

---

**BIOCOMBUSTIBLES.  
ETANOL CARBURANTE ANHIDRO Y ETANOL  
CARBURANTE ANHIDRO DESNATURALIZADO Y SUS  
MEZCLAS CON GASOLINA. ESPECIFICACIONES.**

---

**CORRESPONDENCIA:** Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en la norma ASTM D 4806-04a y en la Resolución ANP No. 36, de 6 de diciembre 2005.

ICS 75.160.20

RTCA 75.02.46:07

---

Reglamento Técnico Centroamericano, editado por:

- Ministerio de Economía MINECO
  - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT
  - Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, MIFIC
  - Secretaría de Industria y Comercio, SIC
  - Ministerio del Economía, Industria y Comercio, MEIC
-

## **INFORME**

Los respectivos Comités Técnicos de Normalización o Reglamentación Técnica a través de los Entes de Normalización o Reglamentación Técnica de los países Centroamericanos y sus sucesores, son los organismos encargados de realizar el estudio o la adopción de los Reglamentos Técnicos. Esta conformado por representantes de los sectores Académico, Consumidor, Empresa Privada y Gobierno.

Este documento fue aprobado como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 75.02.46:07, Etanol carburante anhidro y etanol carburante anhidro desnaturalizado y sus mezclas con gasolina. Especificaciones, por el Subgrupo de Medidas de Normalización y el Subgrupo de Hidrocarburos de la Región Centroamericana. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por una resolución del Consejo de Ministros de Integración Económica (COMIECO).

### **MIEMBROS PARTICIPANTES DEL SUBGRUPO DE HIDROCARBUROS 02**

#### **Por Guatemala**

Ministerio de Energía y Minas

#### **Por El Salvador**

Ministerio de Economía

#### **Por Nicaragua**

Ministerio de Energía y Minas

#### **Por Honduras**

Secretaria de Industria y Comercio

#### **Por Costa Rica**

Ministerio de Ambiente y Energía

## 1. OBJETO

Especificar las características físico-químicas que deben cumplir el etanol carburante anhidro y el etanol carburante anhidro desnaturalizado, para ser utilizado o comercializado como carburante en los Estados Parte de la Unión Aduanera Centroamericana.

## 2. CAMPO DE APLICACIÓN

Se aplica al etanol carburante anhidro y al etanol carburante anhidro desnaturalizado obtenido a partir de la fermentación alcohólica, para ser utilizados o comercializados, ambos productos, como combustible en motores de ignición por chispa ya sea en forma pura en motores diseñados o adaptados para utilizarlo, o como componente de mezcla con gasolina en motores de ignición por chispa.

## 3. DEFINICIONES

**3.1 Etanol.** Es el alcohol que en su estructura posee dos átomos de carbono, en uno de los cuales se ha sustituido un átomo de hidrogeno por un grupo funcional hidroxilo (OH), también conocido como alcohol etílico, cuya formula química es  $C_2H_5OH$ .

**3.2 Etanol carburante anhidro.** Tipo de etanol obtenido a partir de la fermentación alcohólica que se caracteriza por tener muy bajo contenido de agua y que cumple con las especificaciones establecidas en este reglamento-

**3.3 Etanol carburante anhidro desnaturalizado.** Etanol carburante anhidro al cual se le han agregado sustancias que lo hacen inapropiado para la ingesta humana.

**3.4 Densidad.** Razón masa/volumen medida a una temperatura de referencia, cuya unidad de medida es kilogramo por metro cúbico ( $kg/m^3$ ).

**3.5 Desnaturalizante.** Sustancia que se agrega al etanol carburante anhidro que lo hace inapropiado para la ingesta humana, pero adecuado para su uso en automóviles.

**3.6 pH.** Medida de la concentración de iones hidrógenos que determina la fuerza ácida de un compuesto químico.

## 4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

**4.1 ANP:** “Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis “ (Agencia Nacional de Petróleo, Gas Natural y Biocombustibles), Brasil.

**4.2 ASTM:** "American Society for Testing and Materials" (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales), Estados Unidos de América.

- 4.3 °C: grado Celsius.
- 4.4 INPM: Instituto Nacional de Pesos e Medidas (Instituto Nacional de Pesos y Medidas de Brasil).
- 4.5  $\text{kg/m}^3$ : kilogramo por metro cúbico.
- 4.6 máx. : máximo
- 4.7 mg/L: miligramos por litro.
- 4.8 mL: mililitro
- 4.9 mín. : mínimo
- 4.10 NBR: “Normas Brasileiras” (Normas Brasileñas)
- 4.11  $\mu\text{S/m}$ : micro siemens por metro.

## 5. ENTE NACIONAL COMPETENTE

En Guatemala: Ministerio de Energía y Minas; en El Salvador: Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía; en Honduras: Secretaría de Industria y Comercio; en Nicaragua: Ministerio de Energía y Minas; en Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía en tanto el Alcohol Carburante sea utilizado como combustible; dichas funciones podrán ser ejercidas por sus sucesores o por las entidades a quienes en el futuro, según la legislación nacional se les asigne específicamente estas funciones.

## 6. USO Y RELACION DE MEZCLAS:

- 6.1 Cada Estado Parte de la Unión Aduanera Centroamericana, tendrá la potestad de definir si utiliza etanol carburante anhidro, etanol carburante anhidro desnaturalizado o ambos.
- 6.2 Cada Estado Parte de la Unión Aduanera Centroamericana, tendrá la potestad de definir si utiliza el etanol en forma pura en motores diseñados o adaptados para utilizarlo, como componente de mezcla con gasolina en motores de ignición por chispa, o ambos.
- 6.3 El producto de la relación de mezcla de hasta un 0,10 de fracción de volumen (10% volumen) de etanol carburante anhidro con gasolina, debe cumplir con las especificaciones del RTCA correspondiente a la gasolina regular o gasolina superior.
- 6.4 Mezclas con porcentajes superiores al 0,10 de fracción de volumen (10% volumen) de etanol carburante anhidro con gasolinas, deben cumplir con las especificaciones establecidas por el ente nacional competente de cada Estado Parte de la Unión Aduanera Centroamericana.

## 7. CARACTERÍSTICAS

En las tablas siguientes se especifican las características físico-químicas exigidas para los combustibles etanol carburante anhidro y etanol carburante anhidro desnaturalizado.

**Tabla 1**

**Especificaciones de calidad para Etanol Carburante Anhidro**

| CARACTERÍSTICA                              | UNIDADES                        | MÉTODOS                        | VALORES   |
|---|---------------------------------|--------------------------------|---|
| Apariencia                                  | -----                           | ASTM D-4176<br>Procedimiento A | Libre de partículas suspendidas y precipitadas. (Claro y brillante) |
| Acidez total (expresada como ácido acético) | mg/L                            | ASTM D-1613                    | 30 máximo.  |
| Color                                       | -----                           | Visual.                        | Incoloro  |
| Contenido alcohólico <sup>A</sup>           | ° INPM                          | NBR 5992                       | 99,3 mínimo. <sup>B</sup>   |
|   | fracción de volumen (% volumen) | 6<br>ASTM D-5501               | 0,996 (99,6) mínimo.  |
| Contenido de metanol                        | fracción de volumen (% volumen) | ASTM D-5501                    | 0,005 (0,5) máximo.   |
| Conductividad eléctrica                     | µS/m                            | ASTM D-1125                    | 500 máximo.   |
| Contenido de cobre                          | mg/kg                           | ASTM D-1688<br>Método A        | 0,07 máximo.  |
| Ion cloruro                                 | mg/kg                           | ASTM D-512<br>Método C         | 1,1 máximo.   |
| Densidad a temperatura de referencia en °C  | kg/m <sup>3</sup>               | ASTM D-891<br>Procedimiento B  | Reportar  |

<sup>A</sup> Cuando no exista certeza que el alcohol fue producido por vía de fermentación o cuando exista posibilidad de contaminación por otros tipos de alcoholes se debe realizar la prueba ASTM D-5501 y el resultado debe ser 0,996 de fracción de volumen (99,6% volumen) mínimo.

<sup>B</sup> Al establecer la pureza del etanol en 0,993 de fracción de volumen (99,3 % volumen), queda automáticamente establecido que el contenido máximo de cualquier otro componente (o la suma de todos), tal como metanol, hidrocarburo, agua, etc. solo puede ser el porcentaje restante (0,7% volumen).

**Tabla 2**

**Especificaciones de calidad para etanol carburante anhidro desnaturalizado**

| CARACTERÍSTICA                          | UNIDADES                        | MÉTODO ASTM               | VALORES   |
|---|---------------------------------|---------------------------|---|
| Apariencia                              | -----                           | D-4176<br>Procedimiento A | Libre de partículas suspendidas y precipitadas. (Claro y brillante) |
| Acidez Total (como ácido acético)       | mg/L                            | D-1613                    | 56 máximo.  |
| Contenido de agua                       | fracción de volumen (% volumen) | E-203 ó E-1064            | 0,007 (0,7) máximo.   |
| Contenido de azufre total               | mg/kg                           | D-2622                    | 30 máximo.  |
| Contenido de etanol                     | fracción de volumen (% volumen) | D-5501                    | 0,958 (95,8) mínimo.  |
| Contenido de metanol                    | fracción de volumen (% volumen) | D-5501                    | 0,005 (0,5) máximo.   |
| Contenido hidrocarburos <sup>B</sup>    | fracción de volumen (% volumen) | D-6729                    | 0,02 (2,0) a 0,03 (3,0)   |
| Contenido goma lavada                   | mg/100 MI                       | D-381                     | 5,0 máximo.   |
| Contenido de cobre                      | mg/kg                           | D-1688<br>Método A        | 0,07 máximo.  |
| Ion cloruro                             | mg/kg                           | D-512<br>Método C         | 1,1 máximo.   |
| Densidad a temperatura de referencia °C | kg/m <sup>3</sup>               | D-891<br>Procedimiento B  | Reportar  |
| pH                                      | -----                           | D-6423                    | 6,5 - 9,0.  |

<sup>B</sup> **Desnaturalizantes**

La gasolina automotriz es el único desnaturalizante autorizado para agregarle al etanol carburante anhidro.

**Notas aclaratorias para las Tablas 1 y 2:**

- Los métodos indicados son los aprobados como métodos árbitros. Otros métodos aceptables se indican en el numeral 8.
- Para los casos de Reportar se debe indicar el resultado obtenido de acuerdo al método.
- Los resultados se debe reportar con el número de cifras decimales que indica cada método y no necesariamente con el número de decimales que aparecen en esta tabla de especificaciones.

## 8. MUESTREO

Para la toma de muestras se debe utilizar la última edición vigente de cualquiera de las normas ASTM siguientes:

ASTM E-300: “Standard Practice for Sampling Industrial Chemicals”. Práctica Estándar para Muestreo de Químicos Industriales.

ASTM D-4057: “Standard Practice for Manual Sampling of Petroleum and Petroleum Products”. Práctica Estándar para Muestreo Manual de Petróleo y Productos de Petróleo.

Las muestras se pueden obtener utilizando el procedimiento adecuado de los indicados en la Práctica D-4057 o E-300. No se debe utilizar el desplazamiento de agua (sección de Muestreo de la pruebas específicas de la Práctica D-4057). De preferencia el etanol carburante se debe muestrear en contenedores de vidrio. Si el contenedor es de metal no se deben usar contenedores de metal soldados, aunque ello este especificado en la sección de Equipo de Muestreo en la Práctica E-300, ya que el flujo del material soldado en el contenedor puede contaminar la muestra.

## 9. MÉTODOS DE ENSAYO

Para los ensayos se utilizarán la última edición vigente de las siguientes normas en idioma original, la traducción y el uso de éstas será responsabilidad del usuario. Y serán aceptadas en tanto no sean homologadas y/o no existan Normas o Reglamentos Técnicos Centroamericanos.

ASTM D-381: “Standard Test Methods for Existent Gum in Fuels by Jet Evaporation”. Métodos de Prueba Estándar para Contenido de Goma en Combustibles por Evaporación de Chorro.

ASTM D-512: “Standard Test Methods for Chloride Ion in Water”. Métodos de Prueba Estándar para Ion Cloruro en Agua.

ASTM D-891: “Standard Test Methods for Specific Gravity, Apparent, of Liquid Industrial Chemicals”. Métodos de Prueba Estándar para Gravedad Específica, Aparente, de Químicos Industriales Líquidos.

ASTM D-1125: “Standard Test Methods for Electrical Conductivity and Resistivity of Water”. Métodos de Prueba Estándar para la Conductividad Eléctrica y Resistividad del Agua.

ASTM D-1613: “Standard Test Method for Acidity in Volatile Solvents and Chemicals Intermediates Used in Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products”. Método de Prueba Estándar para Ácidos en Solventes Volátiles y Químicos Intermedios Usados en Pinturas, Barnices, Lacas, y Productos Relacionados.

ASTM D-1688: “Standard Test Methods for Copper in Water”. Métodos de Prueba Estándar para Cobre en Agua.

ASTM D-2622: “Standard Test Method for Sulfur in Petroleum Products by Wavelength Dispersive X-ray Fluorescent Spectrometry”. Método de Prueba Estándar para Azufre en Productos de Petróleo por Espectroscopia de Fluorescencia con Longitud de Onda Dispersiva de Rayos X.

ASTM D 3120: “Standard Test Method for Trace Quantities of Sulfur in Light Liquid Petroleum Hydrocarbons by Oxidate Microcoulometry”. Método de Prueba Estándar para Cantidades Trazas de Azufre en Hidrocarburos de Petróleo Líquidos Livianos por Microcoulometría Oxidativa

ASTM D 4052: “Standard Test Method for Density and Relative Density of Liquids by Digital Density Meter”. Método de Prueba Estándar para la Densidad y Densidad Relativa de Líquidos mediante Medidor Digital de Densidad.

ASTM D 4176: “Standard Test Method for Free Water and Particulate Contamination in Distillate Fuels (Visual Inspection Procedures)”. Método de Prueba Estándar para el agua Libre y Contaminación de Partículas en Combustibles Destilados (Procesos de Inspección Visual).

ASTM D-5453: “Standard Test Method for Determination of Total Sulfur in Light Hydrocarbons, Motor Fuels and Oils by Ultraviolet Fluorescence”. Método de Prueba Estándar para Determinación de Azufre Total en Hidrocarburos Livianos, Combustibles de Motor y Aceites por Fluorescencia Ultravioleta.

ASTM D 5501: “Standard Test Method for Determination of Etanol Content of Denatured Fuel Etanol by Gas Chromatography”. Método de Prueba Estándar para la Determinación del Contenido de Etanol en Etanol Carburante Desnaturalizado por Cromatografía de Gas.

ASTM D-6423: “Standard Test Method for Determination of pHe of Etanol, Denatured Fuel Etanol, and Fuel Etanol (Ed75-Ed85)”. Método de Prueba Estándar para Determinación de pHe de Etanol, Etanol Carburante Desnaturalizado y Etanol Carburante (Ed75-Ed85).

ASTM D-6428: “Standard Test Method for Determination of Total Sulfur in Liquid Aromatic Hydrocarbons and Their Derivatives by Oxidative Combustión and Electrochemical Detection”. Método de Prueba Estándar para Determinación de Azufre Total en Hidrocarburos Aromáticos Líquidos y Sus Derivados por Combustión Oxidativa y Detección Electroquímica.

ASTM D-6729: “Standard Test Method for Determination of Individual Components in Spark Ignition Engine Fuels by 100 Meter Capillary High Resolucion Gas Chromatography”. Método de Prueba Estándar para la Determinación de Componentes Individuales en Combustibles para Motores a Ignición por Chispa por Cromatografía de Gases de Alta Capilaridad de Resolución a 100 metros.

ASTM E-203: “Standard Test Method for Water Using Volumetric Karl Fischer Titration”. Método de Prueba Estándar para Agua Usando Titulación Karl Fischer Volumétrica.

ASTM E-1064: “Standard Test Method for Water in Organic Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration”. Método de Prueba Estándar para Agua en Líquidos Orgánicos por Titulación Karl Fischer

Coulométrica.

NBR 5992: “Determinação da Massa Específica e do Teor Alcoólico do Álcool Etílico e Suas Misturas com Água”. Determinación de la Masa Específica y del Contenido Alcohólico en Alcohol Etílico y sus Mezclas con Agua.

## **10. ACTUALIZACIÓN Y REVISIÓN DEL REGLAMENTO**

Este Reglamento Técnico será revisado y actualizado al año contado a partir de su entrada en vigencia, posteriormente cada dos (2) años salvo que, a solicitud debidamente justificada, se requiera la revisión y actualización antes del periodo señalado.

## **11. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN**

Corresponde la vigilancia y verificación de la aplicación y cumplimiento del presente Reglamento Técnico Centroamericano al Ministerio de Energía y Minas de Guatemala; a la Dirección de Hidrocarburos y Minas del Ministerio de Economía de El Salvador; a la Secretaría de Industria y Comercio de Honduras; al Ministerio de Energía y Minas de Nicaragua y, al Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica en tanto el alcohol carburante sea utilizado como combustible, y en todos los casos a sus sucesores o entidades que en el futuro se les asigne específicamente estas funciones.

## **12. NORMAS CONSULTADAS**

Para la elaboración de este reglamento se consultaron los siguientes documentos técnicos:

ASTM D-1152: “Standard Specification for Methanol (Methyl Alcohol)”. Especificación Estándar para Metanol (Alcohol Metílico).

ASTM D 4806-04a: "Standard Specification for Denatured Fuel Ethanol for Blending with Gasolines for Use as Automotive Spark-Ignition Engine Fuel". Especificación Estándar para Etanol Carburante Desnaturalizado para ser Mezclado con Gasolinas para uso como Combustible en Motor a Ignición por Chispa.

”Resolução ANP Nº 36, de 6.12.2005”. Resolución ANP No. 36 de 06/12/2005

**- Fin del reglamento -**