

Maria de Lourdes Bernal Razo

De: Carlos Torres <catorres69@me.com>
Enviado el: miércoles, 29 de junio de 2016 04:29 p.m.
Para: Edgar Erik Vargas Serrano
CC: Sergio Gasca Alvarez; =?utf-8?Q?Imu=C3=B1ozcano?=@energia.gob.mx
Asunto: Fwd: Documentos de trabajo del Grupo de Trabajo para la elaboración de lineamientos de especificaciones técnicas y calidad de Bioenergéticos
Datos adjuntos: Propiedades del etanol Mexico V28.07.16.docx; ATT00001.txt; carlostorres-sinmt.jpg

>
> Estimado Sergio:
>
> Adjunto la propuesta preparada para las propiedades y especificación de etanol anhidro carburante sin desnaturalizar.
>
> Como podrás apreciar, es una sola tabla diferente a la originalmente presentada al grupo de trabajo, sin embargo he tratado de apegarme al formato de la misma, una tabla para los dos tipos de etanol, pero he claramente distinguido las propiedades para etanol de caña de azúcar y de otras fuentes especialmente en el contenido de alcohol, en ambos casos es medido en forma diferente, pero al final da el % mínimo de alcoholes, en este caso, 99.3% vol, igual al establecido en Brasil.
>
> Todos los números establecidos tienen una razón de fondo que he expuesto brevemente, espero que este claro, avísame si necesitas cualquier otra cosa al respecto.
>
> Saludos
>

ESPECIFICACIONES DEL ETANOL ANHIDRO CARBURANTE

El objetivo de esta propuesta, es elaborar las especificaciones del etanol carburante en México, teniendo en cuenta las normas armonizadas de gasolinas en la Unión Aduanera y las particularidades climáticas de nuestro país.

Es importante destacar, se trata de etanol anhidro sin desnaturalizar por lo tanto se elimina la palabra desnaturalizado en el título establecido para la especificación

También se presentan las normas técnicas de la infraestructura requerida para la manipulación y caracterización de estos combustibles.

1. Importancia de cada propiedad establecida en las especificaciones

El etanol carburante a ser mezclado con la gasolina regular deberá ser anhidro, es decir, etanol anhidro combustible (EAC) y deberá presentar algunas propiedades que garanticen la obtención de una mezcla adecuada con la gasolina.

La importancia de cada propiedad del EAC, garantizando la calidad de la gasolina o mezcla final, puede ser comprendida considerando los siguientes puntos:

a) Aspecto y color

Representan características importantes, pues permiten evaluar la presencia de impurezas provenientes del proceso productivo o del transporte inadecuado, así como la contaminación con otros productos o con herrumbre. El oscurecimiento también puede ocurrir debido a la oxidación de compuestos inestables presentes (alcoholes superiores y aldehídos). La presencia de impurezas podrá también reducir la vida útil de los filtros de combustible de los vehículos, causar la formación de depósitos u obstrucciones en los carburadores de los automóviles más antiguos, o en piezas móviles de los motores, como las del sistema de inyección electrónica de los automóviles más modernos.

b) Acidez total

Propiedad que debe ser controlada, pues refleja el poder corrosivo del etanol, lo que puede causar daños a los componentes del automóvil. Este parámetro debe ser evaluado, pues si el proceso fermentativo no es interrumpido adecuadamente después de la formación del etanol, éste se oxidará transformándose en ácido acético. Cabe señalar también que se adiciona ácido sulfúrico a la mezcla, a fin de ajustar el pH, para que la fermentación ocurra. La acidez puede provocar corrosión en el circuito de combustibles, además de reflejar un grado de etanol inferior al deseado.

c) Conductividad eléctrica

Propiedad directamente relacionada con la cantidad de iones presentes en el etanol. Cuanto más iones tenga más conductor será el EAC, que puede ser más corrosivo y/o agresivo a los materiales

del circuito de distribución del combustible en el automóvil. Muchas veces puede evidenciar contaminación con base, usada en la tentativa de neutralizar la acidez del etanol.

d) Masa específica

La masa específica (densidad) es una medida indirecta de la proporción agua y alcohol existente en el combustible. Si es elevada, puede indicar gran cantidad de agua; si la masa específica es muy baja, indica la presencia de componentes livianos, como metanol y aldehídos, los cuales pueden causar más polución al medio ambiente. Como los motores son ajustados considerando el poder calorífico y, en consecuencia, el contenido energético por litro de combustible abastecido, la densidad es una propiedad que debe ser monitoreada continuamente en diferentes etapas de la distribución del producto.

e) Grado alcohólico

Además de reflejar el grado de pureza del etanol, permite evaluar especialmente la presencia de agua, que es soluble en el etanol e incolora, pero que presenta elevada densidad

f) Grado de hidrocarburos

Refleja el grado de contaminantes orgánicos no oxigenados, principalmente en la gasolina o los solventes petroquímicos que pueden contaminar el EAC durante el manejo, cuando se comparten equipos, tanques u otros ductos. Ese parámetro garantiza el grado de etanol adecuado en el EAC.

g) Grado Alcohólico ASTM D5501

Este ensayo es importante cuando existe la posibilidad de que haya otros alcoholes además del etanol. Es un análisis que se debe realizar en condiciones especiales, por ejemplo, cuando se sospecha de la presencia de metanol o de alcoholes superiores. No debe ser, por lo tanto, un análisis de rutina para etanol anhidro producido via fermentación con caña de azúcar, pero es útil y necesario para la identificación y cuantificación de alcoholes, enfocando especialmente el etanol presente en etanol anhidro producido por cualquier otro medio diferente a la fermentación de caña de azúcar.

h) Grado de iones cloruro, sulfato, hierro, cobre, sodio

La presencia de estos iones aumenta la conductividad del EAC y reflejan el poder corrosivo del etanol, especialmente el cloruro, que es muy agresivo a los aceros utilizados en los motores y otras piezas en contacto con el combustible.

El ion hierro delata la presencia de óxido de hierro, debido a los procesos corrosivos en equipos y líneas de transporte y almacenamiento, lo que puede causar obstrucciones en las partes móviles de los motores.

El elevado grado de sodio puede indicar el uso de base (NaOH) para la neutralización de la acidez del etanol, cuando se usa, por ejemplo, ácido sulfúrico para ajustar el pH en la preparación de la mezcla de fermentación.

El Cobre tiene especial importancia, dado que muchos equipos de fermentación y de destilación del etanol pueden ser confeccionados en cobre, metal que es fácilmente transportado por el EAC. Cuando es agregado a la gasolina, catalizará las reacciones de oxidación de la formación de goma

Propiedad	Unidades	Método de prueba	Valor límite
------------------	-----------------	-------------------------	---------------------

(producto macromolecular proveniente de la polimerización de olefinas), que es un material de carácter polimérico, capaz de depositarse y obstruir filtros y el circuito de distribución de combustible, comprometiendo el funcionamiento de los automóviles.

Las propiedades anteriormente citadas deben ser prioritariamente reglamentadas por normas internacionales ASTM (American society for Testing and Materials) y NBR (Normas Brasileiras) de la ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) como muestra el cuadro 1.

Apariencia	Adimensional	Visual	Claro, brillante y libre de impurezas
Color	Adimensional	Visual	Naranja ASTM L1.0 ⁽²⁾
Grado Alcohólico	°INMP	ABNT/NBR 5992	≥ 99.3 ⁽³⁾
Grado Alcohólico -Etanol -Metanol -Otros Alcoholes	% vol	ASTM D5501	≥ 99.3 ⁽⁴⁾ ≥ 98.4 ≤ 0.6 ≤ 0.25
Densidad a 20 °C	kg/m ³	ASTM D4052	≤ 791.5
Conductividad eléctrica	μS/m	ASTM D1125	≤ 500
Acidez Total (como ácido acético CH ₃ COOH)	%(mg/l)	ASTM D1613	≤ 30
pH	Adimensional	ASTM D6423	6.0 a 8.0
Cloruros	mg/kg	ASTM D7328-07	≤ 1 ⁽⁵⁾
Cobre	mg/kg	ASTM D1688	≤ 0.1 ⁽⁶⁾
Azufre total	mg/kg	ASTM D5453-06	≤ 30
Sulfatos	mg/kg	ASTM D7328-07	≤ 4

Tabla 1. Parámetros y especificaciones de calidad y características del etanol anhidro carburante – EAC¹

Nota ¹ A los efectos de determinar la conformidad con estos límites de especificación, un valor observado o un valor calculado deberá redondearse "a la unidad más próxima" en el dígito más a la derecha significativa utilizada para expresar el límite de especificación, de acuerdo con la norma de redondeo E29 de ASTM. Para un límite de especificación expresado como un entero, un cero final es significativo sólo si se especifica el punto decimal. Para un límite especificado expresado como un entero, y el dígito del extremo derecho es distinto de cero, el dígito del extremo derecho es importante sin verse especificado un punto decimal. Esta convención se aplica a los límites especificados en la Tabla 1 y no se observa en el resto de esta memoria.

Nota ⁽²⁾.- Se deberá agregar 15 mg/litro de colorante líquido al aceite, para obtener un color naranja ASTM L1.0, cuya absorbancia deberá estar entre 0.15 y 0.19 en la longitud de onda de 420 nanómetros. El colorante debe ser soluble en el alcohol e insoluble en agua, asimismo no debe afectar las propiedades especificadas para el etanol anhidro.

Nota ⁽³⁾.- Solicitado cuando el etanol anhidro sea producido por vía fermentativa partiendo de la caña de azúcar.

Nota ⁽⁴⁾.- Solicitado cuando el etanol anhidro no sea producido por vía fermentativa partiendo de la caña de azúcar o cuando existe la posibilidad de contaminación con otro alcohol. ASTM D5501 es una prueba establecida para determinar el contenido de etanol y metanol, siendo así, se establece la banda de contenido mínimo de etanol y máximo de metanol permitido para etanol anhidro, no aplica para producto nacional producido vía fermentativa con caña de azúcar.

Nota ⁽⁵⁾.- Solicitado para producto de importación y distribución, no es requerido para producto de fabricación nacional

Nota ⁽⁶⁾.- Medido solo cuando se sospecha de contaminación

Obs.

- (1) Las gomas lavadas solo deben determinarse en etanol desnaturalizado con hidrocarburos, para etanol anhidro sin desnaturalizar no es necesario determinar gomas lavadas
- (2) Agua, el etanol es higroscopico, sin embargo no debe establecerse un limite de agua en etanol anhidro, el agua debe ser determinada en etanol desnaturalizado con hidrocarburos, en ese caso, el agua presente puede causar una separación de fases.
- (3) Las propiedad y especificaciones de la Tabla 1 corresponden a etanol anhidro carburante sin desnaturalizar, por separado deben establecerse las propiedades y especificaciones de etanol desnaturalizado con hidrocarburos ampliamente usado y vendido en Estados Unidos, en ese caso, como lo establece la norma ASTM D4806-11 permitiendo un contenido de hidrocarburos o desnaturalizante de máximo de 5% y un mínimo de etanol de 92.1% vol.