



SECTOR  
AGROINDUSTRIAL  
DE LA CAÑA

asocaña



Más que azúcar, una fuente de  
energía renovable para el país

## Las cifras del sector agroindustrial de la caña de azúcar colombiano y la producción de BioEtanol a base de caña de azúcar

- *El Sector Azucarero Colombiano está integrado por 14 ingenios y más de 2.750 cultivadores de caña independientes quienes poseen el 75% del área cultivada en caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca.*
- *Desde hace más de 10 años, el Sector Azucarero Colombiano se ha convertido en fuente de energía, no sólo a través de la producción de azúcar, sino también de BioEtanol y la cogeneración eléctrica: dos alternativas ambientalmente sostenibles.*
- *El sector azucarero colombiano cuenta con 6 destilerías de alcohol, que han dispuesto 6 ingenios comprometidos con esta industria. A la fecha, se han invertido más de 255 millones de dólares en sus destilerías, con una capacidad instalada de 1.650.000 litros por día.*
- *Colombia es el tercer país productor de etanol en América Latina, después de Brasil y Argentina, con una producción anual de aproximadamente 456 millones de litros en 2015.*
- *El proceso productivo de los 6 ingenios del sector azucarero, con producción dual (azúcar y etanol), contempla la producción de azúcar como primer paso para la producción de alcohol carburante.*
- *La producción actual de BioEtanol se realiza con cultivos sembrados antes del año 2000, cuyo producto se destinaba para mercados de exportación. Colombia aún sigue siendo exportador neto de azúcar, lo cual garantiza suficiente abastecimiento para el mercado nacional.*
- *El Sector Azucarero genera más de 188 mil empleos directos e indirectos. Según la composición familiar de la región, cerca de un millón de personas dependen de esta actividad.*
- *La producción de BioEtanol en Colombia, de acuerdo a un estudio de análisis de ciclo de vida, contratado por el Ministerio de Minas y Energía (2012), cumple con los estándares de derechos humanos, derechos laborales e impactos sociales y ambientales, no existen problemas de tenencia de tierras y no hay un efecto negativo sobre la seguridad alimentaria.*

**¿Cuál es la importancia del BioEtanol?**

Teniendo en cuenta los problemas que actualmente enfrenta el mundo en materia medioambiental, el BioEtanol se ha convertido en una fuente de energía renovable y sostenible dada sus características, que ayudan a mitigar los efectos del calentamiento global. El BioEtanol como biocombustible es biodegradable, ya que el 85% se degrada en aproximadamente 28 días, mientras que los combustibles fósiles pueden durar años para degradarse.

De esta manera, desde hace más 10 años, 5 ingenios azucareros (Incauca, Providencia, Manuelita, Mayagüez y Risaralda) en una primera etapa decidieron invertir más de 150 millones de dólares en la construcción de destilerías para la producción de BioEtanol a base de caña de azúcar. Inicialmente, el 30% de la inversión correspondió a inversiones de tipo ambiental, para garantizar el adecuado tratamiento de los residuos del proceso productivo y cumplir con la estricta normatividad que existe al respecto.

Posteriormente, en 2011 se realizaron inversiones para la ampliación de tres destilerías con una inversión cercana a los 30 millones de dólares, con lo cual la capacidad instalada se incrementó a 1.250.000 litros por día, suficiente para atender la demanda nacional.

En agosto de 2015 inició operación la destilería perteneciente al ingenio Riopaila-Castilla, que opera en la planta de Riopaila, al norte del Valle del Cauca y que tiene una capacidad instalada de 400.000 litros por día y una inversión de 75 millones de dólares.

Con esta nueva planta, el sector azucarero aumentó su capacidad instalada de producción de BioEtanol a 1.650.000 litros/día.

La producción de BioEtanol es estratégica para el país, porque genera empleo formal, beneficia el medio ambiente, le permite reducir su dependencia y mantener las reservas de fuentes energéticas no renovables, como la gasolina u otros combustibles fósiles derivados del petróleo.

En la actualidad la mezcla de etanol es del 8% en Antioquia por consideraciones ambientales y del 6% en el resto del país. La reducción actual de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del BioEtanol contribuye con el 12,5% de la meta fijada en el COP21<sup>1</sup> para Colombia.

En países como Brasil, la mezcla obligatoria para los vehículos que funcionan con gasolina es de 27,5%; existen además carros que funcionan 100% con alcohol hidratado y en la actualidad más del 80% de los vehículos que se venden son de tecnología flexible (*flex fuel*). En promedio, el etanol representa más del 60% del consumo de combustible vehicular en Brasil (ver Anexo 1).

---

<sup>1</sup> COP21: 21.ª Conferencia de las Partes (COP), convocadas en París en diciembre de 2015. En dichas conferencias, se reúnen los estados parte que constituyen el órgano supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC; UNFCCC, por su sigla en inglés).

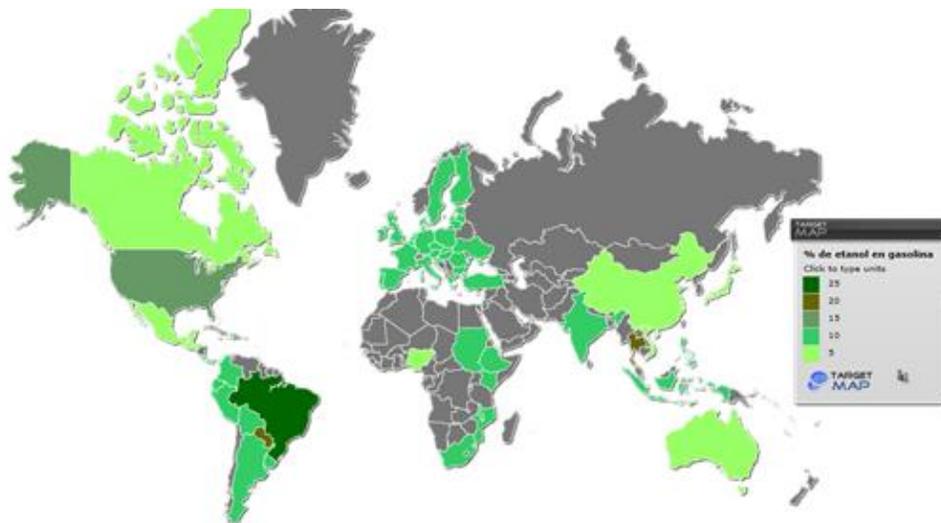
En Estados Unidos se realizaron estudios y encontraron que, para vehículos de modelos 2001 en adelante, no hay inconveniente con la mezcla de 15% (E15), la cual ya se está implementando en 12 Estados.

En otros países como China hay estados que utilizan hasta 12%, en Zimbawe hasta 20% y en Paraguay hasta 24% de etanol mezclado con gasolina.

En el caso de Colombia, la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP) ha realizado varios estudios sobre la viabilidad de mezclas superiores al 10% en los vehículos colombianos y determinó que el uso de mezclas de etanol colombiano hasta E20 es viable, no genera deterioro adicional a las autopartes, mantiene el comportamiento óptimo mecánico y reduce las emisiones perjudiciales para el medio ambiente y la salud.

Dada la viabilidad técnica y ambiental del aumento de mezclas, demostrada no solo en un gran número de estudios nacionales e internacionales<sup>2</sup>, sino en la experiencia de países como Brasil y Estados Unidos, la Organización Internacional del Azúcar (OIA) estima que para 2020 un gran número de países aumente sus mandatos de mezcla en biocombustibles (Ilustración 1).

**Ilustración 1. Mapa de mezcla estimada de Etanol-Gasolina en el mundo para 2020**



Fuente: OIA

<sup>2</sup> En [www.asocana.org](http://www.asocana.org) se pueden encontrar otros papers relacionados con estudios nacionales e internacionales sobre la viabilidad técnica de mezclas superiores de etanol en la gasolina: Protocolo E12-E15, Protocolo E20 y Reseña Bibliográfica.

### Los colombianos los primeros beneficiados

Debe señalarse que el uso de biocombustibles reduce las emisiones de gases efecto invernadero en comparación con los combustibles fósiles. Es así como por cada kg de petróleo quemado se emiten 7,1 kg de CO<sub>2</sub>, mientras que por cada kg de alcohol quemado se emiten 0,9 kg de CO<sub>2</sub><sup>3</sup>.

En este sentido, el estudio de **Análisis de Ciclo de Vida – ACV** – contratado por el Ministerio de Minas y Energía, y elaborado por “The Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology” (EMPA) de Suiza, el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales de Medellín (CNMPL) y la Universidad Pontificia Bolivariana (sede Medellín), muestra que **el BioEtanol colombiano reduce en un 74% las emisiones de Gases Efecto Invernadero** si se compara con la gasolina (Ilustración 2). En cuanto al etanol de maíz de Estados Unidos y de acuerdo con el mismo estudio, la reducción de GEI es de tan solo 10% comparado con la gasolina.

Otra ventaja del BioEtanol colombiano es que **la caña de azúcar es más eficiente que otros cultivos en el almacenamiento de energía proveniente de la radiación solar**. La caña de azúcar almacena esta energía en forma de biomasa, liberando 40 toneladas de oxígeno hacia la atmósfera y fijando 60 toneladas de dióxido de carbono. Es así como la producción de BioEtanol con base en **caña de azúcar tiene un mejor desempeño medioambiental que el alcohol elaborado a partir de otras materias primas**.

El compromiso por parte de los Ingenios Azucareros en la producción de BioEtanol ha permitido que Colombia dé un primer paso hacia el desarrollo de esta industria. Tras varios años de implementación del programa de oxigenación de gasolina, se ha comprobado una relación positiva entre el uso del BioEtanol y la reducción de emisión de gases contaminantes en el país (Tabla 1).

**Tabla 1. Impacto de la política de biocombustibles en la reducción de gases contaminantes en el país<sup>4</sup>**

Contaminante	Reducción en niveles contaminantes en un año con programa de oxigenación (2006) frente a un año sin programa (2005)
Material particulado menor a 10 micras	9%
Dióxido de azufre	26%
Monóxido de carbono	11%
Ozono	12%

Fuente: Giraldo et. al. (2009)

<sup>3</sup> Singer, J.G.: “Combustion Fossil Power Analysis”, Combustion engineering, INC., 1981.

<sup>4</sup> Giraldo Arias, A., A.S. Gutierrez, Q.R. Quintero Bertel y j. Cancino Duarte. 2009. Estudio de Impacto de la mezcla etanol-gasolina en la calidad del aire en Bogotá.

Adicionalmente, el alcohol carburante no contiene azufre, lo cual tiene un efecto positivo en costos ya que, de acuerdo con la EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos), los costos incrementales para reducir el contenido de azufre de gasolinas y de diésel están en el orden de los 10 centavos de dólar por galón. En el caso de Colombia, estos costos ascienden a 18 centavos de dólar por galón.

### Ilustración 2. Análisis de Ciclo de Vida: reducciones de emisiones de GEI en 1 km de recorrido

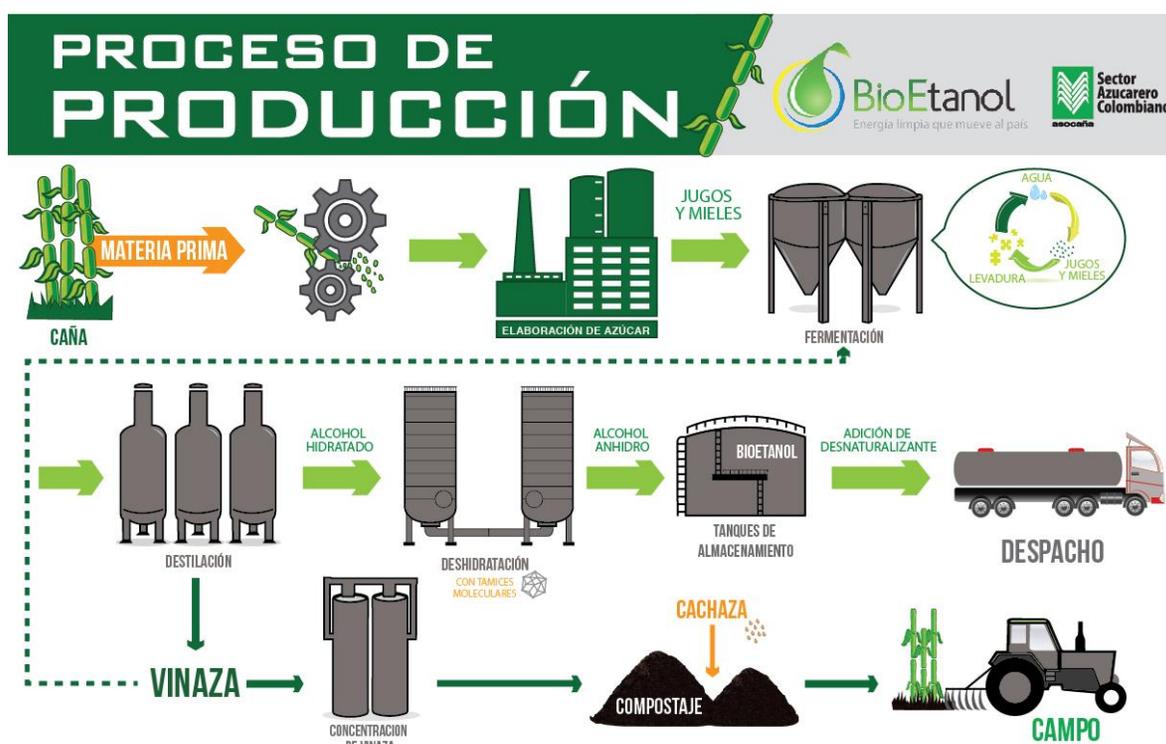


Fuente: EMPA y CNMPL

## La producción de BioEtanol en Colombia NO afecta la seguridad alimentaria

El Sector Azucarero se encuentra ubicado en 5 departamentos: Valle del Cauca, Cauca, Risaralda, Caldas y Quindío. El proceso productivo de los 6 ingenios ubicados en esta región, con producción dual (azúcar y etanol), contempla la producción de azúcar como primer paso para la producción de alcohol carburante. Es decir que las mieles que no han sido agotadas en su totalidad y que tienen gran contenido de azúcar, son la materia prima para la producción de alcohol. Esto implica que no existe una división entre la caña de azúcar que se utiliza para la elaboración de azúcar y la que se utiliza para la elaboración del BioEtanol. Prácticamente toda la caña de azúcar que ingresa a los molinos se utiliza para la elaboración de los dos productos. De la misma manera, las destilerías no se constituyeron como negocios independientes sino como una unidad de producción para un nuevo producto a partir de la misma materia prima (Ilustración 3).

Ilustración 3



Colombia está entre los mayores 15 productores de azúcar del mundo, y produce más azúcar del que se consume internamente. En 2016 la producción de azúcar fue de 2,1 millones de toneladas, frente a una demanda nacional de 1,6 millones de toneladas. Se exportaron más de 518 mil toneladas a más de 50 países alrededor del mundo.

En consecuencia, Colombia sigue siendo exportador neto de azúcar, lo cual garantiza suficiente abastecimiento para el mercado nacional. El Sector Azucarero colombiano, opera bajo el principio de priorizar la demanda y el consumo interno de azúcar sobre las exportaciones. De esta forma, en

2016 se sustituyeron 459 mil toneladas de azúcar, las cuales se dejaron de exportar, sin comprometer azúcar con destino al mercado nacional.

Para aumentar el porcentaje de mezcla de BioEtanol en la gasolina para el mercado nacional y desarrollar una industria exportadora de BioEtanol, la disponibilidad actual de tierras se puede aprovechar de una mejor manera. De acuerdo a cálculos realizados por el IGAC<sup>5</sup> en 2012 existían más de 34 millones de hectáreas destinadas a ganadería extensiva subutilizadas con menos de 0,5 animales/ha, la mayoría de esta área se encuentra en zonas aptas para la producción de diferentes cultivos, de ahí que aún existe mucha disponibilidad de tierras para desarrollar cultivos con destino a los biocombustibles y para mantener la seguridad alimentaria.

En este mismo sentido, el estudio de Análisis de Ciclo de Vida contratado por el Ministerio de Minas y Energía, señala que la producción de alcohol actual no ha implicado la deforestación ni uso de tierras agrícolas adicionales. De la misma manera, muestra que hay un potencial de 4,9 millones de hectáreas aptas para la producción de BioEtanol de caña de azúcar sin competir con la producción de alimentos.

Los nuevos proyectos que se adelantan para la producción de BioEtanol, como el de Bioenergy de Ecopetrol en los Llanos Orientales, están adecuando tierras en las que no se desarrollaban actividades agrícolas, de tal forma que la siembra de materias primas para la producción de BioEtanol no disminuirá la producción nacional de alimentos. Estos proyectos buscan la expansión de la frontera agrícola, utilizando mejor la tierra disponible sin comprometer la seguridad alimentaria en Colombia.

A su vez, un reciente estudio de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), financiado por la Cooperación Española, a través del Fondo Fiduciario España-FAO para Latinoamérica, concluye para Colombia, que *“En términos generales, hasta ahora **no existe un conflicto entre el desarrollo de los biocombustibles y la seguridad alimentaria**, pues para suplir la demanda interna de biocombustibles, solo se han sustituido exportaciones de aceite crudo de palma y azúcar crudo, para la fabricación de biodiésel y bioetanol, respectivamente. El análisis del comportamiento de la disponibilidad y el consumo per cápita de azúcar y de aceite de palma, confirman que los efectos de la producción de biocombustibles sobre el consumo de alimentos han sido imperceptibles y que, en efecto, se ha protegido el abastecimiento interno del consumo humano directo a costa de reducir las exportaciones, pero sin que conlleve un impacto notorio sobre los mercados internacionales. En ambos casos las exportaciones colombianas tienen importancia marginal en el mercado mundial. **Con los niveles de mezcla autorizados por el Gobierno, E10 y B5 para el 2009, la estrategia de producción parece suficientemente segura. Incluso se podría avanzar hacia mezclas E15 y B10 sin mayor limitación en el suministro de Materias primas y sin efectos negativos sobre la seguridad alimentaria.**”*

---

<sup>5</sup> IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

## Una industria en desarrollo con potencial crecimiento

La industria del BioEtanol en Colombia es todavía novedosa en comparación con la de otros países. En el caso de Brasil, por más de 40 años se ha impulsado el desarrollo de esta industria y ello ha permitido su posicionamiento actual como potencia mundial.

Comprometido con el desarrollo de la industria en Colombia, el Sector Azucarero se ha planteado proyectos y metas a corto y mediano plazo. Se ha trabajado en ampliaciones de las destilerías en tres de los ingenios y con la entrada en operación de la destilería de Riopaila en 2015, el sector aumenta su capacidad instalada a 1.650.000 litros por día, suficiente para atender el programa de oxigenación de la gasolina en todo el territorio nacional.

Con el inicio de operaciones a principios de 2017 de Bioenergy, en los Llanos Orientales, la capacidad instalada total del país es de 2.130.000 litros por día.

De acuerdo a los estudios realizados por Asocaña, se estima que el mercado interno de BioEtanol puede llegar a ser 7 veces mayor al actual cuando entren en circulación los vehículos de tecnología Flex Fuel, los cuales pueden consumir hasta 85% de etanol en la gasolina.

Es importante señalar que de acuerdo con la *United States Environmental Protection Agency* (EPA), el BioEtanol de caña de azúcar se considera un “Biocombustible Avanzado”, lo cual garantiza que hay un mercado creciente de BioEtanol que no compite con el alcohol de maíz, el cual está calificado como biocombustible renovable y no aporta a la meta ambiental de Estados Unidos, cualquier producción adicional de alcohol de maíz, no tiene efectos en el cumplimiento de la meta RFS2<sup>6</sup>.

Colombia hoy está a la vanguardia del mercado internacional, al cual cada día se suman más países en los que se exige oxigenar la gasolina con bioetanol. Un ejemplo claro de este patrón es el caso de Estados Unidos, donde actualmente la producción de etanol es de 56 mil millones de litros y se estima que se incremente a más de 113 mil millones de litros en el año 2020 (incluyendo biocombustibles de segunda generación). El camino ya se ha emprendido, Colombia está 30 años atrás de los grandes productores de bioetanol como Estados Unidos y Brasil, pero 5 años delante de los países latinoamericanos. Es una ventaja, Colombia es hoy el tercer productor de bioetanol en América Latina.

El panorama muestra un gran potencial para Colombia en la producción de alcohol. De aprovecharse la tierra que actualmente es apta para la producción, se puede llegar a ser un jugador importante en el mercado internacional, si las reglas de juego del Gobierno son claras y estables en el tiempo, tal como lo hizo Brasil durante muchos años.

---

<sup>6</sup> RFS2: Renewable Fuel Standard. El Congreso de Estados Unidos creó el programa RFS en un esfuerzo por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), expandir el sector de combustibles renovables de la nación y reducir la dependencia del petróleo importado. El programa de RFS fue autorizada bajo la Ley de Política Energética de 2005 y se amplió en virtud de la Ley de Independencia y Seguridad Energética de 2007. (<https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program>).

## El alcohol de maíz y el RFS2

El Renewable Fuels Standard 2, más conocido como el RFS2, es la directiva de la Environmental Protection Agency (EPA) para el consumo de combustibles renovables en Estados Unidos.

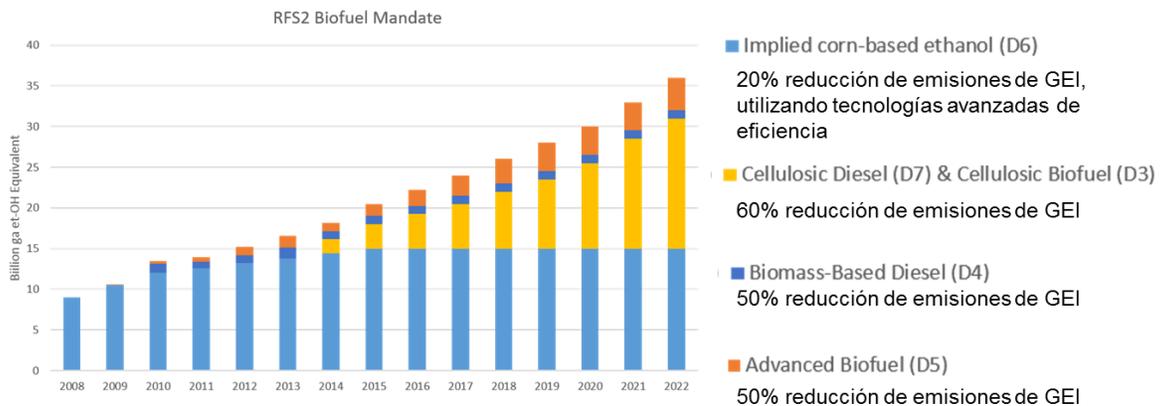
El mecanismo de operación del estándar es mediante la fijación de un volumen de consumo anual de biocombustibles o combustibles bajos en carbono, los cuales están clasificados dependiendo de su capacidad de reducción de Gases Efecto Invernadero (GEI) (ver Tabla 2).

**Tabla 2. Clasificación Biocombustibles de acuerdo con su capacidad de reducción de GEI**

Biocombustible	Capacidad de reducción de GEI	Clasificación
Alcohol de maíz	Al menos 20%	Renovable
Diésel de celulosa y alcohol de celulosa	Al menos 60%	Celulósico
Biodiésel	Al menos 50%	Diésel de Biomasa
Alcohol de caña	Al menos 50%	Avanzado

Las metas anuales de consumo de cada uno de estos biocombustibles establecidas en el RFS2 se resumen en la Gráfica 1:

**Gráfica 1. Mandato RFS2**



Del gráfico anterior se puede leer que la meta de consumo de alcohol de maíz está fija en 15 billones de galones al año desde 2015. **Cualquier consumo adicional de alcohol de maíz no realiza aporte alguno al cumplimiento de las metas establecidas por la EPA.**

La producción de alcohol de maíz en EE.UU. ha sido consistentemente superior en durante los últimos años frente al requerimiento de la EPA, **lo cual genera que dicho alcohol excedente se quede sin mercado en EE.UU. por no poder realizar un mayor aporte a la meta de reducción de GEI en dicho país.** Por esta razón, ese alcohol no se puede consumir en EE.UU. y debe buscar otros destinos que no tengan interés en el cumplimiento de metas ambientales.

### No existe un mercado mundial de alcohol

Actualmente no existe un verdadero mercado mundial de alcohol. Este producto no es un commodity líquido ni hay una bolsa de referencia para que se pueda considerar un mercado adecuado para su valoración.

El 85% de la producción mundial de alcohol carburante está concentrada en 2 países productores: Estados Unidos y Brasil.

El 93% de la producción de alcohol carburante del mundo es para autoconsumo, eso deja solamente el 7% para ser exportado/importado.

Los excedentes exportables obedecen principalmente a las restricciones ambientales que pesan sobre el alcohol de maíz de los EE.UU. Estas restricciones obedecen al programa de combustibles renovables de EE.UU. llamado RFS2, como se explicará más adelante.

El estudio realizado por Ernst & Young para la CREG<sup>7</sup> plantea que el alcohol en EE.UU. recibe 30% de subsidio, lo cual a todas luces pone en una condición desventajosa al productor colombiano.

Otro estudio, de la Universidad de Tennessee<sup>8</sup>, muestra que, desde enero de 2005, la industria productora de alcohol de maíz ha recibido más de 50 billones de dólares en subsidios federales. En el mismo estudio se presenta cómo en EE.UU. los productores han tenido consistentemente un EBITDA negativo lo cual, en un mercado sin subsidios, significa que esa producción no es viable.

Es claro entonces que no es posible ser competitivos frente a los excedentes exportables del mercado internacional, los cuales representan una situación de competencia en condiciones desventajosas para la producción colombiana.

---

<sup>7</sup> CREG: Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia

<sup>8</sup> Tomado de: "10-Year review of the renewable fuels estándar: Impacts to the environment, the economy, and advanced biofuels development". Universidad de Tennessee, octubre 2015.

## BioEtanol: ¿oxigenante o combustible?

En Estados Unidos, la Unión Europea y Brasil, el etanol es utilizado tanto como oxigenante como combustible puro para los vehículos.

En el caso específico de Brasil, el etanol es utilizado como oxigenante (mezcla obligatoria, actualmente está autorizada hasta 27,5% de etanol anhidro y 72,5% de gasolina) y como combustible (utilización voluntaria de hasta el 100% de etanol hidratado y 0% de gasolina en vehículos de tecnología *flex fuel*). Este uso como combustible sustituye a la gasolina genera una dinámica de precios, calidad y otros efectos que compiten directamente con ella. Al constituirse el etanol hidratado en un sustituto directo del combustible fósil, el análisis del mercado del producto es diferente a cuando se trata de un oxigenante. En el caso de utilizarse como un aditivo, el bioetanol debe ser tratado como un mejorador de la gasolina, con beneficios para la salud y el ambiente.

En el caso colombiano cuando se habla de alcohol carburante para la mezcla con gasolina, se debe considerar que este no se consume como combustible único, sino que debe hacerse en conjunto con la gasolina, dado que la mayoría de motores en Colombia no están diseñados para consumirlo como combustible al 100%. De esta manera, para todos los efectos, se debe considerar es el resultado de la mezcla.

Con base en lo anterior, se tiene que uno de los grandes beneficios adicionales a los ambientales, corresponde al mejoramiento de la calidad del combustible mezclado. Este se observa en una menor cantidad de aromáticos, bencenos y azufre, como resultado de la dilución de la gasolina con un producto que no los contiene: “El BioEtanol de Caña de Azúcar Colombiano”.

Además de eso, el beneficio palpable para el consumidor final es el incremento en el octanaje, medido como índice de antidetonante (IAD). Esta propiedad permite que se puedan utilizar motores más eficientes en el uso del combustible sin presentar fallas. Gracias a la mezcla con BioEtanol, la gasolina corriente colombiana incrementó su IAD de 81 a 84 y la gasolina extra lo hizo de 87 a 89<sup>9</sup>.

Este incremento se puede valorar a los precios de las gasolinas en Colombia. Para ello se hace un cálculo que considere la diferencia en el octanaje de la gasolina corriente y la extra y la diferencia en su precio al productor. En la Tabla 3 se hace a manera de ejemplo, el cálculo para los precios promedio de 2016.

---

<sup>9</sup> Resolución 1565 de 2004 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia

**Tabla 3. Cálculo del valor por aumento de calidad-octanaje en la gasolina**

<b>Combustible</b>	<b>Octanos <sup>2/</sup></b>	<b>Ingreso al productor (COP/gal) Promedio 2016<sup>3/</sup></b>
Gasolina corriente E0 <sup>1/</sup>	81	3.663
Gasolina extra E0 <sup>1/</sup>	87	4.492
Valor de 1 octano		138 COP/gal
Valor de 3 octanos		414 COP/gal
<b>Valor realmente pagado por aumento de calidad</b>		<b>330 COP/gal</b>

<sup>1/</sup> 100% gasolina - 0% etanol

<sup>2/</sup> Fuente: Resolución 1565 de 2004 del Ministerio de Minas y Energía

<sup>3/</sup> Fuente: Precios históricos de combustibles líquidos – Ecopetrol

De ahí se obtiene que, en promedio durante 2016, una gasolina de 84 octanos hubiese costado 414 COP/gal más que la gasolina corriente.

Ahora, con la mezcla de 8% de alcohol, se debe sustituir igual volumen de gasolina corriente, y el resultante fue que el costo se incrementó en 330 COP/gal y no 414 COP/gal para obtener un combustible con la misma calidad. Eso quiere decir que el consumidor está teniendo un ahorro de 84 COP/gal de gasolina que consume.

Entendido de otro modo, se puede entonces afirmar que el consumidor colombiano está teniendo una gasolina de mejor calidad a menor precio.

## Anexo 1 - Programa de etanol en Brasil

Toma años desarrollar una industria, y el ejemplo de Brasil es adoptado por el Sector Azucarero Colombiano como caso de éxito y modelo a seguir, pues muestra la manera en que son necesarias las sinergias para el sostenimiento de una industria que no sólo beneficia al país en materia económica, sino que al mismo tiempo trae beneficios ambientales para todos los actores de la cadena productiva, incluyendo los consumidores.

El desarrollo de la industria del etanol en Brasil fue una decisión de país que contó con el apoyo del Gobierno, la industria y los consumidores. Hace 40 años decidieron reducir la dependencia del país de los combustibles fósiles y convertirse en potencia mundial en producción de etanol. Lograr esto requirió de un programa de incentivos que permitieran el desarrollo de la demanda interna de etanol, así como la implantación de reglas de juego claras y estables que dieran confiabilidad a los inversionistas de recuperar su inversión.

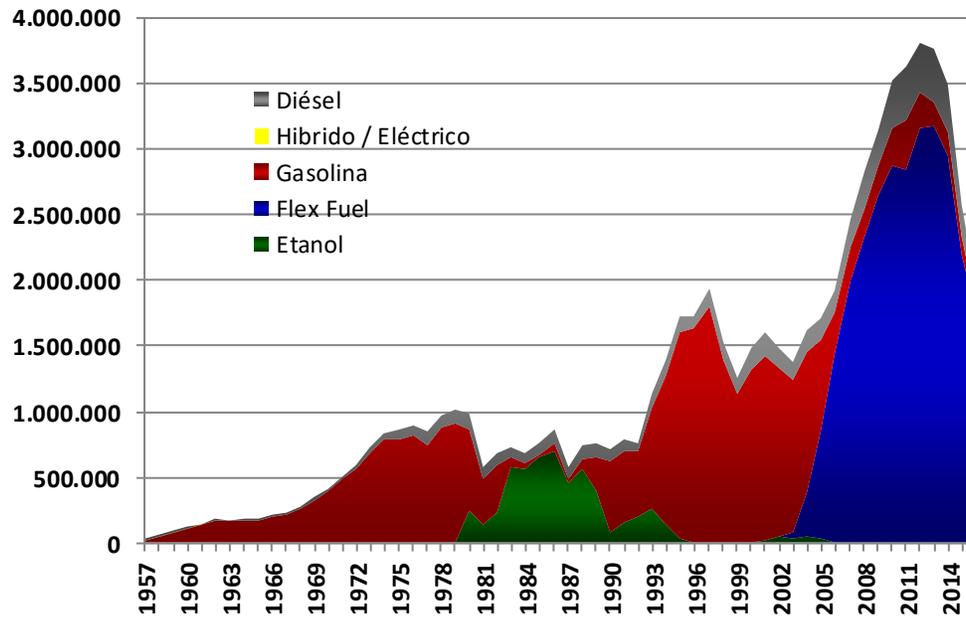
A continuación, se presenta una breve línea de tiempo que esboza la manera en que por decisión de país se tomaron una serie de decisiones que conllevaron al desarrollo de la industria de etanol en Brasil:

- **1931:** se tomó la decisión gubernamental de implantar una mezcla del 3% de alcohol con la gasolina importada en todo Brasil
- **1975:** se creó PROALCOOL, programa diseñado por el gobierno brasilero para reducir la dependencia del país respecto a las importaciones de petróleo, dada la crisis de dicho hidrocarburo en la década de 1970. El programa aún sigue vigente
- **1975 – 1979:** transferencia de recursos del consumo de combustibles a las destilerías para compensar costos de producción del etanol y hacerlo viable como combustible
  - Se implanta una relación de precios de paridad entre azúcar y alcohol para el productor y se dan incentivos de financiación para la agricultura y la industria de la caña
  - Estímulos directos:
    - Precio de etanol subsidiado vs precio de la gasolina
    - Remuneración garantizada para el productor
    - Reducción de impuestos para vehículos de alcohol hidratado
    - Financiación para productores que aumentan capacidad de producción
    - Puestos de venta obligados a comercializar etanol
    - Mantenimiento de reservas estratégicas de etanol

- Se garantiza la compra del alcohol por Petrobras
- **1980 – 1986:** se incrementa la participación de la producción de vehículos de alcohol en el mercado interno:
  - 1979: 0,46%
  - 1980: 26,8%
  - 1986: 76,1%
- Ventas de vehículos de alcohol de ciclo Otto alcanzaron 95,8% en 1985. Esto demuestra la manera en que se empiezan a desarrollar otras industrias de la mano de la producción de etanol.
- **1998:** se aumenta la mezcla obligatoria en la gasolina con etanol anhidro entre 22% y 24% para estimular la demanda
- **1999:** después de 25 años de iniciado el Programa se pone fin a los precios garantizados
- **2001 – Actualidad:**
  - Ventajas fiscales al etanol
  - Desarrollo de motores *flex fuel*
  - Mecanismo de apoyo a almacenamiento de alcohol en las fábricas (créditos subsidiados)
- **2005:** construcción de la primera terminal portuaria para etanol en Santos, con capacidad de 32.000 toneladas
- **2007:** se aumenta la mezcla obligatoria en la gasolina con etanol anhidro a 25%
- **2013:** se anuncian exoneraciones fiscales y créditos para etanol consistentes en:
  - Exoneraciones de impuestos: suspensión de una contribución a la seguridad social de 12 centavos de real por litro de etanol
  - Mejores condiciones de crédito: reducción de los intereses de una línea de crédito de \$1.990 millones de dólares para la extensión de los cultivos de caña y de otra de \$995 millones de dólares para almacenaje
- **2014:** a partir del 1 de noviembre se aumenta la mezcla obligatoria en la gasolina con etanol anhidro al 27,5%
- **2015:** aumento efectivo de mezcla a E27, reducción de impuestos en algunos Estados al etanol hidratado y aumento de impuestos a la gasolina. Aumento del arancel del etanol al 11,75%
- **2016:** en diciembre de 2016 el gobierno federal lanza el Programa “Renovabio”, cuyo objetivo es expandir una producción de Biocombustibles en Brasil, sobre la previsibilidad, sustentabilidad ambiental, económica y social, y compatible con el crecimiento del mercado. Durante 2017 se darán las directrices que regirán el programa.

En 2016 el 88% de los vehículos vendidos en Brasil fueron *flex fuel*, 7,9% diésel, 4% de gasolina y 0,1% híbridos/eléctricos, tendencia que se ha mantenido en los últimos años de acuerdo con cifras de la Asociación Nacional de Fabricantes de Vehículos Automotores de Brasil (ANFAVEA).

**Gráfica 1. Venta de vehículos en Brasil (número de vehículos por año)**



Fuente: ANFAVEA