

Informe de la Pasantía de Investigación en el Grupo de Investigación Derecho y Justicia
Constitucional del Proyecto de Investigación: "Regulación de los Biocombustibles en Colombia"

Carlos Fernando Orejarena Moreno

Pasantía de Investigación para Optar el Título de Abogado

Director

Diego Hernando Hernández Velásquez

Magíster en Hermenéutica Jurídica y Derecho

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Derecho y Ciencia Política

Bucaramanga

2019

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	13
1. Planteamiento del Problema	14
2. Justificación	16
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo General.....	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4. Caracterización del Grupo de Investigación.....	19
4.1 Caracterización del Semillero de Investigación	19
4.2 Caracterización del Proyecto de Investigación.....	20
5. Metodología.....	21
5.1 Elección del subsector	22
5.2 Recolección de información jurídica.....	22
5.3 Análisis de la información.....	24
6. Resultados.....	25
6.1 Regulación de los Biocombustibles en Colombia	25
6.2 Marco Legal.....	30
6.2.1 Bioetanol o Alcohol Carburante	31
6.2.2 Biodiesel	45

6.3 Biocombustibles en Brasil	52
6.4 Biocombustibles en Estados Unidos de América.	56
7. Conclusiones.....	60
Referencias Bibliográficas.....	65

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Resoluciones sobre criterios de calidad y precios de los biocombustibles.....	37
Tabla 2. Resoluciones de los porcentajes de mezcla de gasolina con el alcohol carburante o programa de oxigenación de combustibles	41
Tabla 3. Resoluciones del Programa de mezclas de biocombustibles para uso en motores diésel (Biodiesel).....	47
Tabla 4. Organización Institucional del sector de los biocombustibles.....	50

Glosario

Alcohol Carburante: compuesto orgánico líquido, de naturaleza diferente de los hidrocarburos, que tiene en su molécula un grupo Hidroxilo (OH) enlazado a un átomo de carbono. Se entiende como alcohol carburante al Etanol Anhidro obtenido a partir de biomasa. (Resolución 181069 de 2005)

Biomasa: es 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. (Ley 1715 de 2014)

Combustibles básicos: son mezclas de hidrocarburos derivados del petróleo que han sido diseñadas como combustibles de motores de combustión interna, ya sean solas o en mezcla con componentes oxigenantes, para reformular combustibles con mejores características de combustión. Se entienden como combustibles básicos la “Gasolina Corriente”, la “Gasolina Extra”, el “Diésel Corriente” y el “Diésel Extra o de bajo Azufre”. (Resolución 180687 de 2003)

Combustibles oxigenados: son mezclas de combustibles básicos derivados del petróleo con alcoholes carburantes en una proporción reglamentada. Sus especificaciones de calidad técnica y ambiental son reglamentadas por los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, según sus competencias. Los cuales, son la “Gasolina Corriente Oxigenada” y “Gasolina Extra Oxigenada”. (Resolución 180687 de 2003)

Componentes oxigenantes: son alcoholes carburantes derivados de la biomasa, los cuales mezclados con combustibles básicos mejoran las características antidetonantes en el caso de las gasolinas y reducen las emisiones contaminantes generadas en la combustión en los motores. (Resolución 180687 de 2003)

Desarrollo sostenible: aquel desarrollo que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades, por lo menos en las mismas condiciones de las actuales. (Ley 1715 de 2014)

Eficiencia Energética: es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, que busca ser maximizada a través de buenas prácticas de reconversión tecnológica o sustitución de combustibles. A través de la eficiencia energética, se busca obtener el mayor provecho de la energía. (Ley 1715 de 2014)

Etanol Anhidro combustible desnaturalizado: tipo de alcohol etílico mezclado con desnaturalizantes que se caracteriza por tener muy bajo contenido de agua y ser compatible para mezclar con gasolinas en cualquier proporción para producir un combustible oxigenado con mejores características de eficiencia termodinámica y ambiental. El Etanol anhidro combustible desnaturalizado deberá cumplir con lo establecido en la Tabla 1B de la Resolución 1565 de 2004 o aquellas normas que la modifiquen, adicionen o deroguen. (Resolución 181069 de 2005)

Fuentes convencionales de energía: son aquellas utilizadas de forma intensiva y ampliamente comercializadas en el país. (Ley 1715 de 2014)

Fuentes no convencionales de energía: son aquellas fuentes de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente. (Ley 1715 de 2014)

Gasolina Corriente Básica: es un combustible diseñado para motores de encendido por chispa. En el mercado colombiano se comercializa como “Gasolina Corriente”. (Resolución 180687 de 2003)

Gasolina Corriente Oxigenada: es una Gasolina Corriente Básica mezclada con alcoholes carburantes, en una proporción controlada y reglamentada. (Resolución 180687 de 2003)

Gasolina Extra Básica: es un combustible diseñado para motores de encendido por chispa. Tiene mayor capacidad antidetonante (octanaje) que la “Gasolina Corriente” y en el mercado colombiano se comercializa como “Gasolina Extra”. (Resolución 180687 de 2003)

Gasolina Extra Oxigenada: es una Gasolina Extra Básica mezclada con alcoholes carburantes, en una proporción controlada y reglamentada. (Resolución 180687 de 2003)

Sustancia desnaturalizante: sustancia extraña que se agrega al alcohol carburante para convertirlo en no potable y evitar que sea desviado para usos diferentes al de componente oxigenante de combustible para automotores. (Resolución 180687 de 2003)

Resumen

TÍTULO: INFORME DE PASANTÍA DE INVESTIGACIÓN EN EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN DERECHO Y JUSTICIA CONSTITUCIONAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: REGULACIÓN DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA*

AUTOR: CARLOS FERNANDO OREJARENA MORENO**

PALABRAS CLAVE: BIOCOMBUSTIBLES, BIODIESEL, BIOETANOL, REGULACIÓN, DERECHO, ALCOHOL CARBURANTE.

DESCRIPCIÓN:

El proyecto de investigación aborda el marco jurídico de los biocombustibles específicamente del bioetanol y biodiesel, analiza el desarrollo y dinámica a nivel legislativo y regulatorio realizado por el Congreso de la República de Colombia y el Ministerio de Minas y Energía, respectivamente. En esta medida, contribuye al conocimiento de las principales instituciones gubernamentales que inciden en la regulación de los biocombustibles con la finalidad de reconocer la importancia de las energías no convencionales en el sistema jurídico colombiano. Asimismo, el tema de investigación se enmarca en el Derecho Minero-Energético, en el ámbito de las energías no convencionales, que pretende resaltar el estado jurídico de la bioenergía, el papel fundamental en la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y la participación en el abastecimiento energético demandado por la nación.

* Pasantía de Investigación

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Derecho y Ciencia Política. Director Diego Hernando Hernández Velásquez, Magíster en Hermenéutica Jurídica y Derecho.

Abstract

TITLE: REPORT OF THE RESEARCH INTERNSHIP IN THE LAW AND CONSTITUCIONAL JUSTICE RESEARCH GROUP OF THE RESEARCH PROJECT: REGULATION OF BIOFUELS IN COLOMBIA*

AUTHOR: CARLOS FERNANDO OREJARENA MORENO**

KEYWORDS: BIOFUELS, BIODIESEL, BIOETHANOL, REGULATION, LAW, FUEL ALCOHOL.

DESCRIPTION:

The research project addresses the legal framework of biofuels specifically bioethanol and biodiesel, analyzes the development and dynamics at legislative and regulatory level made by the Congress of the Republic of Colombia and the Ministry of Mines and Energy, respectively. In this measure, it contributes to the knowledge of the main government institutions that influence the regulation of biofuels in order to recognize the importance of non-conventional energies in the Colombian legal system. Likewise, the research topic is part of the Mining-Energy Law, in the field of non-conventional energies, which aims to highlight the legal status of bioenergy, the fundamental role in the reduction of greenhouse gas emissions and the participation in the energy supply demanded by the nation.

* Research Internship

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Derecho y Ciencia Política. Director Diego Hernando Hernández Velásquez, Magíster en Hermenéutica Jurídica y Derecho.

Introducción

Es innegable el papel trascendental que tienen los combustibles fósiles para el desarrollo económico de las naciones por ser la principal fuente de energía en la actualidad, y sobre la cual ha girado el crecimiento económico. En el mercado energético existen otras fuentes que responden a la demanda energética y son las fuentes no convencionales, que agrupa a las energías alternativas, como son los biocombustibles, siendo los principales producidos en Colombia, el biodiesel y el bioetanol.

La iniciativa del Estado por empezar a legislar sobre energías renovables se ha debido a los flujos externos, que influyen en el mercado energético, que, en el caso colombiano, respecto a los biocombustibles ha tenido un abordaje a nivel jurídico como Brasil y Estados Unidos, ante un Estado que se sostiene en una economía basada en el petróleo y sus derivados.

Es por lo anterior, que desde el Semillero de Investigación en Derecho Minero-Energético SINERGIA, vinculado al Grupo de Investigación Derecho y Justicia Constitucional, consciente de la necesidad de adentrarse en asuntos del Derecho Minero-Energético, que no se contemplan en el pénsum académico, y el deseo de profundizar en el tema, para generar mayor comprensión en la comunidad jurídica, divide la investigación por subsectores, enmarcándose la presente pasantía en el subsector de las fuentes no convencionales de energía.

La pasantía de investigación realiza un acercamiento desde la perspectiva jurídica al sector de los biocombustibles para evidenciar el desarrollo legal a nivel técnico consultando la normatividad del Ministerio de Minas y Energía de Colombia, de las unidades técnicas adscritas a la misma y

otros organismos, igualmente, agrupa las normas jurídicas del biodiesel y bioetanol y realiza un contraste con los ordenamientos jurídicos de Brasil y Estados Unidos.

La investigación permitirá conocer la organización institucional del sector energético colombiano que inciden en la regulación de los biocombustibles. Asimismo, busca generar comprensión de aspectos específicos de los biocombustibles, que se dan entre el aprovechamiento de los recursos naturales, la seguridad energética del país y la soberanía alimentaria.

La investigación se presenta ante un panorama a nivel mundial que reconoce el papel de las energías renovables como un fenómeno hacia el cual, los Estados están priorizando su capital. Se desarrolla el proyecto para incentivar a los estudiantes a profundizar sobre nuevos temas del Derecho Minero-Energético, que son importantes para la sociedad y que aporta a la comunidad jurídica insumos por un abordaje sistematizado del marco jurídico de los biocombustibles y además, para comprender las razones de su adopción en el ordenamiento jurídico y para ser aplicado en los litigios del subsector de los biocombustibles o en futuras investigaciones.

1. Planteamiento del Problema

La bioenergía es la mayor fuente de energía renovable a nivel mundial de la cual, se espera que crezca alrededor de un 30% entre el 2018 y 2023, según el informe *Renewable 2018* de la Agencia Internacional de Energía (AIE). La anterior proyección genera una oportunidad para los biocombustibles más aún, cuando Roca y Salaet (2010) refiere que la dependencia de combustibles

fósiles genera dos tipos de preocupaciones, por un lado, sus efectos en el cambio climático y, por el otro, su futuro agotamiento.

En este sentido, el desarrollo de la bioenergía se convierte en una salida para afrontar las consecuencias negativas en el medio ambiente, generadas por el consumo de petróleo, ofrece seguridad energética y beneficios para la salud pública y mayor aún, cuando se introduce el desarrollo de fuentes no convencionales de energía en el ordenamiento jurídico, como son los biocombustibles, que constituyen una acción de cambio, para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y del material particulado.

La Federación Nacional de Biocombustibles (Fedebiocombustibles, 2018) refiere que los biocombustibles ahorran entre el 74% y el 100% de las emisiones de CO₂, desde la producción agrícola hasta su combustión en los motores, es decir, representa ahorros anuales equivalentes a 2.5 millones de toneladas de CO₂ y reduce el material particulado, causante de muertes prematuras, lo cual, representa para el Estado costos que superan 5,5 billones al año. La AIE estima que “la participación de los biocombustibles en el mercado energético será del 4% para el 2030, frente al 1% actual” (Conpes 3510 de 2008, p.20).

Por esta razón, los Estados buscan fuentes alternativas de energía, diferentes al petróleo, gas y al carbón, para verificar si en el ordenamiento jurídico colombiano, se han incorporado normas jurídicas que promuevan el empleo de biocombustibles, específicamente el biodiesel y el bioetanol, formulamos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el marco jurídico del biodiesel y el bioetanol en Colombia?.

2. Justificación

La Corte Constitucional en Sentencia C-328 de 2013, afirma que la seguridad jurídica es aquella cualidad que tiene el ordenamiento jurídico relativo a la certeza del Derecho cuando el mismo se aplica. En ese sentido, la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI, 2017) refiere que, para promover el crecimiento económico y social, es determinante para los inversionistas tener certeza sobre los derechos que les cobijan en cuanto a la propiedad, el tratamiento por parte del Estado y la administración de justicia. Así como las obligaciones laborales, regulatorias y tributarias que deben cumplir en el desarrollo de su inversión.

La certeza y la estabilidad jurídica son decisivas a la hora de invertir en proyectos agroindustriales toda vez, que el Estado genera confianza en que las situaciones no serán alteradas o modificadas sorpresivamente. Es por lo anterior, que este mecanismo permite que la evolución del ordenamiento jurídico sea de manera organizado.

Para constatar si en el ordenamiento jurídico nacional existe seguridad jurídica en la regulación de los biocombustibles, es necesario recopilar las normas jurídicas aprobadas por el Congreso de la República de Colombia y conocer la regulación expedida por el Ministerio de Minas y Energía. Lo cual, es trascendental para los inversionistas, por constituirse en las “reglas de juego” toda vez, que los proyectos para la producción de bioetanol y biodiesel son de millones de dólares y también, para todos los agentes de la cadena, desde los productores hasta el consumidor final.

La Fedebiocombustibles (2018), recomienda para el próximo plan nacional de desarrollo 2019-2022, revisar el tema e incluir a los biocombustibles como política de Estado; para identificar la importancia de los biocombustibles, se hace necesario para la investigación construir un marco

jurídico de referencia, que sirva de insumo para la formulación de políticas, en futuras investigaciones sobre Derecho y biocombustibles en Colombia, como fuente de consulta por sistematizar la normatividad del biodiesel y bioetanol, para ser abordado en la resolución de litigios por parte de jueces cuando el asunto es objeto de la jurisdicción ordinaria o cuando se someta ante un Tribunal de Arbitramento.

Para lograr lo expuesto, será pertinente elaborar un recuento normativo de los biocombustibles a nivel nacional que brinden información acerca de su impacto a nivel jurídico y de esta forma, lograr un acercamiento a la normatividad de los biocombustibles, para comprender su desarrollo legal, conocer la causa y el fin de la norma jurídica, y a nivel regulatorio, para analizar las resoluciones expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, en cuanto a los argumentos empleados para la fijación de los porcentajes de mezclas de los biocombustibles con la gasolina o ACPM, a esto se encamina la investigación, a determinar las normas que constituyen el marco jurídico del biodiesel y el bioetanol, ante un panorama nacional e internacional donde la generación de energía se produce con mayor compatibilidad con el medio ambiente.

En esa medida, será necesario adelantar los siguientes pasos: elección del subsector del Derecho Minero Energético, con el fin de limitar el tema de estudio objeto de la investigación que, en este caso, serán las normas jurídicas del biodiesel y bioetanol en Colombia, seguidamente, se recolecta información jurídica para identificar la regulación del biodiesel y bioetanol y, por último, un análisis de la información jurídica.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Realizar la pasantía de investigación como miembro del Semillero de Investigación en Derecho Minero-Energético SINERGIA, vinculado al Grupo de Investigación Derecho y Justicia Constitucional, con el propósito de aportar en la elaboración de un artículo de investigación que se relacione con los lineamientos investigativos del Derecho Minero-Energético concretamente, en el subsector de las fuentes no convencionales de energía, en el tema de regulación de los biocombustibles en Colombia para determinar la regulación del biodiesel y bioetanol en Colombia.

3.2 Objetivos Específicos

Elaborar un estudio de la normatividad de los biocombustibles en Colombia, específicamente, del biodiesel y del bioetanol.

Analizar las resoluciones expedidas por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia, respecto de las mezclas del alcohol carburante con la gasolina.

Lo anterior, haciendo énfasis en los contratos, la reglamentación, la regulación de este subsector, desde una perspectiva del derecho nacional y el derecho comparado (EE. UU. y Brasil).

4. Caracterización del Grupo de Investigación

El grupo Derecho y Justicia Constitucional de la Escuela de Derecho y Ciencia Política de la UIS, fue creado en noviembre de 2005. Actualmente se encuentra avalado por Colciencias en la Categoría D, lo preside la Doctora Olga Cecilia González Noriega como primer líder y el Doctor Orlando Pardo Martínez como segundo líder, ambos profesores de planta de la Escuela, su área de estudio son las ciencias sociales aplicadas.

El grupo trabaja en las siguientes líneas de investigación: acción de tutela, administración de justicia, hermenéutica jurídica, teoría constitucional y teoría política.

4.1 Caracterización del Semillero de Investigación

El Semillero de Derecho Minero-Energético está adscrito al grupo de investigación Derecho y Justicia Constitucional–GIDEIC- de la Escuela de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Industrial de Santander.

Tiene por misión, consolidar un grupo estudiantil de estudio en torno al sector minero-energético y al Derecho de la producción, el transporte, la distribución y la comercialización del petróleo, el gas, la minería, la energía eléctrica y las demás formas de energía no convencional, en un contexto de Estado y Mercado Social de Derecho, a partir de la metodología del Derecho Comparado y el análisis interdisciplinario.

Sus líneas de investigación son las siguientes:

Estructura y funcionamiento del Sector Minero Energético Colombiano.

Judicialización y arbitramento del Sector Minero Energético Colombiano.

Los Contratos en el Sector Minero Energético Colombiano.

La regulación del Sector Minero Energético Colombiano.

La Constitucionalización del Derecho Minero Energético Colombiano.

Acorde con el proyecto de investigación encontramos que los objetivos planteados se relacionan con:

Establecer la estructura orgánica y el marco normativo del Sector Minero Energético Colombiano y la regulación del Sector Minero Energético Colombiano.

El método propuesto para investigar consistió en la división en subsectores del Sector Minero Energético Colombiano, así: subsector minero, petrolero, eléctrico, gas y energías no convencionales con énfasis en contratos, regulación, reglamentación y constitucionalización con una perspectiva de Derecho comparado nacional, regional e internacional.

Por otro lado, se contemplan como estrategias de difusión: la publicación de artículos científicos y libros digitales sobre las áreas de interés académico del Semillero, la participación en ponencias nacionales e internacionales relacionadas con la misión del Semillero y la organización de eventos académicos.

4.2 Caracterización del Proyecto de Investigación

El Semillero de Investigación en Derecho Minero Energético presentó el Plan de Formación 2017, ante la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, el cual, fue aprobado el mismo año. La actividad investigativa se enmarcó en dos líneas de investigación que corresponden a las siguientes:

Estructura y funcionamiento del Sector Minero Energético Colombiano en la temática de burocracia y normatividad del Sector Minero Energético Colombiano.

El proyecto de la pasantía de investigación se enmarca en el subsector de sistemas no convencionales de energía, este último, abarca las Fuentes No Convencionales de Energía, el régimen jurídico de la energía solar, energía eólica, energía geotérmica, energía hidráulica, energía de los océanos y energía de la biomasa o bioenergía, ésta comprende los biocombustibles.

La iniciativa surge ante la necesidad de profundizar en el marco jurídico de los biocombustibles, al existir poca información que involucre al Derecho con los biocombustibles. Igualmente, tiene un fin pedagógico para quienes tienen un espíritu por la investigación en asuntos de Derecho Minero-Energético, siendo esta una ciencia que no se encuentra presente en el pènsum académico de la carrera de Derecho en la mayoría de las universidades.

5. Metodología

Para cumplir con la labor investigativa fue necesario acudir básicamente a revisiones documentales y análisis textuales, es decir, que la estrategia metodológica fue de carácter cualitativa para comprender el marco jurídico de los biocombustibles producidos y comercializados en Colombia.

La investigación adquiere su connotación de ser jurídica-dogmática centrada en la identificación de las normas jurídicas y resoluciones que conforman el marco normativo mediante una técnica de investigación documental, encaminada a la búsqueda de información en los

diferentes medios documentales como libros, revistas y páginas web, apartado al que se denomina recolección de información jurídica.

Posteriormente, el método de análisis fue la lectura de la información recolectada reconociendo que es la principal herramienta de la investigación para comprender el mensaje que trata de transmitir la institución que promulga la ley o expide la resolución.

Se acude a un análisis documental para seleccionar lo relevante de cada documento con la finalidad de interpretar y expresar su contenido. A continuación, se abordará los pasos seguidos para la redacción del artículo de investigación.

5.1 Elección del subsector

Se realizaron reuniones con los integrantes del Semillero de Investigación en Derecho Minero-Energético–SINERGIA, para conocer las propuestas de investigación y la estructuración de la metodología investigativa, la cual, consistía en la división en subsectores como: el subsector minero, petrolero, gas, eléctrico y sistemas no convencionales de energía. Con la finalidad de conformar grupos de personas que se encargarán de adelantar trabajos en los subsectores elegidos.

Acorde con las diferentes fuentes no convencionales de energía, se acordó con los integrantes realizar armónicamente una búsqueda de información correspondiente a su elección. Con el fin de elaborar unas bases, que facilitarán la producción de un texto de investigación.

De esta forma, se elige el subsector de los sistemas no convencionales de energía con la finalidad de proponer la elaboración de un artículo sobre la regulación de los biocombustibles.

5.2 Recolección de información jurídica

La investigación se caracteriza por ser autoformativa en ese sentido, la búsqueda de información consistió en enlistar aquellos sitios web institucionales enfocados en el sector de los biocombustibles, siendo uno de ellos, el sitio oficial de la Federación Nacional de Biocombustibles, en ese sentido, se logra agrupar la legislación, resoluciones, decretos a los que se referían al biodiesel, bioetanol o alcohol carburante en Colombia.

Como estrategia para adelantar el proceso investigativo se enmarca en una metodología jurídica, en la que se hace un estudio de la norma jurídica para extraer de la misma su contenido general que facilite su comprensión y de esta manera se pueda conocer el desarrollo que cada una aporta en la conformación de un marco jurídico enfocado únicamente a los biocombustibles en Colombia.

Es así, que una vez identificada la información consultada sobre las diferentes normas jurídicas concernientes al tema de investigación, se inicia un análisis de su contenido, que permita establecer los elementos fundamentales para ser abordados en el artículo de investigación, este mismo proceso se adelanta con la revisión de la literatura, que consistió en indagar libros con información acerca de los biocombustibles, alcohol carburante, biodiesel, esto con el fin de conocer si existía abordaje a nivel jurídico sobre el tema de estudio y poder conocer de antemano los criterios empleados para realizar la investigación.

Se empleó el catalogo bibliográfico de la UIS y la consulta de las bases de datos de *legis.info*, *multilegis*, *Ambientalex.info*, *legiscomex.com*, *notinet*, *NoticierOficial*, las cuales, brindan información de carácter jurídico y son reconocidas por la comunidad académica por su confiabilidad en la información, al permitir consultar las normas vigentes, jurisprudencia, decretos, resoluciones, circulares y tratados ratificados por Colombia. Igualmente, se consultaron las

páginas del Ministerio de Minas y Energía de Brasil, el Departamento de Energía de los Estados Unidos para extraer las normas del sector de la bioenergía.

Por otra parte, una vez se dispone de los anteriores elementos de tipo argumentativo, que se desprende del análisis de la información, se emprende la redacción de un artículo de investigación que facilite plasmar los resultados obtenidos para transmitir la información a la esfera pública.

5.3 Análisis de la información

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación: ¿Cuál es el marco jurídico del biodiesel y el bioetanol en Colombia?, se realiza la lectura de las normas jurídicas recopiladas en el apartado anterior, a partir de las cuales, se extrae lo importante de su contenido.

Se consideró pertinente tomar de cada norma jurídica la siguiente información: el tema, el organismo que la expide, el objeto que regula o reglamenta. De la misma manera se procede con las resoluciones expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, que fijan las mezclas de biodiesel con el diésel y las mezclas del bioetanol con la gasolina, para lo cual, se logra recopilar las resoluciones desde las recientes hasta las derogadas.

Posteriormente, se enlistan cronológicamente en tablas, que contemplan la siguiente información: el número de la resolución, el porcentaje fijado para la mezcla de bioetanol, los destinatarios que serían las regiones o departamentos donde se distribuirá y comercializará el porcentaje de la mezcla y la vigencia que corresponde a la fecha de expedición de la resolución, lo anterior, permitirá organizar la información para identificar los cambios de los porcentajes de mezcla a través del tiempo.

Además, se identifica el argumento empleado en el considerando de cada acto administrativo para indagar las causas de las variaciones del porcentaje de las mezclas del alcohol carburante con la gasolina.

De esta forma se logra sistematizar el marco jurídico de los biocombustibles en Colombia, conformado por leyes, decretos y resoluciones, que permiten conocer su desarrollo jurídico.

6. Resultados

Seguidamente, se expondrá el resultado de la investigación realizada en el Semillero de Derecho Minero-Energético de la Escuela de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Industrial de Santander, que desde una perspectiva multidisciplinar y jurídica aborda el estudio de las Fuentes No Convencionales de Energía (en adelante, FNCE) o comúnmente conocidas como Energías Renovables.

Asimismo, contempla la regulación a nivel nacional y los lineamientos de las organizaciones internacionales.

En ese sentido, se presenta el siguiente artículo como resultado de la investigación y el cual, constituye el aporte de la pasantía de investigación:

6.1 Regulación de los Biocombustibles en Colombia

Los combustibles fósiles tienen un papel trascendental en el desarrollo económico de las naciones por convertirse en la principal fuente de energía y sobre la cual ha girado el crecimiento económico. En el mercado energético existen otras fuentes que responden a la demanda energética y son las fuentes no convencionales de energía, éstas últimamente, adquirieron relevancia para los Estados, en primer lugar, porque viabiliza la independencia del petróleo como la principal fuente primaria y también, por ser sustentable, alternativa y renovable.

El CONPES 3510 del 2008, expresa que la oferta de crudo se visibiliza en la relación entre reservas y producción, cuando no se satisface la demanda puede llegar a ser devastador para las economías que dependen del mismo. A finales de la Segunda Guerra Mundial se elevó la demanda del petróleo y sus derivados. Como antecedentes de la crisis de los combustibles fósiles de 1973 y 1979, se debe a las restricciones de la oferta, guerras entre productores y revoluciones políticas que redujeron la producción provocando el aumento de los precios del petróleo (Samuelson, P. A., y Nordhaus, 2006, p. 3).

Este fenómeno dio paso a inversiones en investigación e iniciativas para adentrarse en los biocombustibles como fuente de energía renovable. En 1975, Colombia enfrenta una situación de falta de autosuficiencia en materia de hidrocarburos, convirtiéndose en importador de petróleo y sus derivados, a raíz de la crisis del petróleo arriba señalado, situación que incidió a nivel jurídico, al sancionarse el Decreto 2153 de 1979, que incentivó la utilización sistemática del alcohol como combustible.

Desde el 18 al 22 de mayo de 1980, se realizó en Cali, el primer Simposio Colombiano sobre Alcohol Carburante, del cual, se publica unas Memorias en la que se hace un recuento normativo sobre la producción de alcohol en Colombia para la época, en la que comienza destacando el monopolio del alcohol de consumo humano a favor de los departamentos en virtud de la Ley 8 de

1909. Sin embargo, destaca el autor que la Ley 84 de 1916 en el artículo 1, “declara libres en el territorio la producción y comercio del alcohol desnaturalizado, industrial o imponible, como lo son el alcohol metílico y el etílico”, pero, posteriormente, el artículo 11 de la Ley 83 de 1925, autorizó a los departamentos para monopolizar la producción del alcohol imponible o desnaturalizado.

No obstante, los particulares pueden producir y comercializar alcoholes imposables a nivel industrial y una vez se establezca en la práctica el monopolio rentístico deberán ser indemnizados (Botero, 1980, p.196). Sin embargo, el artículo 2 de la Ley 693 de 2001, derogó la autorización conferida a los departamentos y sometió la producción, distribución y comercialización de los alcoholes no potables a la libre competencia, donde pueden participar personas naturales y jurídicas de carácter público o privado, en igualdad de condiciones.

El Decreto 2153 de 1979, estableció las bases de un programa de producción masiva de alcohol carburante para reemplazar un importante porcentaje de gasolina y mitigar la angustia que ocasionaría el déficit de producción nacional, no obstante, con el descubrimiento del yacimiento de Caño Limón en 1983, situado en el departamento de Arauca; Colombia hacia 1986 retoma la exportación de petróleo y su interés en el Programa Nacional del Alcohol fue relegado a un plano inferior como consecuencia, de la prolongación de la autosuficiencia de los 90's y debido a los descubrimientos de los campos de Cusiana en 1989 y Cupiagua en 1993 en el Departamento de Casanare (ECOPETROL, 2014) ; hasta la promulgación de la Ley 693 de 2001.

Actualmente, con la oferta de biocombustibles en el mercado energético, se constituye en una alternativa para los consumidores, sin desconocer que el uso de material orgánico para la producción de energía data de la prehistoria, pero, con la diferencia de que en las últimas décadas se ha comenzado a explotar a gran escala.

Nos preguntamos: ¿Qué son los biocombustibles?: Según el portal web de Nature (2018) son “combustibles producidos a partir de organismos vivos ricos en hidrocarburos (biomasa), como plantas o microalgas, mediante procesos de conversión térmica, química o bioquímicos - fermentación anaerobia y alcohólica- o termoquímicos -combustión, pirólisis, gasificación o licuefacción-”.

Cala Hederich (2011), expresa que existen tres generaciones de biocombustibles, la primera se obtiene de cultivos como la caña de azúcar o la palma africana. La segunda generación se produce a partir de celulosa o residuos agrícolas y la tercera generación emplea las microalgas para la obtención de biodiesel.

En Colombia, los biocombustibles que se producen a partir de biomasa (material orgánico) son en primer lugar, el biodiesel, un combustible líquido generado a partir de aceite vegetal, grasa animal. (G. Castellar *et al*, 2014), expresa que “es una mezcla de ésteres de alquilo (metilo, etilo,...), que contienen largas cadenas de ácidos grasos” (p.92). La Ley 939 de 2004, define al biodiesel como el “metil/etil éster producido por aceite vegetal o animal de la calidad de un diésel” y también, lo denomina como biocombustible de origen vegetal o animal para uso en motores diésel que se puede emplear en procesos de combustión y destinado a ser sustituto parcial o total del ACPM utilizado en motores diésel.

Según la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma, 2014), las principales materias primas agrícolas para su producción son el aceite de palma, girasol, maní, soya, palmiste, algodón, colza o canola. Bulla Pereira (2014) también incluye “al aceite de jatropha curcas, de camelina sativa, de crambe abyssinica, aceites de algas” y respecto a las grasas animales “al sebo de cerdo, de búfalo, de pescado, de vaca, grasa de pollo, aceites usados de fritura, entre otros” (p.26).

En la investigación de Murcia, B. *et al*, (2013), afirma que el método para la elaboración del biodiesel es la transesterificación, que básicamente es una reacción química reversible entre un aceite (triacilgliceroles de ácidos grasos) en presencia de un alcohol, siendo el metanol o alcohol metílico (CH_3OH) junto al etanol o alcohol etílico ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) los más utilizados, con el fin de convertir los triacilgliceroles del aceite en ésteres alquílicos de ácidos grasos y glicerol (glicerina). Para acelerar la reacción puede emplearse catalizadores, siendo los más usados el Hidróxido de Potasio (KOH) y el Hidróxido de Sodio (NaOH).

El biodiesel puede reemplazar al diésel, conocido en Colombia, como Aceite Combustible Para Motores (ACPM). Encontramos como dato histórico del uso de biocombustibles en motores, según Drapcho, Nhuan, y Walker, (2008), la invención de Rudolf Diesel en 1900, de un motor diésel que funcionaba con aceite de cacahuete o maní como combustible, para la Exposición Mundial de París.

En la actualidad, el biodiesel se mezcla con el diésel en diferentes proporciones que son representadas por una (BXX), siendo la B el biodiesel y XX el porcentaje en volumen del biodiésel en la mezcla acorde con las especificaciones del Instituto Colombiano de Normas Técnicas – ICONTEC decantadas en la NTC 5444. Además, con la Resolución 182087 de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial* (en adelante, MAVDT) y del Ministerio de Minas y Energía (en adelante, MME), se actualizan los requisitos de calidad del combustible diésel (ACPM) y su mezcla con los biocombustibles para uso en motores diésel.

El segundo biocombustible es el bioetanol o alcohol carburante cuyo proceso de producción acorde con el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña, 2018), se realiza a partir de jugos y mieles obtenidos como subproductos en la elaboración de azúcar

* Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en virtud del artículo 12 de la Ley 1444 de 2011.

mediante la utilización de procesos de fermentación, destilación y deshidratación. La fermentación es un proceso bioquímico que emplea como catalizador biológico la levadura *Saccharomyces cerevisiae* (levadura de cerveza), que facilita la transformación de los azúcares contenidos en los jugos y mieles en un vino con alto contenido de etanol que posteriormente, es separado por destilación. La ley 939 de 2004, define al bioetanol como el “etanol producido de biomasa y/o residuos biodegradables para ser utilizado como biocombustible”.

Ingenio Providencia S.A. (2016), afirma que para realizar la mezcla con la gasolina se requiere remover la humedad del alcohol, por medio de un proceso de deshidratación, para que el etanol logre su máximo grado de concentración, denominándose alcohol anhidro o deshidratado.

Cenicaña (2016), afirma que desde el 2005, se inicia la producción de etanol carburante en las plantas de Incauca e Ingenio Providencia S.A. con una producción total de 29 millones de litros/año.

6.2 Marco Legal

El Estado tiene un marco normativo que incluye beneficios tributarios, financieros, decreto sobre zonas francas y políticas de promoción de los biocombustibles. En este sentido, se incluye la actividad regulatoria por parte del MME, respecto de los reglamentos técnicos, resoluciones sobre calidades, resoluciones sobre distribuidores mayoristas y minoristas y de seguridad sobre producción y uso de los biocombustibles, por otro lado, dentro de sus funciones según el art. 2 del Decreto 381 de 2012, está la de definir los precios y tarifas de la gasolina, diésel (ACPM), biocombustibles y mezclas de los anteriores y del transporte de los mismos. A continuación, se abordará la normatividad vigente de los biocombustibles:

6.2.1 Bioetanol o Alcohol Carburante. Con la promulgación de la Ley 693 de 2001, Colombia se adentra al mundo de los biocombustibles de origen vegetal, específicamente, del etanol diversificando la canasta energética y estimulando su producción, comercialización y consumo.

Se establece el uso obligatorio de alcohol carburante (etanol anhidro o deshidratado) en mezcla con gasolina para los centros urbanos de más de 500.000 habitantes y de mayor contaminación atmosférica; en los de menor densidad de población se deja a facultad del Gobierno la implementación del uso de esta mezcla. El uso de oxigenantes en la gasolina se establecía para disminuir las emisiones nocivas de gases contaminantes, para incentivar la autosuficiencia energética del país, como dinamizador de la producción agropecuaria y para generar empleo productivo a nivel agrícola e industrial.

La Ley 693 de 2001, dispuso en el párrafo 2° del artículo 1°, unos plazos para la regulación técnica en relación con la producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de los alcoholes carburantes y su uso en los combustibles nacionales e importados, que se materializó con la Resolución 180687 de 2003 del MME, al establecer un reglamento técnico y de seguridad, cuya particularidad deviene del Título II, al implementar el programa de oxigenación de combustibles a partir del 27 de septiembre del 2005 y del Título III, referente a la cantidad y calidad de los alcoholes carburantes y de las mezclas; en el artículo 7°, se indica el porcentaje de etanol anhidro a utilizar en la mezcla con la gasolina básica en la cantidad de 10 ± 0.5 , susceptible de modificación por parte del MME y del MAVDT.

A su vez, en el artículo 8° establece que el distribuidor mayorista velará por la calidad de la mezcla verificando los parámetros de calidad de los combustibles oxigenados con base a la resolución bajo análisis y en lo dispuesto por la Resolución 447 de 2003, esta última, establece una sola regulación en materia de calidad de los combustibles actualizando los estándares de

calidad técnico-ambiental para conseguir la mayor eficiencia de los motores en orden a reducir las emisiones contaminantes, es decir, busca que los combustibles sean de mejor calidad y sean idóneos para las nuevas tecnologías de motores con mayor eficiencia energética y menor potencial contaminante.

Es pertinente traer a colación que los requisitos de calidad del etanol anhidro combustible utilizado como componente oxigenante y del etanol anhidro combustible desnaturalizado, antes de mezclarse con las gasolinas motor, las gasolinas básicas deben cumplir con unas características específicas de color, aspecto, acidez, conductividad, alcalinidad, contenido de cloro, de cobre, que se encuentran reguladas en el artículo 1º de la Resolución 1565 de 2004 que modifico la Resolución 447 de 2003 y en el artículo 1º de la Resolución 2200 de 2005, que modifica parcialmente la Resolución 1565 de 2004.

En cuanto al transporte de alcoholes carburantes que involucra las actividades del productor, del distribuidor mayorista y del transportador, deben cumplirse las condiciones del Decreto 1609 de 2002, el cual, reglamentó el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera, acatar la Norma Técnica Colombiana 2801 de 2005, que hace alusión a las obligaciones relacionadas con el manejo de líquidos inflamables de clase 3, en virtud del parágrafo 1º del artículo 14 de la Resolución 180687 de 2003.

Asimismo, establece en el artículo 33 de la resolución mencionada, la obligación para las personas naturales o jurídicas dedicadas a la producción y almacenamiento de alcoholes carburantes y a la distribución de combustibles oxigenados, de contratar y mantener vigente una póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual, para cubrir los daños a terceros en sus bienes y personas.

La Ley 697 de 2001, en su artículo 1º, declaro el uso racional y eficiente de la energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional, lo anterior, significa que debe existir un aprovechamiento óptimo de la energía en cualquier cadena energética desde su producción hasta su reutilización cuando sea posible.

En este sentido, establece en el artículo 4º, que el MME, es el responsable de promover, asegurar el desarrollo y el seguimiento a lo dispuesto en la mencionada ley y se crea un Programa de Uso Racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales “PROURE”, con el objetivo de coadyuvar a que se apliquen programas para que toda la cadena energética cumpla con los niveles mínimos de eficiencia energética.

Aunado a lo anterior, el artículo 9º, faculta al MME para formular lineamientos de políticas, estrategias e instrumentos que fomente y promocióne las fuentes no convencionales de energía, entiéndase, que son aquellas fuentes de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente.

En consecuencia, a la anterior declaración se expidió la reglamentación necesaria para que existiera la normatividad que permitiera el uso racional y eficiente de los recursos energéticos existentes en el territorio nacional a través, del Decreto 3683 de 2003 compilado por el Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015 del sector administrativo de minas y energía, que reglamentó el uso racional y eficiente de la energía para tener mayor eficiencia energética y así, asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, propiciar la competitividad del mercado energético colombiano dentro del marco del desarrollo sostenible.

Por otro lado, el artículo 5º, crea la Comisión Intersectorial para el Uso racional y eficiente de la energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE) con el fin de asesorar y apoyar al

MME, en la coordinación de políticas sobre uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía en el sistema interconectado nacional y en las zonas no interconectadas.

En materia fiscal, la Ley 788 de 2002*, en el artículo 31 modificó el artículo 477 del Decreto 624 de 1989** y estableció como bienes exentos del impuesto sobre las ventas al alcohol carburante, con destino a la mezcla con gasolina para los vehículos automotores. En la Reforma Tributaria estructural de la Ley 1819 de 2016, que en el artículo 188 modifica el artículo 477 del Estatuto Tributario, mantiene lo anterior y adicionalmente, establece que el biocombustible de origen vegetal o animal para uso en motores diésel de producción nacional con destino a la mezcla con ACPM, también estaría exento de impuesto sobre las ventas.

En materia penal, la Ley 1028 de 2006, en el artículo 1º adiciona el Capítulo VI*** al Título X de la Ley 906 de 2004****, incluyendo nuevos tipos penales como son los siguientes:

“Artículo 327A. Apoderamiento de hidrocarburos, sus derivados, biocombustibles o mezclas que los contengan. El que se apodere de hidrocarburos, sus derivados, biocombustibles o mezclas que los contengan debidamente reglamentados, cuando sean transportados a través de un oleoducto, gasoducto, poliducto o a través de cualquier otro medio, o cuando se encuentren almacenados en fuentes inmediatas de abastecimiento o plantas de bombeo, incurrirá en prisión de ocho (8) a quince (15) años y multa de mil trescientos (1.300) a doce mil (12.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

En las mismas penas incurrirá el que mezcle ilícitamente hidrocarburos, sus derivados, biocombustibles o mezclas que los contengan.

* Por el cual se expiden normas en materia tributaria y penal del orden nacional y territorial; y se dictan otras disposiciones.

** Estatuto tributario.

*** Del apoderamiento de los hidrocarburos, sus derivados, biocombustibles o mezclas que los contengan y otras disposiciones.

**** Código de Procedimiento Penal.

Cuando el apoderamiento se cometiere en volúmenes que no exceda de veinte (20) galones o 65 metros cúbicos (m³) de gas, la pena será de prisión de tres (3) a ocho (8) años y multa de doscientos (200) a setecientos (700) salarios mínimos legales mensuales vigentes”.

Además, incluyo como conducta punible la receptación (artículo 327C), la destinación ilegal de combustibles (artículo 327D) e incluyo como circunstancia genérica de agravación la siguiente: cuando el sujeto activo de la conducta sea servidor público, persona que ejerza funciones públicas o integrantes de grupos armados organizados al margen de la ley, dando lugar al aumento de las penas respectivas en una tercera parte a la mitad.

En el artículo 2°, describe que una vez el fiscal determine la procedencia ilícita de los hidrocarburos o sus derivados, a excepción de los que trata el artículo 327D, deberá ordenar su entrega en un término no mayor a cinco días hábiles a Ecopetrol S.A. y tratándose de la procedencia ilícita de los biocombustibles o mezclas que los contengan, el fiscal deberá ordenar su entrega a quien acredite ser su legítimo dueño, poseedor o tenedor o en su defecto, a la planta destiladora o productora de biocombustible o a la planta de abastecimiento mayorista más cercana. Finalmente, establece en el artículo 3° que el juez competente corresponderá a los Jueces Penales de Circuito Especializados.

El documento CONPES 3510 del 2008, establece una política para la producción sostenible de los biocombustibles en Colombia, en la que inicia haciendo referencia a lo establecido por el Plan Nacional de Desarrollo del 2006-2010, seguidamente, se refiere al desarrollo normativo destacando las ventajas tributarias, en el diagnóstico del panorama internacional y nacional de los combustibles; aconseja que Colombia para abrirse paso en la producción de biocombustibles y competir en el mercado internacional debe hacerlo bajo condiciones de eficiencia y que la dinámica

del mercado de los biocombustibles depende de los factores de su oferta, siendo estos, la disponibilidad de materias primas, los costos de producción y los subsidios.

En cuanto a las materias primas empleadas para la producción del biodiesel a nivel industrial en el mundo está representado por colza y girasol y en Colombia, el tipo de biomasa mayormente empleado es la palma de aceite, por tener un mayor rendimiento de conversión a biodiesel.

El CONPES 3510 del 2008, allega a la conclusión que la oferta de biocombustibles depende de la disponibilidad de tierras, del tipo de biomasa y de la tecnología de conversión, asimismo, propone que a futuro puedan competir con los combustibles fósiles sin necesidad de subsidios para lo cual, se deberá mejorar la eficiencia productiva de todo el ciclo de vida de los biocombustibles de manera económica, social y ambientalmente sostenible.

Por otro lado, hace hincapié en las consecuencias positivas y negativas en la producción de los biocombustibles, cuando no se adoptan criterios tecnológicos y ambientales adecuados, entre ellos, la pérdida de biodiversidad, la transformación de ecosistemas por monocultivos, el aumento del consumo del agua, de fertilizantes, erosión, aumento de emisiones de gases efecto invernadero. Recomienda como medida para contrarrestar el impacto ambiental de los biocombustibles, certificar los procedimientos con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de la producción y el uso de los biocombustibles.

En consecuencia, la Guía Técnica Colombiana (GTC 213, 2011), tuvo por objeto contemplar los principios, criterios y recomendaciones de sostenibilidad ambientales, sociales y económicos a cumplirse en las etapas de producción y procesamiento de biomasa en la cadena de biocombustibles, sin embargo, no se extienden a las demás partes de la cadena como son el transporte, almacenamiento, mezcla, distribución y consumo final de los biocombustibles.

La GTC 213 (2011), fija lineamientos y criterios en aspectos de seguridad alimentaria como se destaca en el criterio 4.11, al mencionar que: la producción de biocombustibles, no debería poner en peligro la seguridad alimentaria, esto es, que por su producción no se ponga en riesgo el acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y de calidad para satisfacer las necesidades alimentarias de la comunidad local y establece lineamientos en el uso racional del agua, protección de la biodiversidad y formulación de planes de mitigación.

El CONPES 3510 del 2008, propuso la creación de una Comisión Intersectorial para el Manejo de Biocombustibles, como instancia para coordinar la formulación e implementación de políticas públicas en materia de biocombustibles, creada a través del Decreto 2328 de 2008.

Tabla 1

Resoluciones sobre criterios de calidad y precios de los biocombustibles

Resolución 898 de 1995
Regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores.
Resolución 125 de 1996 (Derogada por la Resolución 180782 de 2007)
Realizo una adición a la Resolución 898 de 1995, respecto de la calidad de combustibles diésel o ACPM
Resolución 623 de 1998
Modifico parcialmente la Resolución 898 de 1995.
Resolución 447 de 2003
Modifica los estándares relacionados con la calidad técnico-ambiental de los combustibles, modificando de esta manera el artículo 4º de la Resolución 898 de 1995.
Resolución 182087 de 2007
(Derogada por la Resolución 90963 de 2014, esta última modificada por la (Resolución 40724 de 2016).
Resolución 180782 de 2007 (Derogada por la Resolución 182087 de 2007)
Modifica los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diésel como componente de la mezcla con el combustible diésel de origen fósil en procesos de combustión. Se constituye en el reglamento técnico.
Resolución 1499 de 2011
Modifica el artículo 4 de la Resolución 898 de 1995, la cual tenía una vigencia hasta el 31 de marzo de 2013.
Resolución 40619 de 2017 (Vigente)
Modifica el artículo 4 de la Resolución 898 de 1995, en relación con los criterios de calidad del combustible diésel (ACPM) y los biocombustibles.

Precio de los biocombustibles

Ley 26 de 1989

El artículo 1° facultó al Gobierno para fijar horarios, precios y márgenes de comercialización para el servicio público de distribución de combustibles.

Artículo 5 numeral 5 del Decreto 381 de 2012 (modificado por el Decreto 1617 de 2013)

Establece como función del MME, establecer los parámetros y metodología para definir el precio y tarifas de la gasolina, diésel (ACPM), biocombustibles y mezclas de los anteriores.

Según la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG, 2018), se encarga de elaborar el insumo técnico (parámetros y metodología de referencia) para que el MME, lo utilice para fijar el precio de los biocombustibles.

Resolución 181780 de 2005 (Derogada por la Resolución 41281 de 2016)

Define la estructura de precios del ACPM mezclado con biocombustibles para uso en motores diésel.

Resolución 41281 de 2016

En el artículo 1° se fija la estructura de precios de los combustibles líquidos que se distribuyen en el territorio nacional sin embargo, no aplica para los municipios y departamentos declarados como zonas de frontera, toda vez, que estos están excluidos de IVA y exentos de arancel e impuesto nacional a la gasolina y al ACPM, acorde con el artículo 220 de la Ley 1819 de 2016.

Resolución 40827 de 2018

Adopta la estructura para la fijación de precios de la gasolina corriente motor, gasolina motor corriente oxigenada, ACPM y ACPM mezclado con biocombustibles para uso en motores diésel en las Zonas de Frontera del Departamento de Nariño.

Resolución 40079 de 2018

Busca regular el valor máximo a ser transferido al consumidor final.

Resolución 41141 de 2018

Establece el Ingreso al Productor del Alcohol Carburante y del Biocombustible para uso en motores diésel por valor de \$7,228.15 por galón.

Resolución 41321 de 2018

Establece el Ingreso al Productor del Alcohol Carburante y del Biocombustible para uso en motores diésel por valor de \$7,616.07 por galón, rige desde el 01 de enero de 2019. Deroga la Resolución 41141 de 2018.

Que, el CONPES 3510 del 2008, señala como plan de acción definir un esquema de regulación de precios de los biocombustibles y establecer un marco regulatorio para la actividad de transporte de biocombustibles, lo que se materializó en la Resolución 40079 de 2018 del MME, que define los valores máximos a ser reconocidos en la estructura de precio de venta.

El anterior, acto administrativo guarda estrecha relación con lo planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, que establece revisar la política de precios de biocombustibles para fijar

precios menos volátiles a los consumidores finales toda vez, que no existe un mercado referente para definir los precios de los mismos.

Debido a la escasez de reservas de petróleo en Colombia, el Decreto 1135 de 2009, refiere aplicar medidas a los vehículos y artefactos a motor para flexibilizar su operación con biocombustibles, es decir, cambiar a motores Flex-fuel, en ese sentido, define los porcentajes en los que deben estar acondicionados los vehículos automotores Flex-fuel comercializados a partir del 2012.

De modo que, con la entrada en vigencia del Decreto 4892 de 2011, los motores a gasolina manejan porcentajes de mezcla obligatoria entre el 8% y el 10% de la mezcla de alcohol carburante y la Resolución 90932 de 2013, establece que la mezcla de alcohol carburante con la gasolina motor corriente y con la gasolina motor extra será de un 10%. Sin embargo, este porcentaje dependerá de la oferta nacional de alcohol carburante y biodiesel.

Si en llegado caso llegare a presentarse déficit de alcohol carburante, el cual, se determina empleando la metodología de la Resolución 40565 de 2015, es decir, que cuando el estado de abastecimiento del mercado interno presenta un déficit, se puede suspender temporalmente la mezcla de alcohol carburante con gasolina motor corriente a nivel nacional u optar por la importación de biocombustibles, como se deduce de la Resolución 40434 de 2017, la cual, fijo la mezcla en E-0, toda vez, que Asocaña, informo que la situación de lluvias en el valle del rio cauca impedían la cosecha de casi la totalidad de los ingenios sin embargo, con las importaciones autorizadas por MME, esta resolución exceptuó a la zona norte y al departamento de Antioquia.

Posteriormente, la Resolución 40527 de 2017, restablece gradualmente los porcentajes de mezcla de alcohol carburante con gasolina motor corriente de un 6% a 8%, aplicable para los departamentos de la zona sur, suroccidente, centro, oriente y nororientes del país. Por otro lado,

cuando existe viabilidad y capacidad de establecer una mayor mezcla a nivel nacional, deberá estar sustentado en un concepto técnico emitido por la Dirección de Hidrocarburos del MME, hipótesis que se extrae del contenido de la Resolución 40185 de 2018, al contemplar que a partir de marzo de 2018, las mezclas a distribuir serán de 10% de alcohol carburante con un 90% de gasolina motor corriente y extra fósil.

La distribución de los combustibles líquidos ostenta la calidad de servicio público, el cual, se encuentra regulado por el Ministerio de Minas y Energía, quien determina las normas de calidad mediante un reglamento técnico, que señala las especificaciones que deben tener los biocombustibles para ser comercializados, toda vez, que estas normas persiguen garantizar objetivos legítimos como son la protección de la salud, la vida, el medio ambiente.

Con base a lo anterior, el MME expide el reglamento técnico de requisitos técnicos y de seguridad para toda las actividades de la cadena productiva y para los puntos de mezcla de alcoholes carburantes, labor realizada a través de la Resolución 180687 de 2003, la cual, establece en el artículo 1, que uno de sus objetivos será la disminución de emisiones al medio ambiente y por otro lado, establece en el artículo 5, el programa de oxigenación de combustibles, que no es otra cosa que la obligación para fijar porcentajes de mezcla de gasolina con el alcohol carburante a ser distribuido a nivel nacional.

Se hace necesario contemplar cronológicamente en la siguiente tabla las resoluciones que hacen parte del programa de oxigenación de combustibles, identificando el porcentaje de mezcla establecido, las zonas del país, ciudades o departamentos, donde se distribuirá la mezcla, y la fecha de expedición de la resolución, así:

Tabla 2

Resoluciones de los porcentajes de mezcla de gasolina con el alcohol carburante o programa de oxigenación de combustibles

No. Resolución	Mezcla de Bioetanol	Destinatarios	Vigencia
40185 de 2018	E10	En todos los municipios y departamentos que actualmente consuman combustibles oxigenados	01-Mar-2018
40626 de 2017	E8	Departamentos ubicados en la Zona sur, suroccidente, centro, oriente, norte y nororiente del país	06-Jul-2017
40527 de 2017	E6	Departamentos ubicados en la zona sur, suroccidente, centro, oriente, norte y nororiente del país.	09-Jun-2017
	E8	Departamentos ubicados en la zona sur, suroccidente, centro, oriente y nororiente del país.	10-Jul-2017
	E8	Antioquia	07-Jun-2017
40277 de 2017	E8	Antioquia	04-Abr-2017
40437 de 2016	E2	Zona norte	07-May-2016
Restablece los porcentajes de mezcla en la zona norte	E3	Zona norte	14-May-2016
	E4	Zona norte	21-May-2016
	E5	Zona norte	28-May-2016
	E6	Zona norte	04-Jun-2016
	E7	Zona norte	11-Jun-2016
	E8	Zona norte	18-Jun-2016
	E8	Zona Suroccidente	29-Abr-2016
40026 de 2016	E8	Zonas sur y Noroccidental	12-Ene-2016
41072 de 2015	E10	Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas y Quindío	01-Oct-2015
40521 de 2015	E0	Zona norte, Santander, Cesar, Casanare	30-Abr-2015
90153 de 2014	E8	Zona central, sur y sur occidental	01-Feb-2014
90932 de 2013	E10	Zonas central, sur y sur occidental	08-Nov-2013
180257 de 2012	E8	Atlántico, Bolívar, Magdalena, Cesar, Sucre y Córdoba.	01-Mar-2012
180104 de 2012	E8	Santander, Huila, Tolima, Putumayo, Caquetá y Amazonas.	01-Feb-2012
182335 de 2011	E0	Costa Atlántica, Santanderes, Huila, Tolima, Putumayo, Caquetá y Amazonas	28-Dic-2011
	E8	Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío.	28-Dic-2011
181048 de 2011	E10	Occidente del país y sur del país (Tolima, Huila, Caquetá y Putumayo)	01-Jul-2011

182368 de 2009	E8	Costa Atlántica, Bogotá, Centro del país, llanos orientales, Antioquia, Santander y sur del Cesar, sur y occidente de país	01-Ene-2010
181627 de 2008	E10	Tolima, Huila, Antioquia, Choco, Córdoba, Sucre, Atlántico, Magdalena y Bolívar.	01-Dic-2008
180911 de 2008	E10	Tolima, Huila, Antioquia, Choco, Córdoba, Sucre, Atlántico, Magdalena y Bolívar.	01-Oct-2008
180671 de 2007	E10	Bucaramanga y su área metropolitana, sur del cesar y norte de Boyacá	01-Jun-2007
181069 de 2005	E10	Cali, Pereira, Armenia y Manizales y zona centro-occidental	01-Nov-2005
	E10	Bogotá y su área metropolitana	01-Ene-2006
181708 de 2004	E10	Bogotá D.C., Cali, Medellín y sus áreas metropolitanas y la Zona Centro-Occidental	27-Sep-2005
	E10	Barranquilla, Bucaramanga, Cartagena	27-Sep-2006
180687 de 2003	E10	Bogotá D.C., Cali, Medellín, Barranquilla, zona centro-occidental	27-Sep-2005
	E10	Bucaramanga, Cartagena, Cúcuta y Pereira	27-Sep-2006

En la tabla se aprecia que la resolución 180687 de 2003, fue la primera en señalar un porcentaje de mezcla de etanol y determinar unos plazos para la distribución de las mezclas en las principales ciudades del país. También, estableció en el artículo 22, en concordancia con el parágrafo 2, del artículo 2 de la Ley 693 de 2001, que el responsable encargado de realizar la mezcla de etanol con los combustibles básicos es el Distribuidor Mayorista, el cual, es un agente intermediario entre el productor*, quien le vende el alcohol anhidro, para que realice acopio y la mezcle con la gasolina, que posteriormente, el distribuidor mayorista se encargará de vender el producto, mediante carrotanque, relación regida por un contrato de transporte celebrado con una empresa transportadora o lo puede realizar directamente, para ser transferido a los tanques de almacenamiento de los distribuidores minoristas (estaciones de servicio) facultados para desarrollar la actividad de distribución a los consumidores finales.

* El productor de alcohol carburante es una persona natural o jurídica que, mediante plantas destiladoras o deshidratadoras, produce alcohol carburante (etanol anhidro combustible desnaturalizado) para uso automotor.

La resolución 180687 de 2003, presentó modificaciones parciales como se desprende del análisis de las resoluciones 181708 de 2004, que modifica el artículo 5; la resolución 181069 de 2005, que modifica el artículo 3,5, 16, 18, 26, 30 y deroga la resolución 181708 de 2004; la resolución 180671 de 2007, realiza adición al artículo 5; la resolución 180911 de 2008, realiza adición de un inciso al artículo 5 y fijó para el 01 de octubre de 2008 la fecha de entrada en vigencia del programa de oxigenación de combustibles, fecha que fue modificada por el artículo 1 de la Resolución 181627 de 2008, para el 01 de diciembre de 2008, debido a que Ecopetrol S.A. no contaba con la infraestructura necesaria, además, autoriza a Ecopetrol por un término de 12 meses, la importación exclusiva de alcohol carburante para cubrir la demanda interna.

La resolución 182368 de 2009, modifica el artículo 5 de la resolución 180687 de 2003 y establece como fecha de entrada del programa de oxigenación de combustibles el 01 de enero de 2010 y fija el porcentaje de mezcla en un 8%.

Una vez en marcha el programa de oxigenación, a través de la resolución 181048 de 2011, que modifica el artículo 5, con base a la oferta de alcohol carburante en el país, aumenta en un 10% la mezcla de alcohol carburante. La resolución 182335 de 2011, igualmente, modifica el artículo 5 de la resolución 180687 de 2003, ya que, en su considerando, se puede extraer que debido al fuerte invierno redujo la cosecha de caña de azúcar impactando en el suministro de materias primas para la producción de alcohol carburante de esta forma, fue necesario levantar temporalmente las mezclas de alcohol carburante en las gasolinas para algunos departamentos.

Posteriormente, la resolución 180104 de 2012, restablece la mezcla en un 8 % para algunos departamentos y la resolución 180257 de 2012, restablece la mezcla de alcohol carburante con las gasolinas en un 8% para la Costa Atlántica.

La resolución 90932 de 2013 considera que ante la oferta suficiente de materias primas se hizo necesario establecer el nivel de mezcla en un 10%; bajo el mismo argumento la resolución 90153 de 2014, establece el nivel de mezcla en el 8%.

En el 2015, se presenta desabastecimiento de etanol a raíz de las fuertes lluvias y aunado al mantenimiento de una destilería como se extrae de la resolución 40521 de 2015, para solucionar lo anterior, el Director de Hidrocarburos del MME, emite concepto técnico recomendando autorizar la importación de un millón de galones de alcohol carburante para el periodo comprendido entre mayo y junio de 2015, a fin de restablecer los porcentajes obligatorios de mezclas; medida que se materializa con la expedición de la Resolución 40583 de 2015.

Mediante la resolución 40437 de 2016, se restablece gradualmente el porcentaje de mezcla para la zona norte y suroccidente del país ante la estabilización de los ingenios que enfrentaron las consecuencias por el Fenómeno de El Niño sobre los cultivos de caña, mediante la fijación de fechas entre los meses de mayo y junio de 2016 donde el porcentaje de mezcla aumenta desde el 2% hasta alcanzar el E-8.

Situación similar ocurrió con la resolución 40434 de 2017 que suspendió la mezcla de alcohol carburante para los departamentos del sur, suroccidente, centro, oriente y nororiente del país porque la producción de alcohol se redujo por la situación de lluvias en el valle del río Cauca sin embargo, se exceptuaron las plantas de abastecimiento de la zona norte y de Antioquia.

Mediante la resolución 40527 de 2017, la mezcla fue restablecida a partir del 9 junio de 2017 con una mezcla de E6 y a partir del 10 de julio de 2017 con una mezcla de E8, respecto a esta última fecha para el restablecimiento de mezcla al 8% a nivel nacional, el artículo 1 de la resolución 40626 de 2017, la modifica para el 6 de julio de 2017, con base en la información de producción e inventarios de etanol presentados por ASOCAÑA para el mes de julio.

Finalmente, la resolución 40185 de 2018, de acuerdo con la proyección del 2018 de alcohol carburante se demostró la viabilidad y capacidad para sostener una mezcla del 10% a nivel nacional.

6.2.2 Biodiesel. Por medio de la Ley 939 de 2004 o “ley del biodiesel”, estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal, para ser empleados en motores diésel, como son el bioetanol, biodiesel, biometanol, biodimetileter, biocombustibles sintéticos, biohidrógeno y aceites vegetales puros.

El ordenamiento jurídico establece beneficios tributarios para los biocombustibles, como es el artículo 1° del Decreto reglamentario 3492 de 2007, al disponer que las mezclas de diésel con biocombustibles para uso en motores diésel, no se considera como un proceso industrial o de producción. En el artículo 3° del Decreto 1970 de 2005, permite una exención del impuesto de renta por diez años a partir de su promulgación, dirigido a quienes se aprovechen de nuevos cultivos, cuya producción comience después del segundo año de sembrado (cultivos de tardío rendimiento) y para su procedencia se deberá acreditar el registro de la nueva plantación ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*, allegar el certificado de tradición y libertad y la certificación del revisor fiscal y/o contador público.

Este conjunto de instrumentos jurídicos que tiene como eje central la promoción de los biocombustibles, aunado al documento CONPES 3510 del 2008, fijaron lineamientos para contribuir a la formación de una política encaminada a una producción sostenible de los mismos en el país.

El CONPES 3510 del 2008, realiza un análisis de las dinámicas económicas y de las oportunidades de mercado y allega a la siguiente conclusión:

* Actualmente, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Sostenible.

“[...] será necesario que Colombia, en el marco de su política para promover la producción sostenible de biocombustibles, enfoque sus esfuerzos en mejorar la eficiencia productiva, de tal forma que estos energéticos puedan competir con los combustibles fósiles sin la necesidad de subsidios en el mediano y largo plazo”.

Planteamiento que se reconoce en la investigación titulada “Estado del Arte y Novedades de la Bioenergía en Colombia” de la Organización Latinoamericana de Energía, realizada por Bochno Hernández (2011) al afirmar que: “la estrategia nacional de biocombustibles plantea seguir aumentando la mezcla obligatoria de etanol y biodiesel, para lograr en el mediano plazo unas mezclas cercanas al 20%, así como incursionar en el mercado internacional exportando biocombustibles” (p.6).

En la actualidad, se viene cumpliendo con lo ordenado en el artículo 7 de la Ley 939 de 2004, establece que el combustible diésel o conocido como ACPM podrá contener biodiesel, en ese sentido, la resolución 182142 de 2007, estableció a partir del 1 de enero de 2008, un programa de mezclas de diésel de origen fósil con los biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en motores diésel.

En esa medida, encontramos que el acto administrativo vigente que versa sobre este programa de mezclas, es la Resolución 40184 de 2018, la cual, incrementa el porcentaje de mezcla de biodiesel para Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales en un 10%, con sustento en el concepto técnico de la Dirección de Hidrocarburos del MME, que avala la capacidad suficiente de producción de biodiesel, con el fin de aumentar en 1% el nivel de mezcla señalado por la Resolución 40351 de 2017 en un 9%. Por otro lado, de la lectura de esta última resolución igualmente, aumento el porcentaje de mezcla frente al porcentaje de 8% fijado por la Resolución 91664 de 2012.

A continuación, por medio de una tabla se muestra las variaciones en los porcentajes de mezcla al sistematizar los actos administrativos expedidos por el MME, autoridad competente para fijar el porcentaje de mezclas de biodiesel en el marco del programa de mezclas de biocombustibles.

Tabla 3

Resoluciones del Programa de mezclas de biocombustibles para uso en motores diésel (Biodiesel)

No. Resolución	Mezcla de Biodiesel	Destinatarios	Vigencia
40184 de 2018 Vigente	B10	Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales	28-Feb-2018
40351 de 2017	B9	Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales	01-May-2017
90197 de 2013	B8	Todos los departamentos	19-Mar-2013
	B4	Distribuidores mayoristas abastecidos con combustibles de la Refinería de Cartagena	05-Mar-2013
90152 de 2013	B2	Distribuidores mayoristas abastecidos con combustibles de la Refinería de Barrancabermeja	05-Mar-2013
91664 de 2012 modificada por la 91772 de 2012	B8	Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales	8-Nov-2012
124313 de 2011	B10	Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas y Quindío.	01-Jun-2011
124218 de 2011	B10	Santander, Sur del Cesar	29-Abr-2011
124134 de 2011	B10	Antioquia	01-Abr-2011
124649 de 2010	B10	Ciudades de la Costa Atlántica	01-Dic-2010
	B10	Huila, Putumayo y Tolima	01-Dic-2010
181721 de 2010	B8	Costa Atlántica, Santander, Sur del Cesar, <u>Antioquia</u> , Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío, Huila, Putumayo y Tolima.	01-Oct-2010
	B10	Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío, Santander y Sur del Cesar	01-Ago-2010
181266 de 2010	B10	Antioquia	01-Sep-2010
	B7	Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales	15-Ago-2010

181120 de 2010	B10	Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío, Antioquia, Santander, Sur del Cesar, Caquetá, Huila, Putumayo y Tolima.	15-Jul-2010
	B7	Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales.	15-Jul-2010
180895 de 2010	B10	Costa Atlántica, Putumayo, Tolima y Huila	01-Jun-2010
	B8	Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío	01-Jun-2010
180701 de 2010	B8	Antioquia	01-May-2010
180523 de 2010	B8	Santander, Sur del Cesar, Huila, Putumayo y Tolima	01-Abr-2010
180306 de 2010	B8	Costa Atlántica	01-Mar-2010
	B7	Nariño, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío	01-Mar-2010
182367 de 2009	B7	Costa Atlántica, Santander, Sur del Cesar, Antioquia	01-Ene-2010
182111 de 2009	B10	Costa Atlántica, Santander, Sur del Cesar, Antioquia	01-Dic-2009
	B7	Putumayo, Tolima y Huila	01-Dic-2009
181370 de 2009 modificada por la 181649 de 2009	B7	Antioquia	01-Sep-2009
181318 de 2009	B5	Bogotá D.C., centro del país y llanos orientales	24-Ago-2009
180916 de 2009	B7	Santander y sur del Cesar	15-Jun-2009
180818 de 2009	B7	Costa Atlántica	01-Jun-2009
180459 de 2009	B5	Costa Atlántica	01-Abr-2009
	B5	Antioquia	01-Abr-2009
180149 de 2009	B5	Nariño, Putumayo, Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas, Quindío, Tolima, Huila y resto del país.	15-Feb-2009
181864 de 2008	B5	Costa Atlántica, Santander, Cesar y resto del país excepto zonas de frontera	01-Nov-2008
181638 de 2008	B5	Santander y Sur del Cesar	01-Oct-2008
181240 de 2008	B5	Costa Atlántica y resto del país excepto zonas de frontera	01-May-2008
180603 de 2008	B5	Costa Atlántica	01-May-2008
	B5	Resto del país excepto zonas de fronteras	01-Ago-2008

180243 de 2008	B5	Costa Atlántica	01-Mar-2008
	B5	Resto del país excepto zonas de fronteras	01-Jun-2008
182142 de 2007	B5	Ciudades de la Costa Atlántica	01-Ene-2008
	B5	Resto del país excepto zonas de frontera	01-May-2008

En primer lugar, las anteriores resoluciones se sustentan en el artículo 7 de la Ley 939 de 2004, al establecer que el combustible diésel (ACPM) podrá contener biocombustibles de origen vegetal o animal en motores diésel en las calidades establecidas por el MME, el empleo de la palabra calidades en la redacción de la norma, considero que involucra las normas técnicas de calidad del biodiesel, especificaciones ambientales y hasta la fijación del porcentaje de mezclas.

Acorde con el mencionado sustento jurídico del programa de biocombustibles cuya entrada se dio a través del artículo 3 de la Resolución 182142 de 2007, comenzando en enero de 2008, por la Costa Atlántica y en mayo del 2008, en el resto del país, su última modificación fue por la Resolución 40184 de 2018, actualmente vigente.

Por otro lado, el MME como autoridad competente es quién fija el valor del porcentaje de mezclas de biodiesel por regiones del país o departamentos, los cuales, pueden ser modificados varias veces al año, debido a situaciones climáticas que inciden en la disminución de la oferta o circunstancias que impiden la existencia de un porcentaje estable, por lo anterior, el incremento del nivel de porcentaje dependerá de la existencia de oferta de biodiesel.

El desabastecimiento como contingencia del programa de biocombustibles se presentó en el país como se colige de la Resolución 90152 de 2013, cuya causa se debió a dificultades en el suministro terrestre de alcohol carburante y biodiesel, que incidió en el MME, para que autorizará como medida transitoria, la distribución de combustible sin mezcla de bioetanol, una vez agotados los inventarios de los distribuidores mayoristas además, fija porcentajes de mezcla de biodiesel al 4% y 2% a ser distribuido por mayoristas abastecidos por la Refinería de Cartagena y

Barrancabermeja respectivamente, sin embargo, los niveles de mezclas fueron restablecidos mediante la Resolución 90197 de 2013.

Con la entrada en vigencia de la Ley 1715 de 2014¹, se establece el marco legal y los instrumentos para la promoción del aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía (FNCE), en el marco de la política energética nacional, introduce incentivos tributarios como exclusión del IVA, exención del pago de los derechos arancelarios y la depreciación acelerada de activos, que estimula la inversión y el desarrollo de las energías renovables.

Lo anterior, se hizo necesario para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, el desarrollo económico sostenible, generar seguridad en el abastecimiento energético y cumplir con obligaciones internacionales asumidas mediante la Ley 1665 de 2013, al ratificar el Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables² (IRENA, 2009).

Tabla 4

Organización Institucional del sector de los biocombustibles

	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
	Ministro de Transporte
Comisión Intersectorial para el manejo de Biocombustibles	Ministro de Comercio, Industria y Turismo
	Director del DNP
	Ministerio de Minas y Energía
	Unidad de Planeación Minero-Energética Comisión de Regulación de Energía y Gas Sistema de Información de Combustibles Líquidos

¹ Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.

² Es una organización intergubernamental, creada en el 2009, que apoya a los Estados miembros a impulsar el aprovechamiento de las energías renovables. Asimismo, es una plataforma de cooperación internacional para reducir la dependencia de los combustibles fósiles mediante el diseño de políticas, transferencia de tecnología y experiencia.

La anterior tabla permite identificar la conformación de la Comisión Intersectorial para el manejo de Biocombustibles, como una propuesta surgida del CONPES 3510 de 2008, que se materializó con el Decreto 2328 de 2008, algunas de sus funciones son: coordinar estrategias para el manejo de materias primas empleadas en la producción de biocombustibles, promover cooperación entre entidades nacionales e internacionales, evaluar instrumentos de promoción, ejecución y desarrollo utilizados en otros países para recomendar su implementación en el Estado Colombiano.

Asimismo, la norma jurídica sub examine, establece la estructura orgánica de la Comisión, como se puede identificar en la tabla, conformada por cinco ministerios junto al Director del Departamento Nacional de Planeación.

Por otro lado, se incluyeron, dentro del Ministerio de Minas y Energía, a la UPME, que es una Unidad Administrativa Especial del orden Nacional, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, con patrimonio propio y personería jurídica y con régimen especial en materia de contratación; en virtud del Decreto 1258 de 2013, actúa como un ente de carácter técnico con el objetivo de realizar la planeación integral del sector minero energético y administra de forma integral la información de los sectores minero energético para apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, se hace la aclaración que no hace parte de la Comisión Intersectorial para el manejo de Biocombustibles.

De igual manera, no forman parte de la Comisión, la CREG y el SICOM, incluidas dentro del Ministerio de Minas y Energía, pero, que sirven para conocer la organización institucional de los biocombustibles. El primero, es una unidad administrativa especial, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, adscrita al MinMinas, que según la Ley 142 de 1994, regula, promueve y garantiza las actividades de prestación de servicios públicos domiciliarios relacionados con energía eléctrica, gas natural, gas licuado de petróleo y combustibles líquidos.

El segundo, fue creado por el artículo 61 de la Ley 1151 de 2007³ “Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010”, para realizar un control sobre los agentes encargados de la provisión de combustibles líquidos. En el Sistema deberán estar registrados todos los agentes de la cadena (productor, importador de alcohol carburante y biocombustibles de origen vegetal o animal, mezcladores de biocombustibles), obligación señalada en el artículo 10 de la resolución 31348 de 2015.

6.3 Biocombustibles en Brasil

Uno de los líderes en la producción de biocombustibles a nivel regional es Brasil, el cual, entendió la necesidad de establecer un marco legal para regular la producción del bioetanol y del biodiesel. La disposición del Estado de Brasil en energías limpias y la voluntad de constituir una alternativa energética al petróleo, llevo a que expidiera el Decreto Ley 737 de 1938, que eleva como obligación la adición de alcohol anhidro a la gasolina producida en el país, cualquiera que sea el método o el proceso de su producción, considerando que, para ese momento histórico, la producción de gasolina en Brasil, tendía a la baja y además, esta medida contribuía a disminuir la importación de petróleo.

Al contrastar la situación anterior con el caso colombiano, deja entrever las diferentes circunstancias que incidieron en la conformación de la normatividad de los biocombustibles, en el sentido, que Brasil vio una oportunidad en la crisis del petróleo, para fortalecer la agroindustria mediante la adopción de una política de sustitución del petróleo, mientras en Colombia, el impulso

³ El artículo 61 de la Ley 1151 de 2007, fue modificado por el artículo 100 de la Ley 1450 de 2011 y a su vez modificado por el artículo 210 de la Ley 1753 de 2015 “Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2014-2018”, que mantuvo como requisito para los agentes de la cadena de distribución de combustibles líquidos el registro en el SICOM.

fue, mediante la voluntad del órgano legislativo y el apoyo a proyectos productivos de generación de biocombustibles contenido en los planes de gobierno.

En Brasil, con el Decreto Ley mencionado, establecía que la mezcla se haría en la proporción fijada de común acuerdo entre el Consejo Nacional del Petróleo y el Instituto del Azúcar y del Alcohol-IAA, éste organismo del gobierno federal fue creado en 1933 mediante el Decreto 22.789, para controlar la producción de azúcar y alcohol en el territorio nacional toda vez, que existía excedentes de producción de azúcar y fue necesario la intervención del Estado.

Debido a la crisis mundial del petróleo durante la década de 1970, provocó que el Gobierno de Brasil en 1975, instituyera el Programa Nacional de Alcohol –*Proálcool*- mediante el Decreto 76.593 de 1975, con la finalidad de sustituir la gasolina e intensificar la producción del bioetanol mediante, la modernización y ampliación de las destilerías existentes, incentivos a nivel fiscal, préstamos a bajo interés, dirigidos a los productores de caña de azúcar y a la industria automotriz, para que desarrollará automóviles que funcionarán con bioetanol.

Mediante el Decreto 83.700 de 1979, se crea el Consejo Nacional de Alcohol –CNAL, institución responsable de formular la política y fijar las directrices del Programa Nacional de Alcohol. En Colombia, una medida similar adoptada ante la crisis del petróleo consistió en establecer las bases del Programa Nacional del Alcohol y crear el Comité Nacional Asesor de este Programa mediante el Decreto 2153 de 1979, cuyo considerando se hacía alusión a que “un programa de producción masiva podía reemplazar un importante porcentaje de gasolina y convertirse en significativo factor de empleo rural”.

La dinámica legislativa presentó cambios a raíz de la Constitución de la República Federativa de Brasil de 1988, en la cual, Brasil se constituyó en un Estado democrático de Derecho y en

cuanto a su organización económica, estableció en el Título VII, Capítulo I, artículo 179, que el orden económico se fundaba en la libre iniciativa y en el principio de la libre competencia.

Posteriormente, con la Ley 8.723 de 1993, se adoptaron límites a la emisión de monóxido de carbono, óxido de nitrógeno y gases contaminantes y como punto importante se fijó en el artículo 9º, el porcentaje obligatorio de un 22%, para la adición de alcohol etílico anhidro combustible a la gasolina en todo el territorio nacional.

La Ley 9.478 de 1997, establece los principios y objetivos de la política energética de Brasil, entre ellos, preservar el interés nacional, proteger los intereses del consumidor en cuanto al precio, calidad y oferta de los productos, incrementar la participación de los biocombustibles en la matriz energética nacional; en el artículo 2º, crea el Consejo Nacional de Política Energética –CNPE, con la competencia de proponer al presidente de la República, políticas nacionales y medidas específicas; en el artículo 7º, crea la Agencia Nacional de Petróleo que, posteriormente, con la Ley 11.097 de 2005 o Ley del Biodiesel, pasaría a llamarse Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles –ANP, cuya función es promover la regulación, la contratación y la fiscalización de las actividades económicas integrantes del petróleo, gas natural y sus derivados, y de los biocombustibles. Además, esta ley introduce al biodiesel en la matriz energética brasilera.

En cuanto al porcentaje de adición de biodiesel al diésel de origen fósil, encontramos que el Decreto 5.448 de 2005, fija el porcentaje de 2% en volumen en la mezcla de biodiesel al diésel de origen fósil, porcentaje que se incrementó hasta alcanzar el B10 en 2018 a través de la Resolución 23 del 2017, y la más reciente, está fijada por el artículo 1º de la Resolución 16 del 29 de octubre de 2018, que define unos plazos para aumentar progresivamente la mezcla de biodiesel con aceite diésel, de acuerdo con esta medida, prevé que a partir de junio de 2019, el volumen aumentará de 10% a 11% y a partir del 2020 hasta el 2023, habrá adición de 1% anual hasta alcanzar los 15% en

el 2023, sin embargo, en Brasil, se permite la adición voluntaria de biodiesel al diésel en cantidades superiores al porcentaje obligatorio, para el transporte público, ferroviario, la navegación interior, en equipos y vehículos para la extracción minera y para la generación de energía eléctrica, en virtud del artículo 1 de la Ley 3.263 de 2016 y la Resolución 3 de 2015 del CNPE.

En Colombia no se goza de la misma flexibilidad para emplear en la industria minera altos porcentajes de biocombustibles, debido a que no se cuenta con una norma jurídica que obligue el empleo de los mismos en la industria minera y además, por el parágrafo 3, artículo 1, de la resolución 90963 de 2014, se exceptuó el cumplimiento de los requisitos de calidad del biocombustible para motores diésel para la maquinaria utilizada en la explotación minera, en los campos de producción de petróleo o gas, construcción de presas, represas o embalses, pero, no descarta que a futuro se utilice el porcentaje obligatorio de biocombustible que fije en su momento el MME, como ocurrió con la expedición de la resolución 40188 de 2019, que permite incluir una mezcla de B2 a partir del 1 de marzo de 2020 y de B5 a partir del 1 de septiembre de 2020, en los combustibles fósiles utilizados por la gran minería.

Brasil con la finalidad de contribuir a los compromisos del Acuerdo de París dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático del 12 de diciembre de 2015, expide la Ley 13.576 de 2017, que crea la Política Nacional de Biocombustibles (RenovaBio), como parte integrante de la política energética nacional de la Ley 9.478 de 1997, la cual, consigue unir dos asuntos que generalmente están en conflicto: la preservación del medio ambiente y el estímulo a la productividad y a la eficiencia económica.

En ese sentido, esta política busca contribuir con la adecuada relación de eficiencia energética y la reducción de gases de efecto invernadero en la producción, comercialización y el uso de

biocombustibles a fin de convertir a Brasil en un país autosuficiente en la generación de combustibles limpios y renovables.

La ANP a través de la Resolución 758 de 2018, reglamenta la Ley 13.576 de 2017, en cuanto a los criterios, procedimientos, responsabilidades para conceder, renovar o suspender o cancelar el Certificado de Producción Eficiente de Biocombustibles, el cual, es un documento emitido por una firma inspectora como resultado del proceso de Certificación de Biocombustibles, que avala la conformidad de la medición de aspectos relativos a la producción o importación de biocombustibles en función de la eficiencia energética y de las emisiones de gases de efecto invernadero, con base en la evaluación del ciclo de vida, es decir, abarca desde la adquisición de la materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.

6.4 Biocombustibles en Estados Unidos de América

La política energética estadounidense ha variado a lo largo del tiempo en virtud de las interacciones del mercado energético que inciden en el abastecimiento interno y de las decisiones de organismos internacionales como la OPEP, al controlar el precio del petróleo o la imposición de medidas sancionatorias que afectan la economía del país.

Rodríguez Morales (2014), refiere que los periodos entre 1918 y 1970 estuvo marcado por dos momentos, el primero, en el cual, la producción nacional se centraba en la industria del gas y del crudo, lo que requería de gran capital para la extracción del energético sin embargo, el gobierno aplicaba incentivos fiscales a las compañías, atrayendo mayores inversiones para la extracción y explotación del petróleo.

El mercado del petróleo a inicios del siglo XX, fue dominado por el monopolio de la “*Standard Oil Trust*” pero, su desmembración fue ordenada por la Corte Suprema de Justicia en 1911 por violar la *Sherman Antitrust Act*, generando mayor competencia en la industria petrolera.

A medida que incrementaba la producción del petróleo, el país requería mayores cantidades para satisfacer la demanda y la solución fue la importación de combustible fósil y como consecuencia, el petróleo se convirtió progresivamente en la principal fuente de energía de EE. UU. y del mundo.

En cuanto a los biocombustibles, su empleo no era desconocido como se desprende de acontecimientos históricos marcados por la invención de Henry Ford en 1896, de un automóvil llamado el cuadríciclo, que operaba con bioetanol al 100%, asimismo, hacia 1908, Ford produce el vehículo modelo T, operado mediante consumo flexible de combustibles, es decir, con bioetanol, con gasolina o con las mezclas entre ambos.

Sin embargo, ante un mercado dominado por los derivados del petróleo era innecesario destinar recursos para producir biocombustibles, que fueran empleados como alternativos al combustible fósil. No obstante, en las épocas de sobreproducción de granos como el maíz, principal materia prima para el bioetanol, fue empleado para la mezcla de gasohol (gasolina con bioetanol) o como aditivo para la gasolina.

Acorde con Rodríguez Morales (2014), el segundo momento comienza con la crisis del petróleo durante los 1970s, con el embargo petrolero de octubre de 1973, que se prolonga hasta abril de 1974, impuesto por la OPEP a los países que habían apoyado a Israel en la Guerra de Yom Kipur de 1973, entre estos, estaba Estados Unidos, acontecimiento que generó cambios a nivel de la política energética nacional, la cual, se sustentaría en la búsqueda de una independencia energética y en el incentivo de energías renovables.

A nivel internacional, los efectos de los países afectados por la OPEP deciden en noviembre de 1974, crear la Agencia Internacional de la Energía, como un organismo autónomo de la OCDE, para ayudar a los países afrontar las interrupciones en el suministro de petróleo provocadas por la crisis de 1973/74 y en la actualidad, su competencia abarca todo el espectro de temas energéticos.

EE. UU. en ese momento, dependía de las importaciones de petróleo y ante el embargo petrolero de 1973, los efectos fueron inmediatos en la economía del país y para afrontar la crisis del petróleo, el Congreso expide la *National Energy Act* de 1978, la cual, agrupa cinco leyes, la *Natural Gas Policy Act*, la *Public Utility Regulatory Policies Act*, la *Energy Tax Act*, la *Powerplant and Industrial Fuel Use Act* y la *National Energy Conservation Policy Act*. Las que establecen programas de eficiencia energética, incentivos fiscales, programas de conservación de energía y programas de combustibles alternativos e impone estándares obligatorios de eficiencia energética conocidos como los *Corporate Average Fuel Economy* o *CAFE standards*, para edificios nuevos y para los principales electrodomésticos.

La *Energy Policy Act* de 1992, se divide en 30 títulos que abordan cuestiones significativas para el contexto del país, como son la eficiencia energética en los edificios, fábricas, equipos de oficina entre otros, en el título XIX, establece la reducción de impuestos a la gasolina mezclada con alcohol al 10%, 7.7%, 5.7%; en el título XX, sección 2024, fomenta la adopción de tecnologías de biocombustibles incluyendo la producción de bioetanol a partir de biomasa e incentiva la investigación con las universidades.

En el título XXI, correspondiente a la energía y el medio ambiente, establece un programa dirigido al sector industrial, de la construcción y al sector servicios, para acelerar el desarrollo de tecnologías que incrementen la eficiencia energética y el uso de energías renovables para reducir el impacto ambiental.

La anterior normatividad, permite conocer las causas para la adopción de mecanismos jurídicos que llevaron al gobierno estadounidense, en el primer momento, a centrarse en políticas que aseguraran la demanda del petróleo bajo el sustento de la seguridad energética y la eficiencia energética; en el segundo momento, incorpora la búsqueda de energías alternativas y contempla la importancia de adoptar medidas contra el impacto ambiental.

Continuando con el marco jurídico, tenemos que mediante la Ley Pública N° 109-58 de 2005 se promulga la Ley de Política Energética de 2005, más conocida como la “*Energy Policy Act EPACT-2005*”, centrada en aumentar el volumen de combustibles renovables, en mejorar las condiciones energéticas del país mediante la autosuficiencia energética e incentivar fuentes alternativas de energía ante el déficit energético. En el Título VII, sección 701, se refiere al uso de combustibles alternativos mediante el uso del sistema dual-fuel, que permite el uso de dos tipos de combustibles al mismo tiempo mezclados y establece en la sección 706, el programa para mejorar las tecnologías para la comercialización de vehículos de combustible flexible.

Incorpora el programa *Renewable Fuel* en la sección 1501 del título XV “*etanol and motor fuels*”, el cual, consistía en la adopción de un uso mínimo obligatorio de bioetanol.

Posteriormente, mediante la Ley Pública 110-140 de 2007, conocida como la *Energy Independence and Security Act* (EISA), aprobada a fin de reducir la dependencia del petróleo, aumentar la producción de combustibles limpios y renovables, enfrentar el cambio climático y aumentar la seguridad energética, asimismo, adopta un nuevo RFS-2, para usar carburantes renovables en mayor proporción.

Por otro lado, esta normatividad convierte más estrictos los *Corporate Average Fuel Economy Standards*, para que los nuevos vehículos alcanzaran una autonomía de 35 millas por galón de combustible, es decir, para que fueran más eficientes en combustible. Acorde con la

Administración Nacional de Seguridad en el Tráfico de Carreteras (*National Highway Traffic Safety Administration* -NHTSA) del Departamento de Transporte, los *CAFÉ standards* regulan que tan lejos deben viajar los vehículos con un galón de combustible. Estos estándares deben ser acatados por los fabricantes so pena de sanciones pecuniarias.

7. Conclusiones

La preocupación por el agotamiento del crudo, el cambio climático y las consecuencias en la salud de la población por el consumo de combustibles fósiles, son causas que incidieron a nivel jurídico para consolidar un marco de acciones de cambio, mediante normas jurídicas que incentivaran la producción y utilización de energías renovables como son los biocombustibles de origen vegetal o animal.

Para los Estados es innegable la importancia de implementar a nivel jurídico la inclusión de las energías renovables, quienes, como Colombia, se sustentan en el desarrollo económico sostenible, en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, en la seguridad del abastecimiento energético y en el cumplimiento de compromisos internacionales encaminados a mitigar el cambio climático.

Del mismo modo, las medidas a nivel jurídico propenden por el cumplimiento del derecho a gozar de un ambiente sano, establecido en el artículo 79 de la Constitución Política de 1991, de ahí que, con el uso de los biocombustibles se mejora la calidad del aire de las ciudades y genera un menor impacto ambiental que los combustibles fósiles utilizados en el sector transporte.

En Colombia, la primera medida contemplada a nivel jurídico surge en respuesta a la crisis del petróleo de 1973 y 1979 y a la falta de autosuficiencia energética, materializada con la sanción del Decreto 2153 de 1979, al incentivar la utilización sistemática de alcohol como combustible a través, de un programa de producción masiva de alcohol, el cual, no trascendió a la práctica por el descubrimiento de yacimientos, que llevaron al país a la autosuficiencia petrolera.

En Colombia existe un marco jurídico de los biocombustibles constituido por la Ley 693 de 2001, que introduce el bioetanol o alcohol carburante como componente oxigenado en la gasolina y la Ley 939 de 2004, que introduce el biodiesel a la canasta energética, asimismo, está integrado por reglamentos técnicos, normas de exención de impuestos y su desarrollo a nivel regulatorio se conforma por resoluciones expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, en las que fija los porcentajes de mezclas de los biocombustibles con los combustibles fósiles, resoluciones sobre tarifas del transporte, resoluciones sobre precios de los biocombustibles y distribuidores mayoristas y minoristas.

Es importante resaltar que la Ley 697 de 2001, promueve la utilización de energías alternativas al ordenar al Estado, a crear una estructura legal que incentive el desarrollo de proyectos para la utilización de formas alternativas de energía. Asimismo, fomenta el uso racional de la energía, que en el caso de los motores adoptaron tecnologías Flex Fuel, para flexibilizar su operación con biocombustibles de origen vegetal o animal lo cual, mejora su eficiencia energética.

Del mismo modo, se extrae del desarrollo normativo realizado en la investigación, que el documento Conpes 3510 de 2008, por ser un instrumento que fija lineamientos de política para la producción sostenible de biocombustibles en Colombia y realiza recomendaciones para el sector; encaminaron al Estado a adoptar cambios en el ordenamiento jurídico, logrando de esta forma, conformar un marco jurídico del biodiesel y bioetanol.

Los efectos positivos de la adopción de un marco jurídico de biocombustibles en Colombia, son evidentes con la activación de la economía agroindustrial al generar empleo, al favorecer la inversión, al establecer estímulos tributarios y productos financieros, mejorar la seguridad energética y brindar seguridad jurídica para todos los agentes de la cadena incluido, el consumidor final.

Por otro lado, se resalta que en la producción de biocombustibles se debe cumplir con criterios de sostenibilidad y requisitos de calidad para favorecer el medio ambiente, además, su utilización disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero, causantes del aumento del calentamiento global y contribuye a la salud pública.

Del análisis realizado a las resoluciones expedidas por el Ministerio de Minas y Energía, respecto de las mezclas de alcohol carburante con la gasolina, se evidencia que, los actos administrativos que fijan un porcentaje de mezcla de biocombustibles, establece la fecha para la distribución de la misma y determina los destinatarios (municipios, departamentos o zonas del país).

Además, del análisis de las resoluciones se colige que en las motivaciones se emplean argumentos tales, como son: la necesidad de incrementar la mezcla ante el aumento de la demanda; suspender la mezcla por el desabastecimiento de etanol debido a situaciones climáticas; autorizar la importación de alcohol carburante debido al desabastecimiento o para restablecer la mezcla dada la oferta suficiente de materias primas para la producción de alcohol carburante.

Los biocombustibles en Colombia son empleados mayormente en el sector transporte toda vez, que, en el territorio nacional, son mezclados con los combustibles básicos para el funcionamiento de los motores diésel, que, acorde con la resolución 40184 de 2018, fue la última en establecer un porcentaje de 10% de biodiesel a nivel nacional, cuya materia prima es el aceite de palma. Con la

fijación de los porcentajes de mezcla se cumple con el programa de mezclas de biocombustibles para uso en motores diésel ordenado por el artículo 7 de la Ley 939 de 2004.

De igual manera, en nuestro país se ha consolidado un programa de oxigenación de combustibles en el cual, el Ministerio de Minas y Energía, fija los porcentajes de mezcla de gasolina con el alcohol carburante, para ser distribuida en determinados departamentos, ciudades o zonas del territorio nacional, información empleada por los Distribuidores Mayoristas, quienes son los responsables de realizar la mezcla, que posteriormente, venden a los Distribuidores Minoristas como son las Estaciones de Servicio, quienes se encargan de revenderla a los consumidores finales, en la actualidad, la resolución 40185 de 2018, fija un porcentaje de mezcla de E10 para todos los departamentos.

Mediante esta investigación se reconocen las dinámicas de los biocombustibles, con el propósito de adaptar al Derecho a las interacciones del mercado energético, debido a los flujos externos que inciden a nivel jurídico y en la toma de políticas energéticas con fundamento en la seguridad energética.

Por otro lado, se identificaron las instituciones del sector de los biocombustibles, como son el Ministerio de Minas y Energía, encargado de regular la fijación del porcentaje de mezcla del biocombustible a ser distribuido en las zonas del país y adoptar medidas ante el déficit de oferta en el país y las unidades administrativas especiales, como la Comisión de Regulación de Energía y Gas, encargada de elaborar el insumo técnico (parámetros y metodología de referencia) para que el MME, lo utilice para fijar el precio del biodiesel y bioetanol.

El panorama de los biocombustibles en Brasil y Estados Unidos, encuentran en hechos históricos como la crisis del petróleo de 1973 y 1979, las causas para una legislación que

incentivara el consumo de alcohol carburante en la gasolina, que Brasil, aprovecho para fortalecer la industria nacional constituyéndose en la actualidad, en un líder regional de bioetanol.

Finalmente, los ordenamientos jurídicos en Estados Unidos y Brasil encuentran la necesidad de producir biocombustibles para incentivar energías renovables, enfrentar el cambio climático y aumentar la seguridad energética, que da lugar, a mandatos que fijan porcentajes de mezclas de bioetanol y biodiesel en los combustibles fósiles, al igual que en Colombia.

Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional del Petróleo Gas Natural y Biocombustibles de Brasil. (2018). *Resolución 758 de 2018*. Recuperado de http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52003440/do1-2018-11-27-resolucao-n-758-de-23-de-novembro-de-2018-52003305
- Agencia Internacional de Energía. (2018). *Renewables 2018 Market analysis and forecast from 2018 to 2023*. Recuperado de <https://www.iea.org/renewables2018/>
- Asamblea Nacional Constituyente de Brasil. (1988). *Constitución de la República Federativa de Brasil de 1988*. Recuperado de https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf
- Asamblea Nacional Constituyente y Legislativa de Colombia. (1909). Ley 8 de 1909. Recuperado de <https://www.arauca.gov.co/gobernacion/normatividad/leyes/1114-ley-08-de-1909/file>
- Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2017). *Seguridad jurídica*. Recuperado de <http://proyectos.andi.com.co/Libro2/Paginas/assets/docs/capitulo-09.pdf>
- Bochno Hernández, E. (2011). Estado del Arte y Novedades de la Bioenergía en el Colombia. Recuperado de [http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Biocomustibles/FAO/Estado del Arte y Novedades de la Bioenergía en Colombia.pdf](http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Biocomustibles/FAO/Estado%20del%20Arte%20y%20Novedades%20de%20la%20Bioenergía%20en%20Colombia.pdf)
- Botero, J. H. (1980). Aspectos legales de la producción de Alcohol en Colombia. En *Memorias I Simposio Colombiano sobre Alcohol Carburante* (pp. 195-200). Recuperado de [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/TP358.S5_Simposio_Colombiano_sobre_Alcohol_Carburante_%281, 1980, Cali, Colombia%29.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/TP358.S5_Simposio_Colombiano_sobre_Alcohol_Carburante_%281%2C_1980%2C_Cali%2C_Colombia%29.pdf)

- Bulla Pereira, E. A. (2014). *Diseño del proceso de producción del biodiesel a partir de aceites de fritura*. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/45935/1/02300238.2014.pdf>
- Cala Hederich, D. F. (2011). Biocombustibles en Colombia y el mundo. Propuesta para el país. En Moreno, L. F. (Comp.), *Regulación de los biocombustibles: análisis de caso colombiano y comparado*. (pp. 79-93. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia.
- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia Cenicaña. (2016). Etanol: más de 10 años de producción. *Carta Informativa*, 3, 20. Recuperado de http://www.cenicana.org/pdf_privado/carta_informativa/2016_n3/2016_n3.pdf
- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia Cenicaña. (2018). Procesos bioquímicos. Recuperado de <http://www.cenicana.org/web/procesos-de-fabrica/item/352-procesos-bioquimicos>
- Comisión de Regulación de Energía y Gas CREG. (2018). Combustibles líquidos. Recuperado de <http://www.creg.gov.co/index.php/ciudadano/preguntas-frecuentes/preguntas-frecuentes-combustibles-liquididos>
- Congreso de la República de Colombia. (1916). Ley 84 de 1916. Recuperado de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1628025>
- Congreso de la República de Colombia. (1925). Ley 83 de 1925. Recuperado de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1627531>
- Congreso de la República de Colombia. (1989). *Ley 26 de 1989*. Recuperado de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1582703>
- Congreso de la República de Colombia. (2001a). *Ley 693 de 2001*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//21462-3660.pdf>

Congreso de la República de Colombia. (2001b). *Ley 697 de 2001*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0697_2001.html

Congreso de la República de Colombia. (2002). *Ley 788 de 2002*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0788_2002.html

Congreso de la República de Colombia. (2004a). *Ley 906 de 2004*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0906_2004.html

Congreso de la República de Colombia. (2004b). *Ley 939 de 2004*. Recuperado 8 de febrero de 2018, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=15594>

Congreso de la República de Colombia. (2006). *Ley 1028 de 2006*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1028_2006.html

Congreso de la República de Colombia. (2013). *Ley 1665 de 2013*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1665_2013.html

Congreso de la República de Colombia. (2014). *Ley 1715 de 2014*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1715_2014.html

Congreso de la República de Colombia. (2016). *Ley 1819 de 2016*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1819_2016.html

Congreso de los Estados Unidos. (2005). *Ley Pública N° 109-58 de 2005*. Recuperado de <https://www.congress.gov/109/plaws/publ58/PLAW-109publ58.pdf>

Congreso de los Estados Unidos. (2007). *Ley Pública 110-140 de 2007*. Recuperado de <https://www.congress.gov/110/plaws/publ140/PLAW-110publ140.pdf>

Congreso Nacional de Brasil. (1997). *Ley 9.478 de 1997*. Recuperado de <http://www.mme.gov.br/documents/10584/496731/Lei+9.478+de+06-08-1997+Publicado+no+DOU+de+07-08-1997/5ef18252-ebe2-4070-9565->

cdb858d65399?version=1.3

Congreso Nacional de Brasil. (2016). *Ley 3.263 de 2016*. Recuperado de http://www.mme.gov.br/documents/10584/496731/Lei_n_13.263-2016/9009e91e-32ac-4fac-9159-9aa7271f5397?version=1.0

Congreso Nacional de Brasil. (2017). *Ley 13.576 de 2017*. Recuperado de http://www.mme.gov.br/documents/10584/496731/Lei_n_13.576-2017/a1ab750b-5405-44c1-8d56-259f0f5db014?version=1.0

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2008). *Documento Conpes 3510 Lineamientos de Política para Promover la Producción Sostenible de Biocombustibles en Colombia*. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3510.pdf>

Consejo Nacional de Política Energética de Brasil-CNPE. (2017). *Resolución 23 del 2017*. Recuperado de http://www.mme.gov.br/documents/10584/4489543/Resoluçao_CNPE_23_B10_Biodiesel.pdf/aedb3d33-220a-4791-aa26-5635a7f83d1c

Consejo Nacional de Política Energética de Brasil -CNPE. (2015). *Resolución 3 de 2015*. Recuperado de http://www.mme.gov.br/documents/10584/2431527/Resoluçao_3_CNPE_Biodiesel.pdf/d7480b33-c6b4-45fe-a20b-19b0e23f3293

Consejo Nacional de Política Energética de Brasil -CNPE. (2018). *Resolución 16 de 2018*. Recuperado de http://www.mme.gov.br/documents/10584/71068545/Resolucao_16_CNPE_29-10-18.pdf/71cd909d-2ec9-492e-8540-53b46c712aab

Corte Constitucional de Colombia, (2013). *Sentencia C-328 de 2013*. Recuperado

de <http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2013/C-328-13.htm>

Drapcho, C. M., Nhuan, N. P., & Walker, T. H. (2008). Biodiesel. En *Biofuels Engineering Process*

Technology (p. 371). New York: McGraw-Hill. Recuperado de

<https://bibliotecavirtual.uis.edu.co:2837/browse/biofuels-engineering-process-technology>

ECOPETROL. (2014). Nuestra Historia. Recuperado de

https://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/?urile=wcm%3Apath%3A/Ecopetrol_ES/Ecopetrol/nuestra-empresa/Quienes-Somos/acerca-de-nosotros/Nuestra+Historia

Federación Nacional de Biocombustibles. (2018). Boletín No. 176. *Biocombustibles Hoy*.

Recuperado de <https://www.fedebiocombustibles.com/files/Boletin176.pdf>

G.Castellar, E.R.Angulo, & Cardozo, B. M. (2014). Transesterificación de aceites vegetales

empleando catalizadores heterogéneos. *Prospect*, 12(2), 90-104. Recuperado de

<http://ojs.uac.edu.co/index.php/prospectiva/article/view/293/274>

Ingenio Providencia S.A. (2016). *Procesos de Ingenio Providencia*. Recuperado de

[http://www.ingprovidencia.com/wp-](http://www.ingprovidencia.com/wp-content/uploads/2016/05/Procesos_de_Ingenio_Providencia.pdf)

[content/uploads/2016/05/Procesos_de_Ingenio_Providencia.pdf](http://www.ingprovidencia.com/wp-content/uploads/2016/05/Procesos_de_Ingenio_Providencia.pdf)

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2005). *NTC 2801*. Recuperado de

<http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC2801.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2011). *GTC 213 de 2011*.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2018). *NTC 5444*. (Instituto

Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, Ed.). Bogotá. D.C.

IRENA. (2009). *Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables IRENA*.

Recuperado de [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/About-](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/About-IRENA/Statute/Authentic_Versions_of_the_Statute_Spanish.pdf?la=en&hash=51A233B08)

[IRENA/Statute/Authentic_Versions_of_the_Statute_Spanish.pdf?la=en&hash=51A233B08](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/About-IRENA/Statute/Authentic_Versions_of_the_Statute_Spanish.pdf?la=en&hash=51A233B08)

5AED437999CDD95B353E286FBDE0A6F

Mesa-Dishington, J. (2014). Experiencia del gremio palmero colombiano en el desarrollo del biodiésel de palma. *Fedepalma Colombia*. Recuperado de http://web.fedepalma.org/media/Presentacion_JMD_Costa Rica_Biodiesel_opt2.pdf

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, & Ministerio de Minas y Energía. (2003). *Resolución 447 de 2003*. Recuperado de [http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/4034797?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/4034797?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0)

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, & Ministerio de Minas y Energía. (2004). *Resolución 1565 de 2004*. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/files/1565.pdf>

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, & Ministerio de Minas y Energía. (2005). *Resolución 2200 de 2005*. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=18837>

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, & Ministerio de Minas y Energía. (2007a). *Resolución 180782 de 2007*. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambientevt_180782_2007.htm

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, & Ministerio de Minas y Energía. (2007b). *Resolución 182087 de 2007*. Bogotá, D.C. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Resoluciones/res_182087_171207.pdf

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, & Ministerio de Minas y Energía.

- (2011). *Resolución 1499 de 2011*. Recuperado de [http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/4029476?fn=document-frame.htm\\$f=templates\\$3.0](http://www.suin-juriscal.gov.co/clp/contenidos.dll/Resolucion/4029476?fn=document-frame.htm$f=templates$3.0)
- Ministerio de Minas y Energía. (2011). *Resolución 124313 de 2011*. Recuperado de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=4029422>
- Ministerio de Minas y Energía. (2003). *Resolución 180687 de 2003*. Recuperado de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=4030880>
- Ministerio de Minas y Energía. (2004). *Resolución 181708 de 2004*. Recuperado de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=4033608>
- Ministerio de Minas y Energía. (2005a). *Resolución 181069 de 2005*. Recuperado de http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=4031769#ver_4031782
- Ministerio de Minas y Energía. (2005b). *Resolución 181780 de 2005*. Recuperado de http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2003/46138/r_mme_181780_2005.html
- Ministerio de Minas y Energía. (2007a). *Resolución 180671 de 2007*. Recuperado de http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2007/46625/r_mme_180671_2007.html
- Ministerio de Minas y Energía. (2007b). *Resolución 182142 de 2007*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//25770-Resolución-182142-27Dic2007.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía. (2008a). *Resolución 180243 de 2008*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_180243_2008.htm
- Ministerio de Minas y Energía. (2008b). *Resolución 180603 de 2008*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_180603_2008.htm

nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_180603_2008.htm#2

Ministerio de Minas y Energía. (2008c). *Resolución 181240 de 2008*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_181240_2008.htm#2

Ministerio de Minas y Energía. (2008d). *Resolución 181627 de 2008*. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=33502>

Ministerio de Minas y Energía. (2008e). *Resolución 181638 de 2008*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_181638_2008.htm#3

Ministerio de Minas y Energía. (2008f). *Resolución 181864 de 2008*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_181864_2008.htm#2

Ministerio de Minas y Energía. (2009a). *Resolución 180149 de 2009*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_180149_2009.htm

Ministerio de Minas y Energía. (2009b). *Resolución 180459 de 2009*. Recuperado de <http://legal.legis.com.co/document/index?obra=legcol&bookmark=bf19db546c231c746a097b224d722224ae9nf9>

Ministerio de Minas y Energía. (2009c). *Resolución 180818 de 2009*. Recuperado de http://legal.legis.com.co/document?obra=legcol&document=legcol_759920425dc7f034e0430a010151f034

Ministerio de Minas y Energía. (2009d). *Resolución 180916 de 2009*. Recuperado de http://www.nuevaleislacion.com/files/susc/cdj/conc/r_mme_180916_09.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2009e). *Resolución 181318 de 2009*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_181318_2009.htm

Ministerio de Minas y Energía. (2009f). *Resolución 181370 de 2009*. Recuperado de https://srv-nor.sgc.gov.co/normograma/docs/resolucion_minminas_181370_2009.htm

Ministerio de Minas y Energía. (2009g). *Resolución 181649 de 2009*. Recuperado de http://201.217.193.253/labpalma/docs/pdf/resolucion_minminas_181649_2009.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2009h). *Resolución 182111 de 2009*. Recuperado de http://201.217.193.253/labpalma/docs/pdf/resolucion_minminas_182111_2009.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2009i). *Resolución 182367 de 2009*. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/files/182367.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2009j). *Resolución 182368 de 2009*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37270-Resolución-182368-29Dic2009.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2010a). *Resolución 124649 de 2010*. Recuperado de http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2010/47919/r_mme_124649_2010.html

Ministerio de Minas y Energía. (2010b). *Resolución 180306 de 2010*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37248-Resolución-180306-25Feb2010.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2010c). *Resolución 180523 de 2010*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37250-Resolución-180523-29Mar2010.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2010d). *Resolución 180701 de 2010*. Recuperado de http://www.nuevaleyislacion.com/files/susc/cdj/conc/r_mme_180701_10.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2010e). *Resolución 180895 de 2010*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37254-Resolución-180895-28May2010.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2010f). *Resolución 181120 de 2010*. Recuperado de <http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/5549.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2010g). *Resolucion 181266 de 2010*. Recuperado de <http://legal.legis.com.co/document/index?obra=legcol&bookmark=bf1f5b2a6dd6ccb4f9c81d3bfbf348f043cnf9>

Ministerio de Minas y Energía. (2010h). *Resolucion 181721 de 2010*. Recuperado de <http://legal.legis.com.co/document/index?obra=legcol&bookmark=bf16ac08c0cbecf40d8943b82a0085ceffanf9>

Ministerio de Minas y Energía. (2011a). *Resolución 124134 de 2011*. Recuperado de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=4029371>

Ministerio de Minas y Energía. (2011b). *Resolución 181048 de 2011*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//26103-7507.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2011c). *Resolución 182335 de 2011*. Recuperado de <http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/8332.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2012a). *Resolución 180257 de 2012*. Recuperado de <http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/8536.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2012b). *Resolución 91664 de 2012*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//20422-10233.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2012c). *Resolución 91772 de 2012*. Recuperado de <http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/10224.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2013a). *Decreto 1617 de 2013*. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_1617_2013.html

Ministerio de Minas y Energía. (2013b). *Resolución 90152 de 2013*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//20489-10180.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2013c). *Resolución 90197 de 2013*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//20460-10162.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2013d). *Resolución 90932 de 2013*. Recuperado de

<http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/10914.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2014). *Resolución 90153 de 2014*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//22648-11162.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2015a). *Resolución 40521 de 2015*. Recuperado de

https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_40521_de_2015_ministerio_de_minas_y_energia.aspx#/

Ministerio de Minas y Energía. (2015b). *Resolución 40565 de 2015*. Recuperado de

https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_40565_de_2015_ministerio_de_minas_y_energia.aspx#/

Ministerio de Minas y Energía. (2015c). *Resolución 40583 de 2015*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//36456-Resolución-40583-22May2015.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2015d). *Resolución 41072 de 2015*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//36794-Resolución-41072-30Oct2015.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2016a). *Resolución 40026 de 2016*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//36888-Resolución-40026-12En2016.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2016b). *Resolución 40437 de 2016*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37056->

[Resolución+4+0437+restablecimiento+de+mezcla.pdf](#)

Ministerio de Minas y Energía. (2016c). *Resolución 41281 de 2016*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37332-Resolucion-41281->

[30Dic2016.pdf](#)

Ministerio de Minas y Energía. (2017a). *Resolución 40277 de 2017*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37449-Resolucion-40277->

[4Abril2017.pdf](#)

Ministerio de Minas y Energía. (2017b). *Resolución 40351 de 2017*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37465-Resolución-40351->

[28Abril2017.pdf](#)

Ministerio de Minas y Energía. (2017c). *Resolución 40434 de 2017*. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/files/40434.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2017d). *Resolución 40527 de 2017*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37492-Resolución-40527->

[7Jun2017.pdf](#)

Ministerio de Minas y Energía. (2017e). *Resolución 40626 de 2017*. Recuperado de

<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//37510-Resolución-40626->

[4Jul2017.pdf](#)

Ministerio de Minas y Energía. (2018a). *Resolución 40079 de 2018*. Recuperado de

https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23517/47696-res_40079_010218.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2018b). *Resolución 40184 de 2018*. Recuperado de

https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//47709-res_40184_270218.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2018c). *Resolución 40185 de 2018*. Recuperado de https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//47710-res_40185_270218.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2018d). *Resolución 40827 de 2018*. Recuperado de https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//47917-res_40827_060818.pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2018e). *Resolución 41321 de 2018*. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/files/41321.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2019). *Resolución 40188 de 2019*. Recuperado de https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//48054-Res+4+0188_Mezcla+Mineria+B2_B5.pdf

Ministerio de Minas y Energía de Brasil. (1993). *Ley 8.723 de 1993*. Recuperado de <http://www.mme.gov.br/documents/10584/496731/Lei+8.723+de+28-10-1993+Publicado+no+DOU+de+29-10-1993/5ae14401-d2fb-4852-9a6a-a7bf023722df?version=1.0>

Ministerio de Minas y Energía de Brasil. (2005). *Ley 11.097 de 2005*. Recuperado de <http://www.mme.gov.br/documents/10584/496731/Lei+11.097+de+13-01-2005+Publicado+no+DOU+de+14-01-2005/50d9f940-201f-4425-a5a9-54e054368631?version=1.0>

Ministerio de Minas y Energía de Brasil. (2018). *Resolución 41141 de 2018*. Recuperado de https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//48000-res_41141_091118.pdf

Ministerio de Minas y Energía, & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Resolución 90963 de 2014*. Recuperado de <http://servicios.minminas.gov.co/minminas/downloads/archivosSoporteRevistas/11820.pdf>

Ministerio de Minas y Energía, & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016).

Resolución 40724 de 2016. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minminas_40724_2016.htm

Ministerio de Minas y Energía, & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017).

Resolución 40619 de 2017. Recuperado de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minminas_40619_2017.htm

Ministerio del Medio Ambiente. (1995). *Resolución 898 de 1995.* Recuperado de

http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/emisiones_atmosfericas_contaminantes/fuentes_moviles/Resolucion_898_de_1995_-_Calidad_Combustibles.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (1996). *Resolución 125 de 1996.* Recuperado de

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_rma12596.htm

Ministerio del Medio Ambiente. (1998). *Resolución 623 de 1998.* Recuperado de

https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambiente_rma62398.htm

Murcia Ordoñez, B., Chaves, L. C., Rodríguez-Pérez, W., Murcia, M. A., & Alvarado, E. R.

(2013). *Caracterización de biodiesel obtenido de aceite residual de cocina.* *Revista Colombiana de Biotecnología* (Vol. 15). Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/39751>

Presidencia de la República de Brasil. (1938). *Decreto Ley 737 de 1938.* Recuperado de

http://sier.olade.org/Archivos_Documentales/Legal/jur/16/Brasil737-19381938.pdf

Presidencia de la República de Brasil. (1975). *Decreto 76.593 de 1975.* Recuperado de

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-76593-14-novembro-1975-425253-publicacaooriginal-1-pe.html>

Presidencia de la República de Brasil. (1979). *Decreto 83.700 de 1979.* Recuperado de

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-83700-5-julho-1979-433063-publicacaooriginal-1-pe.html>

Presidencia de la República de Brasil. (2005). *Decreto 5.448 de 2005*. Recuperado de <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5448-20-maio-2005-536945-publicacaooriginal-28563-pe.html>

Presidencia de la República de Colombia. (1979). *Decreto 2153 de 1979*. Recuperado de http://servicios.minminas.gov.co/compilacionnormativa/docs/pdf/decreto_2153_1979.pdf

Presidencia de la República de Colombia. (1989). *Decreto 624 de 1989*. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/estatuto_tributario.html

Presidencia de la República de Colombia. (2002). *Decreto 1609 de 2002*. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?dt=S&i=6101>

Presidencia de la República de Colombia. (2003). *Decreto 3683 de 2003*. Recuperado de <http://www.suin-juricol.gov.co/viewDocument.asp?id=1534509>

Presidencia de la República de Colombia. (2005). *Decreto 1970 de 2005*. Recuperado de http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3550/1/200942113029_Decreto_1970_de_2005.pdf

Presidencia de la República de Colombia. (2007). *Decreto 3492 de 2007*. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=26680>

Presidencia de la República de Colombia. (2008). *Decreto 2328 de 2008*. Recuperado de <http://www.suin-juricol.gov.co/viewDocument.asp?id=1437032>

Presidencia de la República de Colombia. (2009). *Decreto 1135 de 2009*. Recuperado de <http://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=35810>

Presidencia de la República de Colombia. (2011). *Decreto 4892 de 2011*. Recuperado de

<http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Decretos/2011/Documents/Diciembre/23/dec489223122011.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (2012). *Decreto 381 de 2012*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/166405/8857.pdf/d4f82170-cc50-457d-82a0-d332637a46b3>

Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto Único Reglamentario 1073 de 2015*. Bogotá, D.C. Recuperado de <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/decretos/2015/Decretos2015/DECRETO%201073%20DEL%2026%20DE%20MAYO%20DE%202015.pdf>

Rodríguez Morales, J. E. (2014). *La regulación de los biocarburantes en Brasil, Estados Unidos y la Unión Europea. Un análisis económico e institucional*. Universidad de Salamanca. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10366/125901>

Samuelson, P. A., y Nordhaus, W. D. (2006). Los fundamentos de la economía. En McGraw-Hill (Ed.), *Economía* (18.^a ed., pp. 3-6). Madrid, España.

Salaet Fernández, S. y Roca Jusmet, J. (2010). *Agotamiento de los combustibles fósiles y emisiones de CO2: Algunos posibles escenarios futuros de emisiones*. Revista Galega de Economía, 19 (1), 1-19. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/391/39113124001.pdf>