

REGLAMENTO
TÉCNICO
HONDUREÑO

RT-CIN-SIC 75.07.121:06

Comisión Interinstitucional
de Normalizacion

**BIOCOMBUSTIBLES.
BIODIESEL (B100) Y SUS MEZCLAS CON
DIESEL No. 2-D (AUTOMOTRIZ).
ESPECIFICACIONES.**

CORRESPONDENCIA: Este reglamento es una adaptación de las especificaciones que aparecen en las normas ASTM D 6751-06^{e1} y EN 14214:2003.

ICS 75.160.20

RT-CIN-SIC 75.07.121:06

Reglamento Técnico Centroamericano, editado por: Comisión Interinstitucional de Normalizacion, Edificio San José, Boulevard José Cecilio del Valle. Telefax 235-5006, correo electrónico: normalizacion@sic.gob.hn

MIEMBROS PARTICIPANTES

Renán A. Barahona	Comité para la Defensa del Consumidor Hondureño, CODECOH
Sarai Silva C.	Asociación de distribuidores de Productos de Petróleo, AHDIPPE
Juan Carlos Segovia	Asociación de distribuidores de Productos de Petróleo, AHDIPPE
Julio A. López Wagner	Distribuidora de Productos de Petróleo, S.A., DIPPSA
Daniel Mencia	ESSO Standard Oil
Hugo E. Castañeda	Asociación Hondureña de Distribuidores de Vehículos/AHDIVA
Eduardo Oviedo García	Asociación Hondureña de Distribuidores de Vehículos/AHDIVA
Jorge Urbizo	Consejo Nacional del Transporte
José Hernán Figueroa	Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras, CIMEQH
Eduardo Rodas	Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras, CIMEQH
Leonardo José Matute V.	Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras, CIMEQH
Walter Ramírez	Secretaría de Industria y Comercio, SIC/DGPC
Reynaldo Mejía Sandres	Secretaría de Industria y Comercio, SIC/DGPC
Rufino Osorto	Secretaría de Industria y Comercio, SIC/DGPC
Fernando Lobo	Secretaría de Industria y Comercio, SIC/UTP
Erica Doblado	Secretaría de Industria y Comercio, SIC/UTP
Marco Flores	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente/Dirección General de Energía
Andrés Cruz	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente/Dirección General de Energía
Jorge Centeno	Secretaría de la Presidencia/Proyectos Especiales
Marta Mendoza	Universidad Nacional Autónoma de Honduras/Facultad de Ingeniería
Omar Riera Lunatti	Corporación DINANT
Fany López	Corporación DINANT
Ernesto Castro	Consultores Agrícolas Progreseños, COAPRO
Héctor Castro	FENAPALMAH
Eduardo Galo	FENAPALMAH
Cecilio Ramos	FENAPALMAH
Carlos Menjivar	PALCASA/FENAPALMAH
Oscar René López Padilla	APROPAYCO/FENAPALMAH
Héctor L. Castro	PALCASA/FENAPALMAH
Ramón Adali Cruz	HONDUPALMA
Gerardo García	HONDUPALMA

1. OBJETO

Especificar las características físico químicas que debe de cumplir el Biodiesel (B100) para ser utilizado como carburante.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Se aplica al Biodiesel (B100), para utilizarse como un componente de mezcla con el Aceite Combustible Diesel No 2-D (Automotriz) especificado en el RTCA 75.01.17:06.

3. DEFINICIONES

3.1 **API (Gravedad API):** Es una función especial de la densidad relativa (gravedad específica) a 15,56°C/15,56°C (60°F/60°F), definida ésta como la relación de la masa de un volumen igual de agua pura a la misma temperatura. La gravedad API se calcula así:

$$\text{Gravedad API } (^{\circ}\text{API}) = (141,5 / d_{15,56^{\circ}\text{C} / 15,56^{\circ}\text{C}}) - 131,5$$

Donde:

$$d_{15,56^{\circ}\text{C} / 15,56^{\circ}\text{C}}: \text{Densidad relativa a } 15,56^{\circ}\text{C} / 15,56^{\circ}\text{C}$$

3.2 **Biodiesel:** Es toda mezcla de mono-alquil ésteres de ácidos grasos, provenientes de aceites o grasas de origen vegetal o animal, designado como B100. También conocido como FAME (“Fatty acid methyl esters”-Esteres metílicos de ácido graso).

3.3 **Cenizas Sulfatadas:** Residuo remanente después de que la muestra ha sido carbonizada y subsecuentemente tratada con ácido sulfúrico y calentada hasta sequedad y peso constante.

3.4 **Densidad:** Razón masa/volumen medida a 15 °C y la unidad de medida es kg/m³.

3.5 **Ésteres:** Son los productos de la reacción entre un ácido graso y un alcohol.

3.6 **Glicerina Libre:** Es la cantidad de glicerina remanente en el combustible.

3.7 **Glicerina Total:** Es la suma de la glicerina libre y la porción de glicerina de un aceite o grasa que no ha reaccionado o que ha reaccionado parcialmente.

3.8 **Número de cetano:** Es el porcentaje (%) volumétrico de n-hexadecano (cetano) en mezcla con 1-metil-naftaleno, que produce un combustible con la misma calidad de ignición que una muestra. Físicamente el Número de Cetano representa el retardo de la ignición, es decir un mayor Número de Cetano implica un menor retardo de la autoignición del combustible.

3.9 Número Ácido: Es un número que expresa la acidez de una sustancia, equivalente al número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos presentes en un gramo de sustancia.

3.10 Mezcla de biodiesel (BXX): Es la mezcla del biodiesel (B100) con Aceite Combustible Diesel No. 2-D (Automotriz), denominada como BXX, en donde XX representa la fracción de volumen (% volumen) de biodiesel presente en la mezcla.

3.11 Punto de enturbamiento: Es la menor temperatura en que se observa niebla o turbidez en la muestra, indicando el inicio de la cristalización de la misma, cuando es sometida a enfriamiento continuo.

3.12 Punto de inflamación ("Flash point"): Es la menor temperatura a la cual el producto se vaporiza en cantidad suficiente para formar con el aire una mezcla capaz de inflamarse instantáneamente cuando se le acerca una llama.

3.13 Viscosidad absoluta: Se define como una medida de la resistencia de una sustancia al fluir, o como la fuerza por unidad de área requerida para mantener el fluido a una velocidad constante en un espacio considerado, expresada en mm^2/s .

3.14 Viscosidad cinemática: Se define como el cociente de la viscosidad absoluta entre la densidad, también como el tiempo necesario para que un volumen dado de sustancia recorra una longitud dada.

4. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

4.1 API: "American Petroleum Institute" (Instituto Americano de Petróleo).

4.2 °API: Grados API (Gravedad API).

4.3 ASTM: "American Society for Testing and Materials" (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).

4.4 °C / °F: Grados Celsius / Grados Fahrenheit.

4.5 EN: European Norm (Norma Europea).

4.6 h: hora (s).

4.7 kg/m^3 : kilogramo por metro cúbico.

4.8 máx. : máximo

4.9 mg KOH/g: miligramos de Hidróxido de Potasio por gramo de muestra.

4.10 mín.: mínimo.

4.11 mm^2/s : milímetro cuadrado por segundo.

4.12 mg/kg: miligramos por kilogramo de muestra.

4.13 UOP: “Universal Oil Products” (Productos Universales de Petróleo).

5. ENTE NACIONAL COMPETENTE

A DEFINIR

6. USO DE B100 Y RELACIÓN DE MEZCLA

El Biodiesel (B100) se puede utilizar como combustible en motores diesel diseñados o adaptados para utilizarlo.

El producto de la relación de mezcla de hasta un 5 % de Biodiesel (B100) con Diesel No. 2-D (Automotriz), debe cumplir con las especificaciones del Diesel No. 2-D (Automotriz).

Mezclas con porcentajes superiores al 5% de B100 con Diesel No. 2-D (Automotriz), deben ser autorizadas por el ente nacional competente de cada país miembro de la Región Centroamericana. Al año contado a partir de la entrada en vigencia del presente reglamento, el subgrupo de hidrocarburos elaborará las especificaciones para las relaciones de mezcla aplicables en la Región Centroamericana.

7. CARACTERÍSTICAS

En la tabla siguiente se especifican las características físico-químicas exigidas para el combustible biodiesel (B100).

Tabla 1
Especificación de calidad para el Biodiesel (B100)^A

Características	Unidades	Método de Análisis	Valores
Aditivos	-----	-----	Reportar ^B
Contenido de ésteres	fracción de masa (% masa)	EN 14103	96,5 mín.
Contenido de metanol o etanol	fracción de masa (% masa)	EN 14110	0,20 máx.
Gravedad API a 15,56 °C (60 °F) o Densidad a 15°C	°API kg/m ³	ASTM D-287 ASTM D-1298	Reportar
Estabilidad a la oxidación, 110 °C	H	EN 14112	6,0 mín.
Punto de inflamación (“Flash point”)	°C	ASTM D 93	130,0 mín.
Agua y sedimentos	fracción de volumen (% volumen)	ASTM D 2709	0,050 máx.
Viscosidad cinemática a 40 °C.	mm ² /s	ASTM-D 445	1,9 – 6.5 ^C
Ceniza sulfatada	fracción de masa (% masa)	ASTM D 874	0,020 máx.
Contenido de azufre total ^D	mg/kg	ASTM D 5453	15 máx.
Corrosión tira de cobre, 3 h, 50 °C	-----	ASTM D 130	Nº 3 máx.
Número de cetano	-----	ASTM D 613	47 mín.

Punto de enturbamiento	°C	ASTM D 2500	Reportar ^E
Residuo de carbón ^F	fracción de masa (% masa)	ASTM D 4530	0,050 máx.
Número ácido	mg KOH / g	ASTM D 664	0,50 máx.
Glicerina libre	fracción de masa (% masa)	ASTM D 6584	0,020 máx.
Glicerina total	fracción de masa (% masa)	ASTM D 6584	0,240 máx.
Contenido de fósforo	fracción de masa (% masa)	ASTM D 4951	0,001 máx.
Temperatura de destilación, temperatura equivalente atmosférica, 90% recuperado	°C	ASTM D 1160	360 máx.
Sodio (Na) y potasio (K) combinados	mg/kg	UOP 391	5 máx.
Calcio (Ca) y magnesio (Mg) combinados	mg/kg	EN 14538	5 máx.

^A Si para cumplir condiciones especiales de operación de equipos que requieran, por razones técnicas, especificaciones de calidad diferentes a las indicadas en esta tabla, el Ente Nacional Competente podrá autorizar mediante resolución razonada, la modificación de las mismas.

^B La información que se debe presentar para cada aditivo que se agregó a este producto es la siguiente:

- Hoja de Datos de Seguridad del Material (“Material Safety Data Sheet”)
- Proporción agregada del aditivo (mezcla)
- Propiedad del producto que el aditivo genera o mejora en el mismo, ejemplo: antioxidante, biocida, etc.; Para una completa información sobre contaminación microbiana referirse a la Guía ASTM D 6469.

Esta información debe ser proporcionada al Ente Nacional Competente, cada vez que se cambia el aditivo.

^C El límite superior de viscosidad cinemática de 6.5 mm²/s, es más alto que el del Diesel base petróleo y debe ser tomado en cuenta cuando sea utilizado para mezcla.

^D El B100 es esencialmente libre de azufre.

^E El punto de enturbamiento de Biodiesel es generalmente más alto que el del Diesel base petróleo y debe ser tomado en cuenta cuando sea utilizado para mezcla.

^F El residuo de carbón debe ser obtenido del 100% de la muestra.

Nota 1: Los métodos ASTM, EN y UOP indicados en la tabla son los aprobados como métodos ábitros. Otros métodos aplicables se indican en el numeral 9.

Nota 2: Para los casos de Reportar se debe indicar el resultado obtenido de acuerdo al método.

Nota 3: Los resultados se deben 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.

Precaución: La generación y disipación de electricidad estática puede crear problemas en el manejo de aceites combustibles destilados con los cuales puede ser mezclado el Biodiesel.

8. MUESTREO

Para la toma de muestras se debe utilizar la última edición vigente de la norma ASTM siguiente:

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

9. MÉTODOS DE ENSAYO

Para los ensayos se utilizará la última edición vigente de las siguientes Normas ASTM, EN y UOP en idioma inglés, 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 93: “Standard Test Method for Flash Point by Pensky-Martens Closed Cup Tester”. Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por el Probador Pensky-Martens de Copa Cerrada.

ASTM D 130: “Standard Test Method for Detection of Cooper Corrosion from Petroleum Products by the Cooper Strip Tarnish Test”. Método de Prueba Estándar para Detección de Corrosión en Cobre de Productos de Petróleo por la Prueba de Empañamiento de la Tira de Cobre.

ASTM D 189: “Standard Test Method for Conradson Carbon Residue of Petroleum Products”. Método de Prueba Estándar para Residuo de Carbón Conradson de Productos de Petróleo.

ASTM D 287: “Standard Test Method for API Gravity of Crude Petroleum and Petroleum Products”. Método de Prueba Estándar para Gravedad API del Petróleo Crudo y Productos del Petróleo.

ASTM D 445: “Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and the Calculation of Dynamic Viscosity)”. Método de Prueba Estándar para Viscosidad Cinemática de Líquidos Transparentes y Opacos (y el Cálculo de la Viscosidad Dinámica).

ASTM D 524: “Standard Test Method for Ramsbottom Carbon Residue of Petroleum Products”. Método de Prueba Estándar para Residuo de Carbón Ramsbottom de Productos de Petróleo.

ASTM D 613: “Standard Test Method for Cetane Number of Diesel Fuel Oil”. Método de Prueba

Estándar para Número de Cetano de Aceite Combustible Diesel.

ASTM D 664: “Standard Test Method for Acid Number of Petroleum Products by Potentiometric Titration”. Método de Prueba Estándar para Número Ácido de Productos de Petróleo por Titulación Potenciométrica.

ASTM D 874: “Standard Test Method for Sulfated Ash from Lubricant Oils and Additives”. Método de Prueba Estándar para Cenizas Sulfatadas provenientes de Aditivos y Aceites Lubricantes.

ASTM D 974: “Standard Test Method for Acid and Base Number by Color-Indicator Titration”. Método de Prueba Estándar para Número Ácido y Básico por Titulación Color-Indicador.

ASTM D 1160: “Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Reduced Pressure”. Método de Prueba Estándar para Destilación de Productos de Petróleo a Presión Reducida.

ASTM D 1298: “Standard Practice for Density, Relative Density (Specific Gravity) or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method”. Método de Prueba Estándar para Densidad, Densidad Relativa (Gravedad Específica), o Gravedad API de Petróleo Crudo y Productos Líquidos de Petróleo por el Método del Hidrómetro.

ASTM D 1796: “Standard Test Method for Water and Sediments in Fuel Oils by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure)”. Método de Prueba Estándar para Agua y Sedimentos en Aceites Combustibles por el Método de la Centrífuga (Procedimiento de Laboratorio).

ASTM D 2500: “Standard Test Method for Cloud Point of Petroleum Products”. Método de Prueba Estándar para Punto de Enturbamiento de Aceites de Petróleo.

ASTM D 2709: “Standard Test Method for Water and Sediment in Middle Distillate Fuels by Centrifuge”. Método de Prueba Estándar para Agua y Sedimento en Combustibles Destilados Medios por Centrifugación.

ASTM D 3117: “Standard Test Method for Wax Appearance Point of Distillate Fuels”. Método de Prueba Estándar para Punto de Aparición de Cera en Combustibles Destilados.

ASTM D 3242: “Standard Test Method for Acidity in Aviation Turbine Fuel”. Método de Prueba Estándar para Acidez en Combustible para Turbina de Avión.

ASTM D 3828: “Standard Test Method for Flash Point by Small Scale Closed Tester”. Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por Medio del Equipo de Copa Cerrada de Escala Reducida.

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

ASTM D 4177: “Standard Practice for Automatic Sampling of Petroleum and Petroleum Products”. Práctica Estándar para Muestreo Automático de Petróleo y Productos de Petróleo.

ASTM D 4530: “Standard Test Method for Determination of Carbon Residue (Micro Method)”. Método de Prueba Estándar para Determinación de Residuo de Carbón (Método Micro).

ASTM D 4951: “Standard Test Method for Determination of Additive Elements in Lubricating Oils by Inductively Coupled Plasma Atomic Emission”. Método de Prueba Estándar para la Determinación de Elementos Aditivos en Aceites Lubricantes por Emisión de Plasma Atómico Inductivado Acoplado.

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 6450: “Standard Test Method for Flash Point by Continuously Closed Cup (CCCFP) Tester”. Método de Prueba Estándar para Punto de Inflamación por el Probador de Copa Cerrada Continuo (CCCFP).

ASTM D 6584: “Standard Test Method for Determination of Free and Total Glycerine in B-100 Biodiesel Methyl Esters by Gas Chromatography”. Método de Prueba Estándar para la Determinación de Glicerina Libre y Total en Biodiesel B-100 de Ésteres Metílicos por Cromatografía de Gases.

EN 14103: “Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl esters (FAME) – Determination of ester and linolenic acid methyl ester contents”. Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de ácido graso – Determinación de contenidos de éster y de éster metílico del ácido linolénico.

EN 14110: “Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl esters (FAME) – Determination of methanol content”. Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de ácido graso – Determinación del contenido de metanol.

EN 14112: “Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl esters (FAME) – Determination of oxidation stability (accelerated oxidation test)”. Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de ácido graso – Determinación de la estabilidad a la oxidación (prueba de oxidación acelerada).

EN 14538: “Fat and oil derivatives – Fatty Acid Methyl esters (FAME) – Determination of Ca and Mg content by optical emission spectral analysis with inductively coupled plasma (ICP OES)”. Derivados de grasa y aceite - Ésteres metílicos de ácido graso – Determinación del contenido de Ca y Mg por análisis de emisión espectral óptica con plasma inductivado acoplado.

UOP 391: “Trace Metals in Petroleum Products or Organics by AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry)”. Metales traza en Productos del Petróleo u Orgánicos por AAS (Espectrofotometría de Absorción Atómica).

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 a la

12. NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE

Para la elaboración de este reglamento se consultó las siguientes normas ASTM y EN:

ASTM D 6469: “Guide for Microbial Contamination in Fuels and Fuel Systems”. Guía para Contaminación Microbiana en Combustibles y Sistemas de Combustible.

ASTM D 6751-06^{e1}: "Standard Specification for Biodiesel Fuel (B100) Blend Stock for Middle Distillate Fuels". Especificación Estándar para Combustible Biodiesel (B100) destinado para Mezcla con Combustibles Destilados Medios.

EN 14214-2003: “Automotive fuels – Fatty acid methyl esters (FAME) for diesel engines – Requirements and test methods”. Combustibles de automóviles - Ésteres metílicos de ácido graso (FAME) para motores diesel – Requerimientos y métodos de prueba.

- **Fin del reglamento** -