuperado junio de 2020, de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/960/Reporte%20EE%20en%20Colombia.pdf?sequence=1>

Aire acondicionado: El uso de nuevas instalaciones de aire acondicionado sin termostato programable, disminuirá el consumo en las industrias principalmente como ya se ha expuesto, en las industrias que, por factores climáticos, requieren establecer condiciones óptimas para el desarrollo de la actividad mediante el aire acondicionado, son sistemas fáciles de instalar, pero requieren de alto costo de inversión lo que dificulta su acceso para algunos sectores. El cambio a esta tecnología, no representan un alto beneficio económico por año con 51USD y ahorro energético de 360kWh, pero tiene gran potencial en cuanto ahorro energético de 72%³⁵.

Iluminación: El cambio de luminarias tradicionales como halógenos de 53W, (equivalente a una incandescente de 75W), con vida útil de 1000 horas por LED's de 10W con una vida útil de 50.000 horas, con una operación de 9horas/ año. El cambio de iluminarias tendrá beneficios económicos de 13 USD al año y ahorros energéticos de 90 kWh/ año, con un ahorro potencial del 58%³⁴.

		Ventilador de refrigeración	ISO 5001	Caldera de proceso	Hornos	Aire Acondicionado
Periodo de análisis	Año de inversión	2015	2015	2015	2015	2015
	Año de vida útil	14	15	15	10	14
	Año de vida útil técnica	20	15	20	20	20
Costos	CAPEX Consumidor energía (USD/año)	5.091	9.137	7.847	101.520	1.015
	Costos operativos	-3.693	1.231	92	0	0
Ahorros	Beneficio den el año 0 (USD/año)	1.811	5.079	1.654	1.324	51
	Beneficio en el año 0(kWh/año)	12.884	43.394	4.380.000	40.845	360
	Ahorro potencial relativo de la medida	84%	10%	1%	12%	7%

Tabla 4. Datos de medidas tomadas según la situación de Colombia.

Fuente: Elaboración propia.

Datos: Banco de Desarrollo de américa latina

³⁵ Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). Eficiencia energética en Colombia: Identificación de oportunidades. Recuperado junio de 2020, de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/960/Reporte%20EE%20en%20Colombia.pdf?sequence=1>



9. OPORTUNIDADES DE LA ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR INDUSTRIAL.

El sector industrial depende en gran medida de la seguridad energética del país lo cual conlleva a que la implementación de energías renovables sea la mejor opción para alivianar la dependencia a las fuentes de energías fósiles. El crecimiento poblacional, se relaciona directamente como el crecimiento económico del país al igual que con el crecimiento industrial, al crecer las industrias esto representa un aumento en la demanda energética y debido a sus dependencias de las fuentes de energía térmicas derivada de combustibles fósiles, con lleva a que el sistema productivo vaya en contravía con el contexto ambiental en el que vivimos, son tendencias que impulsan el cambio climático y que afectan directamente a el sector energético y por lo tanto a las industrias. Por esta razón la implementación de la energía renovables en el sector industrial es la mejor alternativa para mejorar la eficiencia del sistema energético.

9.1 Beneficios de Ley 1715 de 2014

Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Renta

- Reducción anual de renta del 50% del valor total de la inversión por 5 años siguientes a la inversión.

IVA

- Exclusión IVA

ARANCEL

- Exención de pagos de derechos arancelarios

DEPRECIACION

- Tasa anual de depreciación no mayor a 20%

9.2 Disminución de costos de tecnologías.



Fuente: Minenergía

Las energías alternativas como la eólica, solar y el uso de baterías en un inicio su principal obstáculo, eran los altos precios presentaba, pero con el paso del tiempo, en muchas partes del mundo se encuentra como la fuente de energía más barata, siendo la termo solar la tecnología que más redujo sus costos con un 26% más barata en el año 2018, seguido por la energía bioenergética con un 14%, fotovoltaica y eólica con 13%, energía hidroeléctrica 12% y energía geotérmica y eólica marina 1% ³⁶. Adicionalmente el Ministerio de Minas y Energía reporto que del año 2010 a 2018 el costo de la energía fotovoltaica y energía eólica, cayó en 78 y 24% ³⁷.

Según el informe “Renewable Power Generation Costos in 2018” de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), estima que el costo

de las energías renovables continuara en deceso, en especial las tecnologías fotovoltaica y eólica. Adicional a esto en sus bases de datos IRENA, reporta que más de tres cuartas partes de los proyectos de energía eólica terrestre y cuatro quintos de la capacidad solar fotovoltaica que está previsto entren en servicio, producirán energía a precios más bajos que el carbón, petróleo o gas natural.

Esto ocurrirá sin necesidad de asistencia financiera ³⁸.

9.3 Oportunidades de energía eólica

El país tiene grandes potenciales en cuanto a fuentes no convencionales de energía, al tener excelentes condiciones, principalmente en 6 regiones del país, destacándose la costa norte con velocidad de vientos promedio de hasta 13 m/s en superficie siendo esta el doble del promedio mundial, generando en promedio una

³⁶ Energías Renovables. (2019, 29 mayo). La reducción de los costes de las renovables abre la puerta a una mayor ambición climática. Recuperado junio de 2020, de <https://www.energias-renovables.com/panorama/la-reduccion-de-los-costes-de-la-20190529>

³⁷ Ministerio de Minas y Energía. (2018). Transformación Energética. Recuperado junio de 2020, de <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24090708/Transformaci%C3%B3n+Energetica.pdf>

³⁸ IRENA. (2018). Renewable Power Generation Costs in 2018. Recuperado junio de 2020, de <https://www.irena.org/publications/2019/May/Renewable-power-generation-costs-in-2018>

producción energética eólica de 15.000 MW, con una capacidad máxima instalada de 20.000MW³⁹.

Capacidad eólica máxima a ser instalada (MW)	
Región	Potencia
Costa Norte	20.000
Santanderes	5.000
Boyacá	1.000
Risaralda-Tolima	1.000
Huila	2.000
Valle de Cauca	500
Total	29.500

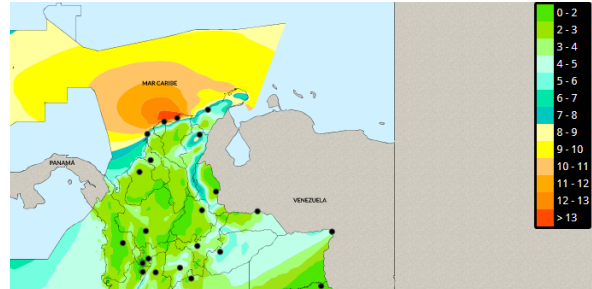


Tabla 5. Valores de irradiación promedio en las principales regiones de Colombia

Fuente: UPME, 2017

Figura 20. Velocidad de vientos en el territorio colombiano

Fuente: Atlas de viento. IDEAM

La energía eólica es limpia, e inagotables, y supone una reducción en la utilización de combustibles fósiles y por lo tanto una disminución en la generación de gases efecto invernadero. En Colombia la energía eólica tiene grandes proyecciones, en cuanto a las características climáticas de la región. La condición climática de La Guajira, no está siendo aprovechadas significativamente, la energía potencial en La Guajira, tendría la capacidad de sustituir parte de la energía proveniente del gas natural y por consiguiente, disminuir los altos costos que representan las plantas de generación a partir de las mismas fuentes que sugieren altos costos, tanto operativos como en mantenimientos⁴⁰.

En nuestro país, debido al modelo que mantenemos en nuestro Sistema Interconectado de Energía Eléctrica (SIN), siendo principalmente a partir de hidroeléctricas, la implementación de este tipo de energía propone complementariedad, en virtud de la disponibilidad alterna de vientos y precipitación ante cambios de origen climático como el fenómeno de El Niño y los períodos cíclicos naturales de lluvias y sequía, representa un beneficio⁴¹.

La aplicación de esta alternativa energética, también puede aplicarse a procesos

³⁹ UPME. (2017). Atlas Colombiano de Vento y Energía Eólica. Disponible en: <http://www.si3ea.gov.co/si3ea/Home/Energ%C3%ADaEolica/tabid/75/language/en-US/Default.aspx>

⁴⁰ UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

⁴¹ UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

de menor envergadura especialmente en el sector agropecuario u otros en donde se requiera de , bombeo de agua, acondicionamiento y refrigeración de almacenes, refrigeración de productos, secado, calentamiento de agua, acondicionamiento de naves para cría de ganado y alumbrado y diferentes tipos de usos eléctricos, estas aplicaciones se pueden realizar de manera autónoma, siendo rentables en muchos casos, según las condiciones eólicas y las características concretas de las diferentes alternativas que se comparen⁴².

9.4 Oportunidades de la energía solar.

En energía solar en Colombia al igual que la energía eólica presenta gran potencial en la Guajira por su alta radiación la cual es alrededor de 5,5 kWh/m2 siendo esta un 60% mayor al promedio mundial (Ministerio de Minas y Energía, 2018), mientras que, en la totalidad del territorio, en promedio presenta una radiación de 4,5kWh/m2/día, que de igual manera es superior al promedio mundial en un 13%⁴⁰

Valores de Irradiación Promedio en las Principales Regiones (kWh/m2/d)	
Región	Potencia
Guajira	6,0
Costa Atlántica	5,0
Orinóquia	4,5
Amazonia	4,2
Región Andina	4,5
Costa Pacífica	3,5
Promedio	4,5

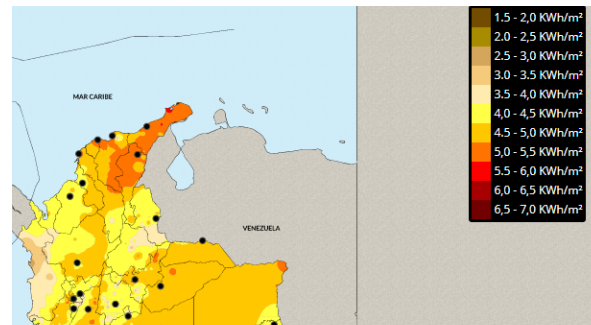


Tabla 6. Valores de irradiación promedio en las principales regiones de Colombia
 Fuente: UPME, 2015

Figura 21. Irradiacion en territorio colombiano
 Fuente: Atlas de radiación solar. IDEAM

La aplicación de la tecnología fotovoltaica en procesos industriales, puede traer consigo grandes beneficios y facilitar parte de los procesos por los que debe pasar la elaboración de un producto, utilizando la misma tecnología que se aplica en uso doméstico. En la industria el 30% de los procesos necesita temperaturas inferiores a los 100°C, con la adición de colectores solares de alto rendimientos se podrán ejecutar varios procesos a nivel industrial como lo son: la generación de vapor, el lavado, el secado, la esterilización, la pasteurización, el calentamiento de baños líquidos para ciclos de lavado, tintado, tratamientos químicos, calentamiento de aire

⁴² Energía Elica. (2014). Aplicaciones de la energía eólica. Recuperado de <https://fjarabo.webs.ull.es/TER/EOLIC/EOLIC06.HTM>



en fases de secado, generación de vapor de baja presión para usos diversos, entre otros procesos, también es posible aplicar estas tecnologías para la generación de frío, mediante máquinas de absorción y otros equipos térmicos. En la mayoría de industrias son utilizados procesos en los cuales las energías a partir de sistemas fotovoltaicos cumplen con los requerimientos de generación de energética, para la producción de calor, ya que la demanda de calor en la industria se encuentra en la gama de temperaturas medias de (60 °C – 150 °C) y media – alta (150 °C – 250 °C), principalmente en las industrias alimentaria, papelera, textil y química. Como la implementación de sistemas fotovoltaicos en las industrias, se reducirán los costos energéticos, reducción de emisión de CO₂, con lo cual podrá acceder a los beneficios tributarios establecidos en la Ley 1715 de 2014 y mejorar la imagen de la empresa, logrando mayor competitividad e independencia energética⁴³

9.5 Oportunidades de la Energía de la Biomasa.

El consumo de esta energía renovable es uno de los más extensos, puesto que se ha implementado desde hace ya mucho tiempo para diversas actividades. Esta energía utilizada en procesos de combustión, no emite carbono puesto que el CO₂ que se genera en el proceso es el mismo que ha absorbido, por lo tanto, se crea un ciclo cerrado sin generación de CO₂.

Es una fuente de energía muy abundante, se encuentra en el desbroce de árboles, restos de cosecha, estiércol y basura orgánica como producto de actividades agropecuarias o en las ciudades. Principalmente por su disponibilidad en el ambiente y su constante generación. se le confiere la característica de renovables⁴⁴

La implementación de esta energía en el sector industrial tiene grandes beneficios además de tributarios, que aplica la Ley 1715 de 2014. Contribuye a la disminución en la dependencia de combustibles fósiles, crea puestos de trabajo y fomenta el empleo en comunidades rurales, también de tener un precio mucho más accesible al de los combustibles fósiles, siendo un tercio mucho más económicas, por lo cual representaría un gran ahorro en diferentes actividades industriales y se presenta como gran alternativa para diversificar el uso energético en las industrias y mejorar

⁴³ Soli clima. (2010). Procesos industriales mediante energía solar. Recuperado de <https://www.soliclima.es/energia-solar-en-procesos-industriales>.

⁴⁴ ENERGIZA. (2018). Beneficios e inconvenientes de la biomasa como fuente de energía para la calefacción. Recuperado junio de 2020, de [http://energiza.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=1120:beneficios-e-inconvenientes-de-la-biomasa-como-fuente-de-energ%C3%ADa-para-la-calefacci%C3%B3n#:~:text=Bajo%20poder%20calor%C3%ADfico%20\(densidad%20energ%C3%A9tica,f%C3%B3siles%2C%20un%20poder%20calor%C3%ADfico%20menor](http://energiza.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=1120:beneficios-e-inconvenientes-de-la-biomasa-como-fuente-de-energ%C3%ADa-para-la-calefacci%C3%B3n#:~:text=Bajo%20poder%20calor%C3%ADfico%20(densidad%20energ%C3%A9tica,f%C3%B3siles%2C%20un%20poder%20calor%C3%ADfico%20menor).

la competitividad económica.

En Colombia la principal fuente de generación de energía a través de biomasa, es por medio del bagazo de caña de azúcar, el cual representa un 1,3% de la generación energética total para el año 2013 con una generación de 804GWh⁴⁵, también representando por otras materias primas como la leña, el carbón vegetal y residuos como el de la palma de aceite y arroz.

Colombia tiene un gran potencial sobre esta fuente de energía renovable, en el aprovechamiento de residuos porcinos, bovinos y avícolas, y otras fuentes de biomasa, así como la disponibilidad de terrenos que se encuentran en Colombia para la producción de esta materia prima, donde actualmente se encuentra 15 millones de hectáreas disponibles para el desarrollo de esta actividad, a continuación, se muestran los potenciales energéticos del país de residuos agrícolas⁴⁴.

Cultivo	Toneladas producto (2012)	Residuo agrícola	Toneladas residuo (2012)	Potencial energético (TJ/año)
Palma	1.137.984	Cuesco	246.714	3.428
		Fibra	712.946	8.845
		Raquis	1.206.490	8.622
Caña Azúcar	2.681.348	RAC	8.741.194	42.761
		Bagazo	7.186.013	78.814
Caña panelera	1.284.771	Bagazo	4.817.888	52.841
		RAC	3.250.469	15.901
Café	1.092.361	Pulpa	2.327.929	8.354
		Cisco	224.262	3.870
		Tallos	3.303.299	44.701
Maíz	1.206.467	Rastrojo	1.126.840	11.080
		Tusa	325.746	3.389
		Capacho	254.564	3.863
Arroz	2.318.025	Tamo	5.447.359	19.476
		Cascarilla	463.605	6.715
Banano	1.834.822	Raquis	1.834.822	788
		Vástago	9.174.108	5.172
		Rechazo	275.223	484
Plátano	3.201.476	Raquis	3.201.476	1.374
		Vástago	16.007.378	9.024
		Rechazo	480.221	844
			Total	330.350

Tabla 7. Principales energéticos de residuos agrícolas.

Fuente: UPME, 2015

⁴⁵ UPME. (2015). Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. Junio, 2020, de UPME Sitio web: http://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

Residuos pecuarios	Toneladas residuo (2008)	Potencial energético (TJ/año)
Bovino	99.168.608	84.256
Avícola	3.446.348	29.183
Porcino	2.803.111	4.308
Subtotal		117.748

Tabla 8. Potenciales energéticos de residuos pecuarios

Fuente: UPME, 2015

Otros residuos	Toneladas residuo (2008)	Potencial energético (TJ/año)
Residuos de poda	44.811	318
Centros acopio y plazas de mercado	120.210	92
Subtotal		410

Tabla 9. Potenciales energéticos de otros residuos

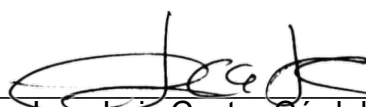
Fuente: UPME, 2015



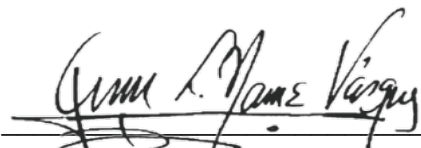
SANDRA LILIANA ORTIZ NOVA
 Senadora de la República



LEÓN FREDY MUÑOZ LOPERA
 Representante a la Cámara
 Partido Alianza Verde



Juan Luis Castro Córdoba
 Senador de la República
 Partido Alianza Verde



IVÁN LEONIDAS NAME VÁSQUEZ
 Senador de la República
 Partido Alianza Verde



CÉSAR ORTIZ ZORRO
 Representante a la Cámara
 Partido Alianza Verde





IVAN MARULANDA
Senador de la Republica



WILMER LEAL
Representante a la Cámara



FABIÁN DÍAZ PLATA
Representante a la Cámara
Alianza Verde

