



Biocombustibles en Brasil

Ricardo Mariano
MAPFRE RE Brasil

“Desde la crisis del petróleo en la década de los 70, Brasil ha incentivado el uso de combustibles renovables como alternativa a los derivados del petróleo y hoy, al margen de los factores económicos, la búsqueda de dichas alternativas ha acabado por adquirir una gran importancia, también por razones medioambientales. En esta línea, cabe destacar soluciones que reducen el impacto en el medio ambiente, como el alcohol derivado de la caña de azúcar, las nuevas investigaciones e inversiones al desarrollo y la aplicación del biodiésel.”

El alcohol como combustible

La utilización de alcohol mezclado con gasolina ya se conocía hacía tiempo, aunque no fue hasta la década de los 70, durante la crisis del petróleo, cuando el gobierno brasileño lanzó el Programa Nacional del Alcohol (PROALCOOL) para incentivar la sustitución del petróleo importado por un combustible “nacional”.

El Proalcool tenía como objetivo inicial usar la incipiente producción de alcohol (anhidro) como mezcla para la gasolina, disminuyendo así la necesidad de importar petróleo, y poner en marcha una serie de incentivos para la instalación de fábricas, la ampliación de zonas de cultivo de caña de azúcar y el desarrollo de tecnología para motores accionados mediante alcohol (hidratado) al 100%, entre otras medidas.

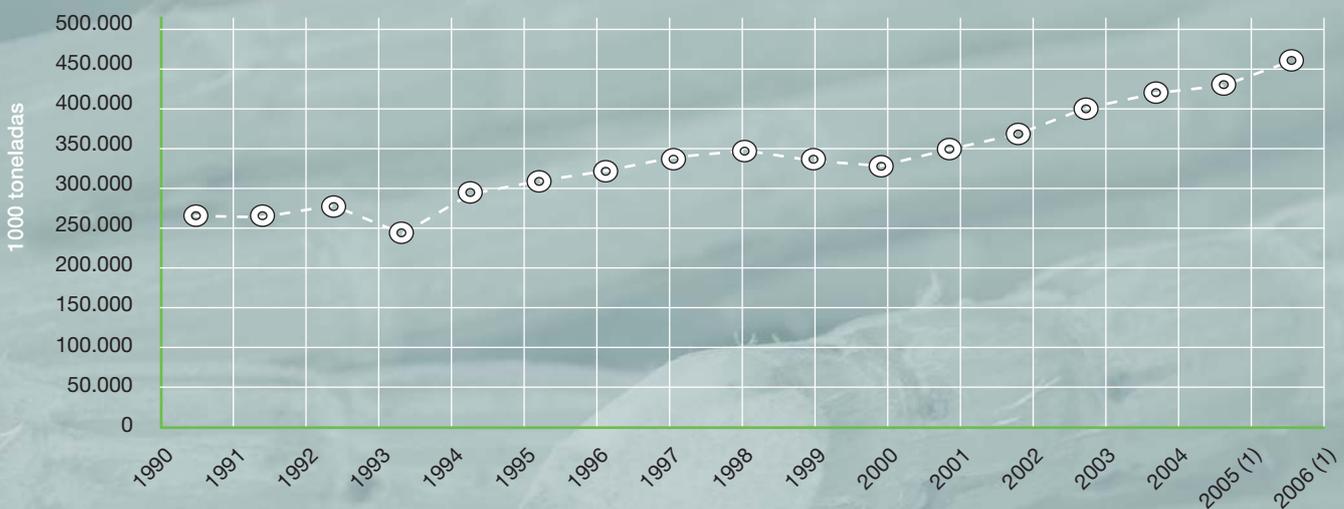
La iniciativa de *Proalcool* surtió efecto y a principios de la década de los 80 casi todo

el parque móvil de vehículos de las plantas de montajes de automóviles del país utilizaba alcohol como combustible. El precio del litro del alcohol combustible era mucho más atractivo que el de la gasolina y, con la crisis económica de dicho periodo, casi el 90% del parque móvil brasileño (turismos) utilizaba etanol como combustible.

El entusiasmo por el combustible alternativo sólo duró hasta principios de los 90, debido a la caída del precio del petróleo y a las dificultades político-económicas del sector dedicado a la obtención de alcohol a partir de la caña de azúcar, que provocaron que decayera el consumo y la producción (tanto de vehículos como de alcohol combustible).

Si bien por una parte ha disminuido la demanda de alcohol hidratado, por otra se ha mantenido a buen ritmo el crecimiento del uso del alcohol anhidro (sin agua), usado como aditivo en los derivados del petróleo. El alcohol anhidro puede usarse como aditivo

Producción de Caña de Azúcar



Fuente: Min. Agricultura

(1) Estimativa



en la gasolina, sustituyendo al plomo tetraetilo y al MTBE (metil tercio butil eter) que son sumamente tóxicos. En Brasil, la gasolina para automóviles tiene entre un 20 y un 25% de alcohol anhidro en su composición.

“El interés por el alcohol combustible renació a partir de 2003, con la adhesión masiva de las cadenas de montaje a la tecnología del “flex fuel”. Esta tecnología permite que el vehículo se pueda abastecer con gasolina o con alcohol, en cualquier proporción y como lo estime el propietario.”

El interés por el alcohol combustible renació a partir de 2003, con la adhesión masiva de las cadenas de montaje a la tecnología del “flex fuel”. Esta tecnología permite que el vehículo se pueda abastecer con gasolina o con alcohol, en cualquier proporción y como lo estime el propietario. A nivel tecnológico, los vehículos “flex” poseen sensores que identifican la correcta proporción entre el alcohol y la gasolina que

hay en el depósito de combustible y, con el resto de información contenida en el vehículo, controla la cantidad de combustible que debe inyectarse, así como el momento en el que se debe llevar a cabo la ignición.

Uno de los mayores beneficios de la introducción de esta tecnología dentro del mercado brasileño, fue el permitir que los usuarios definieran cuál era el combustible o la mezcla más ventajosa a la hora de repostar. Para determinar dicha proporción, es necesario tener en cuenta, además del precio de cada combustible, que el rendimiento de los vehículos que utilizan alcohol es casi un 30% inferior al de los vehículos que utilizan gasolina.

La adopción a escala industrial de los motores “flex” y la competencia entre las empresas, fueron también factores que ayudaron a hacer más barata la tecnología y a hacer que estuviese disponible para casi toda la gama de turismos del mercado brasileño. Además, se aplicaron incentivos

fiscales para la producción de los vehículos “flex”, provocando un salto significativo en los últimos 3 años y representando ya el 77% de las ventas de los turismos.

Vehículos Flex

2003	48.200
2004	376.600
2005	1.200.000
2006	2.000.000

Fuente: ANFAVEA

El medio ambiente

El alcohol, a pesar de que es también un agente contaminante, puede considerarse más adecuado que la gasolina desde el punto de vista ecológico, ya que es renovable y no afecta a la capa de ozono.



“La adopción a escala industrial de los motores “flex” y la competencia entre las empresas, fueron también factores que ayudaron a hacer más barata la tecnología y a hacer que estuviese disponible para casi toda la gama de turismos del mercado brasileño. Además, se aplicaron incentivos fiscales para la producción de los vehículos “flex”, provocando un salto significativo en los últimos 3 años y representando ya el 77% de las ventas de los turismos.”

Por su parte, las plantaciones de caña de azúcar contribuyen de manera sustancial, con la fotosíntesis, a capturar el gas carbónico de la atmósfera. Además, durante la fase de plantación y cultivo, ayudan a retener las aguas de lluvia y contribuyen a aumentar la humedad del aire, entre otras ventajas medioambientales.

Otro subproducto de la caña de azúcar que viene ganando terreno desde hace poco es el orujo. A partir de la combustión del orujo, muchas fábricas han conseguido generar energía eléctrica para el consumo propio y,

en algunos casos, un excedente que se vende en el mercado. Las fábricas y destilerías llegan a producir hoy en día casi 1500 MW de energía eléctrica para uso propio y aproximadamente unos 600 MW como excedente, que se vende a las empresas concesionarias de energía eléctrica. Se estima que con la tecnología actual, pueden generarse entre 6.000 y 8.000 MW a corto o medio plazo, lo cual representa una importante fuente energética a nivel nacional.

En líneas generales, por cada tonelada de caña de azúcar que se cultiva para la fabricación de alcohol hidratado y alcohol anhidro combustible se ahorra, respectivamente, la emisión de 0,17 toneladas y 0,25 toneladas de dióxido de carbono* (CO₂), uno de los gases responsables del efecto invernadero.

“El alcohol, a pesar de que es también un agente contaminante, puede considerarse más adecuado que la gasolina desde el punto de vista ecológico, ya que es renovable y no afecta a la capa de ozono.”

El biodiésel

¿Qué es?

El Biodiésel es un combustible que se produce a partir de la reacción química entre el aceite (vegetal o animal) y el alcohol (etílico o metílico). Posee características similares a las del aceite diésel que se obtiene a partir del refinado del petróleo y su eficiencia energética es equivalente.

¿Cómo se produce?

El Biodiésel es el resultado de un proceso que se conoce como “transesterificación”, y consiste, en este caso, en la reacción química que se produce entre un aceite vegetal, un alcohol (etílico o metílico) y un catalizador. Para que se produzca el biodiésel, los ésteres del aceite vegetal (la base del biodiésel) se separan de la glicerina y ésta se sustituye por alcohol metílico o etílico. La ruptura de la molécula se apoya en el uso de los catalizadores, hidróxido de sodio o hidróxido de potasio en condiciones normales. La cantidad necesaria de catalizadores dependerá del pH del aceite vegetal que se utilice.



* Ya descontadas las emisiones de CO₂ y de otros gases derivadas del proceso industrial y de la combustión del alcohol de los vehículos.

En la inmensa mayoría de los países en los que se produce biodiésel se utiliza el alcohol metílico (derivado del petróleo), ya que resulta más barato que el alcohol etílico y tiene un índice de aprovechamiento durante el proceso del 98%. En Brasil, la tendencia es utilizar el alcohol etílico, ya que este país es uno de los mayores productores mundiales y, además, en investigaciones recientes, se ha alcanzado un aprovechamiento equivalente al del alcohol metílico y en un tiempo aún menor.

¿Qué ventajas tiene?

El biodiésel puro (B100) reduce de forma significativa las emisiones de agentes contaminantes, gracias a sus características de combustión y a la

presencia de oxígeno en su estructura.

- ▶ No contiene azufre ni compuestos aromáticos.
- ▶ Reduce en casi un 35% los hidrocarburos no quemados y en un 55% los materiales particulados.
- ▶ Disminuye la emisión de óxido de hidrogeno y de CO₂ (gases de efecto invernadero), logrando un menor impacto medioambiental.
- ▶ Disminuye el riesgo de incendio, con un punto de ignición de entre 150 y 200° C frente a los 50° C del diésel tradicional.
- ▶ No resulta tóxico y es biodegradable

(hasta 4 veces más rápido que el diésel tradicional).

- ▶ Posee un mayor índice de lubricación, produciendo un aumento significativo de la vida útil de los motores, según las pruebas de laboratorio.
- ▶ Disminuye la dependencia externa del petróleo, generando una economía de divisas.
- ▶ Contribuye a la generación de empleo en el sector primario, favoreciendo el desarrollo socioeconómico del país.
- ▶ Permite cultivos de caña de azúcar adaptados a las distintas regiones brasileñas. ■

Comparación entre el Biodiésel y el Aceite Diésel derivado del petróleo

PROPIEDADES	BIODIÉSEL	DIÉSEL
Lubricación	Amplia	Reducida
Biodegradabilidad	Alta	Muy baja
Toxicidad	No tóxico	Altamente tóxico
Oxígeno	11%	Muy reducido
Aromáticos	No tiene	18-22 %
Azufre	No tiene	0,05 %
Punto de niebla		Similar
Contaminación por derrame	Ninguna	Muy alta
Punto de ignición	148-204° C	52° C
Compatibilidad con otros materiales	Degradación natural en polímeros butílicos	Efecto no natural en polímeros butílicos
Transferencia y almacenamiento	No existen riesgos	Altamente peligroso
Valor calorífico		Equivalente
Sustitución	Renovable	No renovable
Producción	Reacción química	Reacción química y fraccionamiento
Composición química	Ésteres de alquilo (metilo, etilo)	Hidrocarburos