

## RESOLUCIÓN 789 DE 2016

(mayo 20)

Diario Oficial No. 49.883 de 24 de mayo de 2016

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Ministerio de Minas y Energía

*Por la cual se modifica la Resolución 898 de 1995 en lo relacionado con los parámetros y requisitos de calidad del Etanol Anhidro Combustible y Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado utilizado como componente oxigenante de gasolinas y se dictan otras disposiciones.*

El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministro de Minas y Energía, en ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas por los numerales 2, 10, 11 y 14 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993, la Ley 693 de 2001, el artículo 2.2.5.1.3.3 del Decreto 1076 de 2015, el Decreto 381 de 2012, y

### CONSIDERANDO:

Que la Resolución 898 de 1995, y sus modificaciones, regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.

Que mediante Resolución 1565 de 2004 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Minas y Energía, se modificó el artículo 1° de la Resolución 898 de 1995, estableciendo la calidad del etanol anhidro combustible y el etanol anhidro combustible desnaturalizado, gasolinas básicas y gasolinas oxigenadas a comercializar en el país.

Que de conformidad con el artículo 2.2.5.1.3.3 del Decreto 1076 de 2015, le corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, establecer las normas y criterios ambientales de calidad que deberán observarse en el uso de combustibles.

Que el numeral 2 del artículo 2° del Decreto 381 de 2012, le asigna al Ministerio de Minas y Energía, la función de formular, adoptar, dirigir y coordinar la política nacional, entre otras, en

materia de transporte, refinación, procesamiento, beneficio, transformación y distribución de minerales, hidrocarburos y biocombustibles.

Que según lo dispuesto en el numeral 8 del Decreto 381 de 2012, el Ministerio de Minas y Energía es competente para expedir los reglamentos del sector para la exploración, explotación, transporte, refinación, distribución, procesamiento, beneficio, comercialización y exportación de recursos naturales no renovables y biocombustibles.

Que mediante la Ley 693 de 2001 se dictaron normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crearon estímulos para su producción, comercialización y consumo, y se establecieron otras disposiciones.

Que la mezcla del 90% de gasolina con 10% de etanol anhidro (E10) mejora la eficiencia de combustión en motores a gasolina reduciendo emisiones de monóxido de carbono entre otros contaminantes de interés ambiental.

Que cuando se alcanzan los niveles de saturación de agua en las mezclas de combustibles con etanol anhidro se presenta una separación de fases que afecta la calidad del combustible reduciendo sus beneficios energéticos y ambientales.

Que en mezclas del 90% de gasolina con 10% de etanol anhidro (E10), la separación de fases (saturación del agua) comienza alrededor de las 4500 ppm de agua (0,45% aproximadamente)<sup>[1]</sup>.

Que la calidad del etanol anhidro combustible y del etanol anhidro combustible desnaturalizado influye en la corrosión y formación de gomas, lacas y barnices en motores a gasolina, fenómenos que reducen el rendimiento de los vehículos, aumentando el consumo de combustible y las emisiones de contaminantes al aire.

Que controlando el contenido de agua, la acidez y la conductividad en el etanol anhidro combustible y en el etanol anhidro combustible desnaturalizado, se previene la corrosión sobre los componentes internos de los motores a gasolina, así como la alteración en el funcionamiento de los mismos debido a la separación de fases en la mezcla.

Que por lo anteriormente expuesto, se hace necesario actualizar los requisitos de calidad del etanol anhidro combustible y del etanol anhidro combustible desnaturalizado en lo relacionado con el contenido de agua, acidez y conductividad, tanto para el producto de origen nacional como para el importado, de acuerdo con la definición de “productor de alcohol carburante” contenida en el artículo 1° de la Resolución 181069 de 2005 del Ministerio de Minas y Energía.

Que los numerales 2 y 3 del artículo 26 de la Resolución 180687 de 2003 del Ministerio de Minas y Energía, modificado por el artículo 7° de la Resolución 181069 de 2005, establece entre las obligaciones a cargo del distribuidor mayorista de combustibles oxigenados, realizar pruebas de recibo en terminales al alcohol carburante desnaturalizado como a las gasolinas básicas y verificar los certificados de calidad de producto de los productores e importadores.

Que de conformidad con los literales a) y b) del artículo 16 de la Resolución 180687 de 2003 modificado por el artículo 5° de la Resolución 181069 de 2005 del Ministerio de Minas y Energía, es obligación de quien produzca etanol anhidro combustible desnaturalizado, obtener el correspondiente Certificado de Conformidad de Producto expedido por un organismo de certificación debidamente acreditado, a fin de asegurar que el producto cumple los requisitos de calidad establecidos y realizar en laboratorios debidamente acreditados, propios o de terceros, los análisis necesarios para cumplir las especificaciones de calidad del producto.

Que el anteproyecto de reglamento técnico se publicó en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del 9 de mayo de 2014 al 16 de mayo de 2014.

Que el reglamento técnico que se establece con la presente resolución fue notificado ante la Organización Mundial del Comercio (OMC), mediante documento identificado con la signatura G/TBT/N/COL/213, durante el periodo estipulado entre el 19 de agosto de 2015 y el 19 de noviembre de 2015.

De igual forma, se realizó por parte del punto de contacto en OTC/MSF, la notificación ante la Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, durante el periodo estipulado entre el 19 de agosto de 2015 y el 19 de noviembre de 2015.

Que de conformidad con el Decreto 1844 de 2013, mediante oficio del 19 de agosto de 2015, el Director de Regulación del Ministerio de Comercio, manifiesta que el reglamento técnico no restringirá el comercio más de lo necesario para alcanzar los objetivos legítimos allí mencionados, y por lo tanto el proyecto de resolución surtirá el proceso de consulta internacional en cumplimiento con el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio de la Organización Mundial del Comercio.

Que mediante correo electrónico del 11 de marzo de 2016, el Director de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo manifestó que *“De acuerdo con su solicitud, desde la dirección de Regulación confirmamos que no se hace necesario notificar a la OMC nuevamente pues los cambios se dieron como resultado del proceso de consulta y se derivan de comentarios realizados por los Estados Unidos de América”*.

Que en cumplimiento de lo establecido en el artículo 7° de la Ley 1340 de 2009 y el Decreto 2897 de 2010, actualmente compilado en el Decreto 1074 de 2015, se elevó consulta a la Superintendencia de Industria y Comercio en relación con la abogacía de la competencia, a lo

cual, dicha entidad mediante comunicación del 27 de enero de 2016, presentó recomendaciones que fueron analizadas de la siguiente forma:

## **1. Imposición de requisitos más exigentes que los referentes extranjeros y particularmente gravosos para el producto importado.**

En este sentido, la Superintendencia de Industria y Comercio recomendó:

*“(...) evitar la imposición de requisitos más exigentes que los referentes extranjeros utilizados como soporte para la actualización del presente reglamento, y particularmente gravosos para el producto importando en ausencia de soporte técnico que lo justifique(...)”.*

Al revisar la normatividad existente en varios países del mundo<sup>[2]</sup>, contenida y publicada en la Worldwide Fuel Charter – WFC<sup>[3]</sup> y para nuestro caso específico en el documento “*ETHANOL GUIDELINES*” publicado en 2009 y la edición 15 de la carta de combustibles (2014), se encontró que los valores de porcentaje de agua máximo permitido están entre 0,2%<sup>[4]</sup> y 1,0%<sup>[5]</sup>, siendo el valor de 0,3% el aplicado en un mayor número de países, impuesto mediante la norma EN 15376:2011<sup>[6]</sup>, y adicionalmente es el recomendado por la WFC.

No obstante, para el caso colombiano, estudios realizados determinaron que la separación de fases comienza alrededor de las 4.500 ppm de agua (0,45% aproximadamente)<sup>[7]</sup>.

La separación de fases causaría la posible corrosión de los componentes internos del sistema de inyección y sus sistemas asociados, y la alteración en el funcionamiento de los motores<sup>[8]</sup>. Por lo anterior, se ha definido para Colombia un valor máximo de contenido de agua y metanol de 0,5% en volumen para el etanol anhidro.

## **2. Impacto sobre la libre competencia económica por razones asociadas con la justificación y la proporcionalidad entre el mecanismo de evaluación de la conformidad y el nivel de riesgo.**

La Superintendencia de Industria y Comercio recomendó:

*“(...) Evaluar la posibilidad de optar por un mecanismo de evaluación de conformidad que mitigue la posible imposición de barreras a la entrada de producto importado al país.(...)”.*

Al respecto, el artículo 2.2.1.7.6.6 del Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1595 de 2015, indica que las entidades reguladoras deberán identificar y caracterizar los riesgos de acuerdo con los niveles adecuados de protección relacionados con los objetivos legítimos<sup>[9]</sup>.

Los biocombustibles son importantes, no solamente porque ayudan en la sustitución de los combustibles derivados del petróleo, diversificando la matriz energética del país y disminuyendo la dependencia de los hidrocarburos fósiles, sino que presentan una cantidad importante de beneficios a nivel ambiental y económico, por ejemplo, el uso de etanol combustible mezclado con gasolina puede significativamente reducir el uso de petróleo, las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire en las áreas metropolitanas, por ser este esencialmente un combustible limpio<sup>[10]</sup>.

La mezcla de etanol con gasolina genera un combustible oxigenado que contiene aproximadamente 35% de oxígeno, lo que reduce la concentración de partículas y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) de la combustión y, al aumentar el contenido de oxígeno del combustible, mejora la combustión de la gasolina y la reducción de las emisiones de escape normalmente atribuido a la combustión incompleta en vehículos de motor, tales como CO e hidrocarburos no quemados.<sup>[11]</sup> El uso de mezcla de combustibles con etanol genera reducciones en las emisiones de CO, COV y NO<sub>x</sub>, reducciones que pueden llegar a representar un 0,5%, 5% y 7%, respectivamente.<sup>[12]</sup> La Organización Panamericana de la Salud manifiesta que, *“(…) la contaminación del aire es considerada por la OPS como un determinante básico de la salud. Para que las células del cuerpo humano vivan, los seres humanos deben extraer oxígeno de la atmósfera y la contaminación del aire, en la forma como se da en la actualidad, hace que la disponibilidad de oxígeno en la atmósfera se vea disminuida, lo que termina por contaminar, además del aire, los pulmones (…)”*<sup>[13]</sup>, esto debido a la alteración de las condiciones consideradas normales en el aire, ya sea por agentes químicos o físicos, entre ellos el monóxido de carbono (CO), los óxidos del azufre (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>), los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno (N<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O) y las partículas, presentes estos, en gran mayoría en las emisiones de los gases de combustión de las fuentes móviles (vehículos).

Con base en lo anterior, se establece que el nivel de riesgo corresponde a ALTO en relación con los objetivos legítimos relacionados con protección ambiental y salud pública y en este contexto se debe utilizar una Certificación de Conformidad de Producto de Tercera Parte.

Teniendo en cuenta el tipo de producto que se está regulando y la cadena logística que debe establecer el importador, con el fin de introducir al país las mercancías reguladas por esta resolución, se ha definido en el marco de la aplicación del Capítulo 7 del Título I de la Parte 2 del Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 1595 de 2015, aceptar la presentación del Certificado de Conformidad de Producto, según sea el caso, expedido por un organismo de certificación acreditado por ONAC o por un organismo de certificación acreditado que haga parte de los acuerdos de reconocimiento multilateral suscritos por ONAC cumpliendo los lineamientos establecidos en la norma NTC-ISO/17065, para garantizar que los productos cumplen con los parámetros y requisitos de calidad contenidos en la presente resolución.

Que en mérito de lo expuesto,

## RESUELVE:

Artículo 1°. *Objeto.* La presente resolución tiene por objeto establecer los parámetros y requisitos de calidad del Etanol Anhidro Combustible y Etanol Anhidro Combustible Desnaturalizado utilizado como componente oxigenante de gasolinas, para el uso en el territorio colombiano, con el objetivo de proteger el medio ambiente y mejorar la calidad de los combustibles líquidos. Lo anterior, en el marco de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire que busca minimizar la generación de emisiones contaminantes y ruido a la atmósfera, así como, reducir los impactos sobre la salud pública.

Artículo 2°. *Ámbito de aplicación.* La presente resolución aplica en el territorio colombiano a los productores nacionales, importadores, distribuidores y demás agentes económicos que utilicen como combustibles el etanol anhidro combustible con porcentaje de etanol mínimo del 99,5%, clasificado en la subpartida arancelaria 2207.10.00.00, “*alcohol etílico sin desnaturalizar con grado alcohólico volumétrico superior o igual al 80% volumen*”, y el “*etanol anhidro combustible desnaturalizado*” con porcentaje de etanol mínimo del 96,3%, desnaturalizado con un porcentaje máximo de 2% de gasolina, clasificado en la subpartida arancelaria 2207.20.00.00 “*alcohol etílico y aguardiente desnaturalizados, de cualquier graduación*”, o la partida arancelaria que las sustituya.

Artículo 3°. *Parámetros de calidad del etanol anhidro combustible.* Los parámetros de calidad son los establecidos en la Tabla 1.

### **TABLA 1. Parámetros de calidad del etanol anhidro combustible utilizado como componente oxigenante de gasolinas.**

**CONSULTAR TABLA EN EL ORIGINAL IMPRESO EN FORMATO PDF.**

ABNT/NBR: Métodos de la Asociación Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras.

Parágrafo. Sin perjuicio del cumplimiento de los parámetros de etanol anhidro combustible descritos en la tabla anterior, el productor y/o importador únicamente podrán despachar etanol anhidro combustible desnaturalizado.

Para el caso del etanol anhidro combustible el productor nacional y/o el importador no estarán obligados a certificar la conformidad de este producto.

Artículo 4°. *Requisitos de calidad del etanol anhidro combustible desnaturalizado.*

Los requisitos de calidad del etanol anhidro combustible desnaturalizado son los establecidos en la Tabla 2.

**TABLA 2. Requisitos de calidad del etanol anhidro combustible desnaturalizado antes de mezclar con gasolina motor.**

**CONSULTAR TABLA EN EL ORIGINAL IMPRESO EN FORMATO PDF.**

ABNT/NBR: Métodos de la Asociación Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras.

Parágrafo 1°. Los productores y/o importadores de etanol anhidro combustible deberán desnaturalizar su producto para prevenir o evitar que este sea destinado al consumo humano. La desnaturalización del etanol anhidro deberá hacerse en la planta del productor nacional o en puerto colombiano para el caso que se importe etanol anhidro sin desnaturalizar.

En el proceso de desnaturalización del etanol anhidro combustible, nacional o importado, deberá emplearse gasolina oxigenada, la cual deberá cumplir como mínimo con los parámetros de calidad contenidos en las Tablas 2A y 2B de la Resolución 1180 de 2006 de los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de Minas y Energía, o las normas que la modifiquen o sustituyan.

Parágrafo 2°. Para efectos de la comercialización, el productor y/o el importador únicamente deberán presentar al distribuidor mayorista el Certificado de Conformidad de Producto del etanol anhidro combustible desnaturalizado. Cuando un importador, o un productor nacional, de etanol sea también distribuidor mayorista de combustibles, el Certificado de Conformidad de Producto del etanol anhidro combustible desnaturalizado deberá presentarse al Ministerio de Minas y Energía para efectos de información y trazabilidad del producto.

Artículo 5°. *Procedimiento de evaluación de la conformidad.* Para efectos de la evaluación de la conformidad de este reglamento técnico, se deberán llevar a cabo los métodos de prueba señalados en la columna “*métodos de prueba*” de la tabla 2 de esta resolución.

Las pruebas se deberán realizar por laboratorios que hayan obtenido acreditación por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) o por laboratorios acreditados por organismos que hagan parte de los acuerdos de reconocimiento multilateral suscritos por ONAC, siempre y cuando se cumpla con lo dispuesto en los numerales 2, 3 y 4 del artículo 2.2.1.7.9.2. “*Procedimiento para la evaluación de la conformidad*” del Decreto 1595 de 2015.

Cuando no exista en Colombia laboratorio acreditado para la realización de las pruebas requeridas para la evaluación de la conformidad, estas se podrán realizar en laboratorios

evaluados previamente por el organismo de certificación de producto, de acuerdo con la norma NTC/IEC/ISO 17025:2005 - *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. El organismo de certificación de producto podrá utilizar laboratorios evaluados, de conformidad con el artículo 2.2.1.7.9.5. del Decreto 1595 de 2015.

Artículo 6°. Certificados para demostrar la conformidad. El productor nacional o el importador, únicamente podrán despachar etanol anhidro combustible desnaturalizado al distribuidor mayorista. Para cada despacho, deberá entregar el certificado de conformidad del etanol anhidro combustible desnaturalizado al distribuidor mayorista. Cuando un importador, o un productor nacional, de etanol sea también distribuidor mayorista de combustibles, el Certificado de Conformidad de Producto del etanol anhidro combustible desnaturalizado deberá presentarse al Ministerio de Minas y Energía para efectos de información y trazabilidad del producto.

Los certificados de conformidad de producto deberán: i) ser expedidos por un organismo de certificación acreditado por ONAC o por un organismo de certificación acreditado que haga parte de los acuerdos de reconocimiento multilateral suscritos por ONAC, siempre y cuando el país emisor acepte los certificados colombianos para productos nacionales;

y ii) cumplir con cualquiera de los procesos de certificación establecidos en la norma NTC-ISO/17065, para garantizar que los productos cumplen con los requisitos de calidad contenidos en la presente resolución.

Parágrafo 1°. Sin perjuicio del certificado de conformidad de producto, el productor o el importador, antes de distribuir en Colombia el etanol anhidro combustible desnaturalizado al distribuidor mayorista, deberá tomar muestras en territorio colombiano para verificar el contenido de etanol y agua, tal como se ordena en el numeral 2 del artículo 16 de la Resolución 180687 de 2003, modificado por el artículo 5° de la Resolución 181069 de 2005 del Ministerio de Minas y Energía, o las normas que la modifiquen o sustituyan.

Así mismo, deberá tomar muestras para verificar el cumplimiento de los parámetros de pH y conductividad tal como lo establece la Tabla 2 de la presente resolución.

Parágrafo 2°. Teniendo en cuenta que el producto despachado a los distribuidores mayoristas puede verse alterado durante el proceso de almacenamiento y transporte, los distribuidores mayoristas deberán realizar pruebas de recibo en terminales, según lo establecido en el numeral 2 del artículo 26 de la Resolución 180687 de 2003, modificado por el artículo 7° de la Resolución 181069 de 2005.

En caso de que el producto no cumpla con los parámetros de calidad, el distribuidor mayorista deberá rechazarlo e informar al proveedor.



El distribuidor mayorista deberá conservar: i) una muestra testigo de cada lote o cochada de producto recibido en embalaje, debidamente sellado e identificado, por dos (2) meses contados a partir de la fecha de las pruebas, ii) los resultados de las pruebas de laboratorio: a) las realizadas por el productor/importador antes de despachar el producto que miden agua, etanol, pH y conductividad y b) las realizadas por el distribuidor mayorista al recibir el etanol anhidro combustible desnaturalizado, por dos (2) años, y iii) los certificados de conformidad entregados por el productor o importador.

Artículo 7°. *Esquemas de certificación para demostrar la conformidad.* Para efectos de la demostración de la conformidad con el presente reglamento técnico, se aceptarán los certificados expedidos bajo cualquiera de los esquemas de acreditación de producto descritos en la Norma ISO/IEC 17067.

Artículo 8°. *Vigencia y derogatorias.* La presente resolución entra a regir en un término de doce (12) meses, contados a partir de la fecha de su publicación en el **Diario Oficial**.

Mientras entra en vigencia la presente resolución, se continuará aplicando la tabla 1A del artículo 1° la Resolución 1565 de 2004, modificada por la Resolución 2200 de 2005, y la tabla 1B del artículo 1° de la Resolución 1565 de 2004.

Publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 20 de mayo de 2016.

El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible,

*Luis Gilberto Murillo.*

El Ministro de Minas y Energía,

*Germán Arce Zapata.*

\* \* \*

1. M.F. Rondón, J.M. Mantilla Gonzáles, A. Muñoz Rodríguez (2015) Análisis de la solubilidad de la mezcla gasolina-etanol-agua a diferentes presiones y temperaturas.

2. Se estudiaron los estándares reportados en la norma de la Unión Europea aplicada en 28 países incluyendo los tres pertenecientes a la Asociación Europea de Libre Cambio o EFTA (European Free Trade Association) por sus siglas en Ingles, integrada por Suiza, Noruega, Islandia y el Principado de Liechtenstein, al igual que los países en los cuales aplica el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) Costa Rica, Salvador, Guatemala y Nicaragua y otros países de manera independiente para un total de 65 países reportados.

3. La Carta de combustibles se estableció por primera vez en 1998 para promover una mayor comprensión de las necesidades de calidad del combustible de las tecnologías de vehículos de motor y armonizar la calidad del combustible en todo el mundo, de acuerdo con las necesidades de los vehículos, proporcionando las especificaciones de combustible recomendadas para una gama de calidades de gasolina y diésel para su uso con motores diseñados para diferentes niveles de control de emisiones.

4. Este valor se exige desde el año 2010 en Ucrania en aplicación de la norma DSTU 7166:2010.

5. Este valor es exigido para su aplicación en países como Australia, Chile, República Dominicana, Ghana, Indonesia, Nueva Zelanda, Perú, Rusia y Estados Unidos en donde se exige desde julio de 2013.

6. Este valor se aplica en los 28 países pertenecientes a la Unión Europea y los 3 pertenecientes a la EFTA desde el año 2011.

7. M.F. Rondón, J.M. Mantilla Gonzáles, A. Muñoz Rodríguez (2015) Análisis de la solubilidad de la mezcla gasolina-etanol-agua a diferentes presiones y temperaturas.

8. Estos inconvenientes se encuentran citados en diferentes estudios tales como: Strus, B., Sobczyńska, A. y Więniowski, M. (2008). Solubility of water and association phenomena in gasoline modified with hydrophilic additives and selected surfactants. Publicado en: Fuels, 87(6), 957- 963; Torres, J., Molina, D., Pinto, C. y Rueda, F. (2002). Estudio de la mezcla de gasolina con 10% de etanol anhidro. Evaluación de propiedades fisicoquímicas. Publicado en: Ciencia, Tecnología y Futuro, 2(3), 71-82; Karaosmanoglu, F., Isýýgur, A. y Aksoy, A. (1996). Effects of a New Blending Agent on Ethanol-Gasoline Fuel. Publicado en: Energy Fuels, 10(3), 816-820.

9. El artículo 2.2.1.7.6.1. del Decreto 1595 de 2015 considera como objetivos legítimos para la elaboración y expedición de reglamentos técnicos, entre otros, los imperativos de la seguridad nacional, de la prevención de prácticas que puedan inducir a error, la protección de la salud o seguridad humana, de la vida, la salud animal o vegetal o del medio ambiente.

10. El artículo 5° de la Resolución 2604 de 2009, establece que para efectos de lo previsto en la Ley 1083 de 2006, se consideran combustibles limpios (...) g) Mezclas de gasolina con alcohol carburante o etanol anhidro desnaturalizado. La mezcla no debe superar 50 ppm de azufre.

11. Conclusiones del estudio realizado por Mustafa Balat, Havva Balat; Recent trends in global production and utilization of bio-ethanol fuel; publicado en Applied Energy 86 (2009) páginas 2273–2282.

12. Morten Winther, Flemming Møller, Thomas C. Jensen Emission consequences of introducing bio ethanol as a fuel for gasoline cars, Atmospheric Environment 55 (2012).

13. El documento de la EAE resalta la cita en: OPS (2007), Salud en las Américas 2007, Washington.