

Ciudad de México, a 22 de ~~Abril~~ 2016  
Junio.

MAB-GLS-CLS-B000162081

**C. Mario Emilio Gutiérrez Caballero**  
**Director General**  
**Comisión Federal de Mejora Regulatoria**

**ASUNTO: CONSULTA PUBLICA COMENTARIOS AL PROYECTO DE NORMA NOM-016-CRE-2016**

**SICA Medición S.A. de C.V.**, empresa especializada en calidad de hidrocarburos con más de 25 años en el ramo del sector energético.

Somos un organismo de evaluador de la conformidad acreditado ante la ema, así mismo como miembros activos de **ASTM** en el **Comité D02** ( Productos del petróleo, combustibles líquidos y lubricantes), miembros de los Subcomités **D02.01** (Características de combustión), **D02.A0** ( Gasolinas y Combustibles Oxigenados), **D02.E0** ( Combustibles de quemador, Diesel, Turbinas de Gas de no Aviación y Marinos) **D02.J0** ( Combustibles de Aviación).

Presenta a su consideración los siguientes comentarios al proyecto de norma **NOM-016-CRE-2016**, con la finalidad de que puedan ser analizados, discutidos e integrados al proyecto final, por lo que nos ponemos a su disposición para cualquier duda o aclaración.

Esperando a la brevedad su pronta confirmación, reitero a usted mi consideración distinguida.

ATENTAMENTE



Ing. Juan Carlos Luna Cervantes  
Director General



C.c.p Comisión Reguladora de Energía



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Comentarios de SICA Medición

1. Tabla 1 – ESPECIFICACIONES DE PRESIÓN DE VAPOR Y TEMPERATURAS DE DESTILACIÓN DE LAS GASOLINAS SEGÚN LA CLASE DE VOLATILIDAD

- a. La especificación ASTM D4814 define, adicionalmente a los índices de volatilidad, el Driveability Index (DI) como una variable importante para las gasolinas. El Manual de Significancia de las pruebas para productos del petróleo<sup>1</sup>, refiere que a menor DI mejora la manejabilidad de arranque a temperatura ambiente (arranque en frío) y durante el calentamiento. Si el DI es muy alto, el arranque en frío puede verse adversamente afectado. El Worldwide Fuel Charter<sup>2</sup> hace referencia a que el DI está directamente relacionado con las emisiones de hidrocarburos en los escapes. Sugerimos que se incluya el cálculo del DI en la tabla 1, para asegurar que las gasolinas utilizadas en México cumplan con las recomendaciones internacionales.
- b. Presión de Vapor – La especificación D4814 en el inciso 7.1.3<sup>3</sup> define a los métodos D4953, D5190, D5191, D5482 y D6378 como válidos para la medición de presión de vapor. El Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos, 40CFR80 en las secciones 46 y 47<sup>4</sup>, define al método D5191 como el método oficial para la medición de Presión de Vapor, por lo cual sugerimos que el método D5191 sea el método oficial en la NOM.
- c. Destilación – El estudio RR-D02:1621<sup>5</sup> de ASTM establece los valores de repetibilidad y reproducibilidad para los métodos de destilación D86, D7345 y D7344. En dicho estudio se concluye que los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el método D7345 son estadísticamente superiores a los de los otros métodos. Sugerimos que se defina el método D7345 como el método oficial.

Valid Range E70 – E180°C

	r	R
D 86	$0.00836(150 - X)$	$0.0200(150 - X)$
Mini Dis	$0.0219(160 - X)$	$0.0372(160 - X)$
Micro Dist	$0.0216 [(20 + X)(100 - X)]^{0.5}$	$0.0410 [(20 + X)(100 - X)]^{0.5}$

Where:

X = the percent evaporated at the prescribed evaporated temperature

2. Tabla 2 - Especificaciones para protección contra sello de vapor

- a. Proporción vapor-líquido – Sugerimos que el método D5188 sea el método oficial, tal y como se estipula en la especificación ASTM D4814.

3. Tabla 5 – Especificaciones Generales de las Gasolinas



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
Consultar certificado en:  
[www.sicamedicacion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicacion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicacion.com.mx](mailto:sica@sicamedicacion.com.mx) [www.sicamedicacion.com.mx](http://www.sicamedicacion.com.mx)

- a. Gravedad Específica – El inciso 12.1.3<sup>6</sup> del método D1298-12b especifica los valores de repetibilidad y reproducibilidad determinados históricamente y cuya fuente no puede ser verificada ni por ASTM ni por API.

TABLE 3 Precision Values

Product: Transparent, Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup>	0.5	1.2
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/L or g/mL	0.0005	0.0012
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup>	0.6	1.5
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/L or g/mL	0.0006	0.0015
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

En el inciso 14.1<sup>7</sup> del método D4052 se especifica que la precisión publicada es el resultado de una valoración estadística de los resultados de pruebas interlaboratorio. Subsecuentemente en los incisos 14.1.1 y 14.1.2 se publican los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el rango de 0.68 a 0.97 g/ml. Repetibilidad 0.0001 y Reproducibilidad 0.0005, ambos valores en el método D4052 son mejores que los publicados para el método D1298. Por lo cual sugerimos que se defina al método D4052 como el método oficial en casos de controversia entre la parte compradora y la parte vendedora.

- b. RON – La tabla A4.4<sup>8</sup> del método D2699 fue recientemente actualizada por ASTM mediante un estudio interlaboratorio realizado por PEMEX, el Instituto Mexicano del Petróleo y otros laboratorios en Estados Unidos. El objetivo de este estudio fue extender la correlación entre la presión barométrica a altitudes mayores de 1,500 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) y la temperatura de aire de entrada. Los resultados están publicados en la versión más reciente del método ASTM D2699. En vista de que un porcentaje importante de las gasolinas en México se consumen a altitudes mayores de 1,500 msnm, sugerimos que se haga énfasis en que las máquinas de octano que operen bajo las condiciones anteriores deban estar adaptadas con el equipo accesorio establecido en el método para asegurar que dichas mediciones se realicen con estricto apego al método.

- c. Índice de Octano – En el inciso 6.3, b) del proyecto de norma, se menciona que se permite el “Análisis de Referencia basado en la metodología Mid-IR y Near-IR para la determinación de índice de octano, MON y RON”. Esta clase de metodologías no son un método primario reconocido por ASTM, ni por ningún otro organismo de estandarización como ISO, EI, DIN, etc., para la determinación de RON y/o MON en gasolinas. La Federal Trade Commission, que regula la certificación y publicación de los ratings de gasolina en los Estados Unidos, publicó el 14 de enero de 2016<sup>9</sup>, su regla final referente a la determinación de ratings de combustibles, en la cual rechaza el uso de espectrofotometría infrarroja como método para determinar el octano en gasolinas. Sugerimos que se especifique en



la NOM-016, que los métodos para determinar los números de octano RON y MON sean respectivamente el D2699 y D2700, y que el uso de espectrofotometría infrarroja sea permitido para mediciones de verificación con una tolerancia máxima de 0.3 números de octano. Este valor de 0.3 es la tolerancia aceptada dentro de los métodos D2699 y D2700. Adicionalmente sugerimos que se incluya la metodología FTIR (Infrarrojo por transformada de Fourier), dicha tecnología es ofrecida por múltiples fabricantes y representa una de las tecnologías infrarrojas más avanzadas en la actualidad.

- d. Fósforo – en la sección de métodos de prueba del proyecto de NOM se incluye al método D3231 para medición de fósforo en gasolina, pero no se mencionan valores. La especificación D4814 menciona que la EPA en los Estados Unidos impone límites máximos para el contenido de fósforo en gasolinas y que prohíbe la adición intencional de fósforo y/o plomo a las gasolinas. Sugerimos que se incluya la medición de fósforo en gasolinas con un límite máximo de 0.0013 g/L y sea mandatorio en los puntos de importación y producción.
- e. Oxigenados – La especificación D4814, en el inciso 7.1.9<sup>3</sup> reconoce el uso del método D5599 para la determinación de oxigenados. Sugerimos se incluya el método D5599 en el proyecto de norma.
- f. Corrosión de Plata – La especificación D4814, en el inciso X1.13.2<sup>10</sup> requiere la medición de corrosión de tira de plata por los métodos D7667 o 7671, con un valor máximo de 1. Sugerimos que este mismo valor y mismos métodos sean incluidos en la NOM.

#### 4. Tabla 6 - ESPECIFICACIONES ADICIONALES DE GASOLINAS POR REGIÓN

- a. Aromáticos – Recientemente se publicó un reporte de investigación de ASTM (RR-D02-1818<sup>11</sup>) referente a la equivalencia del método D6839 con el método D1319 para la determinación de Aromáticos en Gasolinas. Sugerimos que se considere el método D6839 como método oficial en vista de que la repetibilidad y reproducibilidad de un método automático será siempre superior a la de un método de evaluación visual.
- b. Olefinas – De manera similar al punto anterior, el método D6550<sup>12</sup> es superior en repetibilidad y reproducibilidad al método D1319<sup>13</sup> para la determinación de Olefinas, por lo cual se sugiere que el método D6550 sea considerado el método oficial para la determinación de olefinas.
- c. Azufre Total – La especificación D4814 no define a ninguno de los métodos para determinación de azufre como método arbitro para resolver controversias, pero en función de que el método D5453 es el método árbitro dentro de la especificación D975 para Diesel, sugerimos que se defina al método D5453 como el método oficial para gasolina.

#### 5. Tabla 7 – Especificaciones del Diésel

- a. Sugerimos que la tabla 7 se homologue a los grados de diesel que los incisos 1.1.1 a 1.1.7<sup>14</sup> de la especificación D975-15c, esto con el fin de que sea más fácil el intercambio de productos con especificaciones idénticas entre México y los Estados Unidos.



- b. Gravedad Específica – El inciso 12.1.3<sup>6</sup> del método D1298-12b especifica los valores de repetibilidad y reproducibilidad determinados históricamente y cuya fuente no puede ser verificada ni por ASTM ni por API.

**TABLE 3 Precision Values**

Product: Transparent Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeat-ability	Repro-ducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup> kg/L or g/mL	0.5 0.0005	1.2 0.0012
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0005	0.0012
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeat-ability	Repro-ducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup> kg/L or g/mL	0.6 0.0006	1.5 0.0015
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0006	0.0015
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

En el inciso 14.1 del método D4052<sup>7</sup> se especifica que la precisión publicada es el resultado de una valoración estadística de los resultados de pruebas interlaboratorio. Subsecuentemente en los incisos 14.1.1 y 14.1.2 se publican los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el rango de 0.68 a 0.97 g/ml. Repetibilidad 0.0001 y Reproducibilidad 0.0005, ambos valores en el método D4052 son mejores que los publicados para el método D1298. Por lo cual sugerimos que se defina al método D4052 como el método oficial en casos de controversia entre la parte compradora y la parte vendedora.

- c. Destilación – El método D7344 no está reconocido como válido para la destilación de Diesel por la especificación ASTM D975-15c<sup>15</sup>. Sugerimos se elimine este método de la tabla 7 para evitar confusiones y discrepancias con la norma ASTM D975, especialmente para los combustibles Diesel importados de los Estados Unidos y de países que se apegan a dicha especificación. Adicionalmente sugerimos que el método D7345 sea definido como el método oficial debido a que presenta mejores valores de repetibilidad y reproducibilidad.

Table A3 Precision for Percent Recovered at a Prescribed Temperature  
Diesel  
Valid Range R200 – R300°C

	R200, R250, R300		T95	
	r	R	r	R
D 86	1.07	2.659	0.01515*(Y - 140)	0.04227*(Y - 140)
Mini Dis	0.01233*(200 - X)	0.01973*(200 - X)	5.288	6.99
Micro Dist	1.11	1.741	2.01	3.28

Where:  
X = the percent recovered at the prescribed recovered temperature  
Y = temperature °C at 95 percent recovered (Valid Range 260 – 338 °C)

- d. Índice de Cetano – El propio método D976 en su sección 5<sup>16</sup>, reconoce que la aplicabilidad del cálculo de Índice de Cetano está limitado por diversos factores:

## 5. Limitations of Equation

5.1 The Calculated Cetane Index equation possesses certain inherent limitations which must be recognized in its application. These are:

5.1.1 It is not applicable to fuels containing additives for raising cetane number.

5.1.2 It is not applicable to pure hydrocarbons, synthetic fuels, such as certain products derived from shale oils and tar sands, alkylates, or coal-tar products.

5.1.3 Substantial inaccuracies in correlation may occur if used for crude oils, residuals, or products having a volatility of below 500°F end point.

Con base en esta información, sugerimos que el Índice de Cetano sea únicamente un último recurso para medición de referencia de la calidad de ignición del Diesel, en parte debido a que el origen y/o el contenido de aditivos y/u otros contaminantes puede ser desconocido o variable en cualquier punto de la cadena de suministro. Adicionalmente sugerimos que el método oficial para la determinación de calidad de ignición sea el método D613, mismo que está definido como método árbitro (Referee) en el inciso 5.1.10<sup>17</sup> de la especificación D975-15C. Sugerimos que la jerarquía para las mediciones de valores de cetano sea:

1. Número de Cetano mediante D613
  2. Número derivado de Cetano mediante D7668, D7170, D6890
  3. Índice de Cetano mediante D4737, D976
- e. Número Derivado de Cetano – Como alternativa tecnológica al cálculo de índice de cetano, sugerimos se utilice el Número Derivado de Cetano.

Método	Repetibilidad (r)	Reproducibilidad (R)
D7668	0.0198 x (DCN-21)	0.0463 (DCN – 21)
D7170	0.71	N/D
D6890	0.76	0.0987 x (DCN-17.67)

De acuerdo con los valores de Repetibilidad y Reproducibilidad publicados para los métodos D6890<sup>18</sup>, D7170<sup>19</sup> y D7668<sup>20</sup>, sugerimos que el método oficial para la determinación de número derivado de cetano sea el método D7668 y los métodos D7170 y D6890 sean definidos como alternativos.

- f. Azufre – La especificación D975-15c en el inciso 5.1.8<sup>17</sup> define al método D5453 como el método árbitro (Referee) para la determinación de azufre, para los grados S15, por lo cual sugerimos que se siga la misma práctica de definir el método D5453 como método oficial.
- g. Aromáticos – Sugerimos que se incluya el método D5186 como método oficial para la determinación de contenido de aromáticos, ya que los resultados para D5186 son estadísticamente más precisos que para el D1319, según lo publicado en la guía para Métodos de prueba de ASTM<sup>21</sup>
- h. Lubricidad – La especificación D975-15c en el inciso 5.1.13<sup>17</sup> define al método D6079 como método árbitro (Referee) para la determinación de lubricidad, por lo

cual sugerimos que se siga la misma práctica de definir el método D6079 como método oficial.

- i. Conductividad – Los métodos D2624 y D4308 tienen rangos de aplicación muy diferentes. El método D4308 es recomendable para conductividades menores a 1 pS/m, debido a que el requerimiento mínimo de conductividad de la norma es de 25 pS/m sugerimos que el método D2624 sea designado como oficial y el D4308 como alternativo.
  - j. Obligaciones Adicionales (3) – sugerimos que se recomiende el uso de medidores de conductividad en línea para mantener un monitoreo continuo de dicha variable durante la carga y/o descarga de tanques o compartimentos de capacidad igual o superior a 50,000 litros. Esto con la finalidad de poder realizar un monitoreo representativo y en tiempo real de la conductividad y garantizar la seguridad de la cadena de suministro aguas abajo del punto de transferencia de custodia.
  - k. Conteo de partículas – El inciso X8.3<sup>22</sup> de la especificación D975 refiere que “los sistemas de inyección de combustible se han vuelto más sensibles a los tamaños y cantidades de partículas”, y recomienda el uso del método D7619 para realizar el conteo de partículas. Adicionalmente el Worldwide Fuel Charter recomienda que el conteo de partículas sea menor o igual 18/16/13. Sugerimos que el método D7619 sea definido como oficial y que la prueba se incluya como mandatoria para almacenista y expendio al público.
  - l. Punto de nublamiento – La especificación D975 permite el uso de los métodos D5771 y D7689 como alternativas al método D2500, sugerimos que se incluyan los métodos mencionados en la tabla 7, para la medición de la temperatura de nublamiento
6. Tabla 8 – Especificaciones de la Turbosina
- a. Debido a la delicada naturaleza del uso global de la turbosina, así como a la rápida evolución de la tecnología tanto en la industria aeronáutica como en los métodos analíticos. Sugerimos que la especificación de la turbosina se incluya una referencia a las especificaciones recomendadas por la IATA. La sección 3 de la Parte III del Aviation Fuel Supply Model Agreement de IATA<sup>23</sup>, las especificaciones y requerimientos de calidad de la turbosina Jet A-1 deben cumplir con la versión más reciente de al menos una de las especificaciones siguientes:
    - i. ASTM Standard Specification D 1655 for Aviation Turbine Fuels Jet A / Jet A-1 latest issue;
    - ii. British Ministry of Defence Standard DEF STAN 91-91 Turbine Fuel, Aviation, "Kerosene Type", Jet A-1,, latest issue;
    - iii. Canadian specification Can/CGSB-3.23-97, Aviation Turbine Fuel Jet A / Jet A-1, latest issue.
    - iv. Chinese No. 3 Jet Fuel (GB438, GB1788 and GB6537)
    - v. Russian Fuels RT + TS-1 (GOST 10227-86) & Jet A-1 (GOST R52050)

En vista de que la mayoría del tráfico aéreo internacional de México es con los Estados Unidos, Europa y Canadá, sugerimos que se haga referencia al menos a las primeras 3 especificaciones, y se publique de manera informativa, mas no limitativa, las especificaciones dentro de la tabla 8.

- b. Gravedad Específica – El inciso 12.1.3<sup>6</sup> del método D1298-12b especifica los valores de repetibilidad y reproducibilidad determinados históricamente y cuya fuente no puede ser verificada ni por ASTM ni por API.

TABLE 3 Precision Values

Product: Transparent Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup>	0.5	1.2
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/L or g/mL	0.0005	0.0012
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup>	0.6	1.5
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/L or g/mL	0.0006	0.0015
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

En el inciso 14.1 del método D4052<sup>7</sup> se especifica que la precisión publicada es el resultado de una valoración estadística de los resultados de pruebas interlaboratorio. Subsecuentemente en los incisos 14.1.1 y 14.1.2 se publican los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el rango de 0.68 a 0.97 g/ml. Repetibilidad 0.0001 y Reproducibilidad 0.0005, ambos valores en el método D4052 son mejores que los publicados para el método D1298. Por lo cual sugerimos que se defina al método D4052 como el método oficial en casos de controversia entre la parte compradora y la parte vendedora.

- c. Destilación – La especificación D1655-15, en el inciso 11.1.2<sup>24</sup> define al método D86 como el método oficial para la determinación de temperaturas de destilación. Sugerimos que se repliquen las notas contenidas en la especificación D1655-15 dentro de la NOM
- d. Temperatura de Congelación – La especificación D1655-15, en el inciso 11.1.4<sup>24</sup> define al método D2386 como método árbitro (Referee), pero hace énfasis que según lo publicado en el RR: D02-1572<sup>25</sup> los métodos D7153 y D5972 proporcionan detecciones significativamente más consistentes que los métodos D2386 y D7154, y recomienda que la turbosina sea certificada y recertificada utilizando uno o ambos de los métodos D5972 o D7153. Sugerimos que se haga el mismo énfasis sobre la certificación y recertificación utilizando los métodos D7153 y/o D5972.
- e. Aromáticos – Sugerimos que se incluya el método D5186 como método oficial para la determinación de contenido de aromáticos, ya que los resultados para D5186 son estadísticamente más precisos que para el D1319, según lo publicado en la guía para Métodos de prueba de ASTM<sup>21</sup>. Adicionalmente sugerimos que el método D6379 sea también incluido como método alternativo, dicho método está mencionado en la tabla 1 de la especificación D1655 y está mencionado en el inciso 6.3 sub-inciso b del proyecto de norma.
- f. Azufre Total – El método D7039 no está incluido dentro de la especificación D1655, por lo cual sugerimos que se elimine este método de la tabla 9 de la NOM
- g. Viscosidad – La especificación D1655 define en el inciso 11.1.5<sup>24</sup> al método D445 como el método árbitro (Referee) para la determinación de viscosidad, sugerimos que el método D445 sea el método oficial dentro de la NOM.



- h. Depósitos en el tubo precalentador – La Tabla 1<sup>26</sup> de la especificación D1655 recomienda que los depósitos del tubo de prueba sean medidos a través de los anexos A2 o A3 del método D3241. Adicionalmente el método D3241 especifica en el inciso 1.3<sup>27</sup> que los valores de depósito reportados en unidades del Sistema Internacional (SI) deberán ser considerados como estándar. El subcomité J de ASTM, responsable de los métodos de prueba y especificaciones de combustibles de aviación, está actualmente evaluando una tercera tecnología para evaluación de depósito en tubos de calentamiento a través de elipsometría de onda múltiple, dicha propuesta está bajo revisión con el Work Item WK50824, y será incluido como Anexo A4 posterior a su aprobación. Sugerimos que dicho Work Item sea considerado para la NOM.
- i. Punto de Humo – El método D1322-15, en sus incisos 1.2 y 6.2.2<sup>28</sup> refieren que el procedimiento automático ha demostrado una calificación más objetiva y un mayor control y debe ser considerado el modo preferido de medir. El RR:D02-1747<sup>29</sup> publica valores de repetibilidad y reproducibilidad mejores para el método automático que para el método manual:

	Range of Results	Repeatability	Reproducibility
Manual	16.2 – 42.6	0.06840(x+16) (151)	0.09363(x+16) (72)
Automated	15.7 – 41.6	0.02231x (192)	0.01651(x+30) (45)

Sugerimos que se utilice la medición automática como método oficial para resolución de controversias.

- j. FAME – La especificación D1655 menciona, dentro de la Tabla 3<sup>24</sup>, cuatro notas concernientes al contenido de FAME en turbosina. Consideramos que las notas B y C son de importancia y sugerimos sean incluidas en la NOM:

**TABLE 3 Identified Incidental Materials**

Material	Permitted Level	Test Methods
Fatty Acid Methyl Ester (FAME) <sup>A</sup>	50 mg/kg max <sup>B,C</sup>	D7797/IP 583, IP 585, <sup>D</sup> IP 590, IP 599

<sup>A</sup> For the purpose of meeting this requirement FAME is defined as material meeting the limits of EN14214 or Specification D6751. Fatty acid methyl esters that fail to meet the biodiesel quality standards are not permitted in aviation turbine fuel.

<sup>B</sup> On an emergency basis, up to 100 mg/kg FAME is permitted in jet fuel when authorized by the airframe and engine manufacturers and managed in compliance with airframe and engine manufacturer requirements.

<sup>C</sup> Subcommittee J intends to evaluate field experience in December 2016 to determine if a ballot to increase the FAME content limit to 100 mg/kg is supported by the absence of significant FAME-related problems.

<sup>D</sup> Test Method IP 585 shall be the referee method.

- k. Temperatura de Inflamación – La nota H de la tabla 1<sup>26</sup> de la especificación D1655 indica que “Los resultados de temperatura de inflamación obtenidos por el método D93 pueden ser hasta 1°C mayores que los obtenidos por el método D56. Los resultados obtenidos por los métodos D3828, IP 170, e IP 523 pueden ser hasta 2°C menores que los obtenidos por el método D56, siendo este último el método preferido. En caso de controversia, el método D56 será el aplicable.”

**Sugerimos que dicha nota sea incorporada en la NOM.**



- l. Observaciones (4) – En la especificación D1655 es obligatoria la evaluación del depósito en el tubo, preferentemente mediante ITR/ETR o de manera visual. Debido a la importancia de la prueba D3241 dentro de las especificaciones de la turbosina, sugerimos que se especifique en la NOM la obligatoriedad de la evaluación de depósito en el tubo. Adicionalmente la tabla 2<sup>30</sup> del método D3241 enlista las características operativas críticas de los instrumentos y en sus notas A,B y C menciona que los equipos y tubos de calentamiento fabricados por PAC fueron utilizados para el desarrollo de dicho método y que se estableció un protocolo de equivalencia para tubos de calentamiento con el número RR:D02-1550. Sugerimos que sólo los tubos de calentamiento que sean reconocidos como equivalentes por el RR:D02-1550 sean aceptados como válidos para el reporte de la prueba D3241.
- m. Partículas – la especificación Def Stan 91-91 Issue 7 Amendment 3, requiere que se mida el contenido de partículas mediante los métodos IP 564, IP 565 o IP 577 y que estos sean reportados según el código ISO 4406:1999. En función de que la especificación Def Stan 91-91 es una de las referidas por IATA y utilizada por múltiples aerolíneas internacionales, sugerimos que dicha variable y sus métodos sean incluidas en la NOM.
- n. Color –De acuerdo al Defstan 91-91 anexo E, normalmente es causa de investigación si hay cambios significativos en el color de acuerdo a la siguiente tabla:

Initial Saybolt Colour at Point of Manufacture	Significant Change
>25	>8
≤25, but ≥15	>5
<15	>3

Sugerimos que se incorporen los métodos ASTM D156 o D6045 y que sea mandatorio en para productor y para importador reportar el color por alguno de estos métodos.

- o. Agua Libre – Se sugiere que se incluya en la tabla 8 la prueba de Agua libre a través del método D3240, cuando exista riesgo de contaminación por agua libre. Este riesgo existe normalmente cuando la turbosina se importa vía marítima, ya que las embarcaciones hacen limpieza de sus tanques con agua y en muchas ocasiones llenan sus tanques con agua para mantener un adecuado balance en altamar. Adicionalmente existen otras situaciones que pueden introducir agua al sistema como filtración a los tanques de almacenamiento, inyección intencional en ductos, entre otras. El apéndice X1 enlista diversas recomendaciones relativas a la limpieza y contaminación de la turbosina.

#### X1.12 Fuel Cleanliness and Contamination

##### X1.12.1 Introduction:

X1.12.1.1 Unlike most other fuel properties, fuel cleanliness is dynamic; constantly changing during transportation and distribution. Jet fuel should be maintained in as clean a condition as possible right up to and in airport storage to ensure that possible failures of individual filtration components will not result in an unsafe condition. Airport control of cleanliness should be such as to ensure that only fuel relatively absent of free water and solid particulates is delivered into aircraft.

7. Tabla 9 – Especificaciones del Petrolíferos de Uso Industrial

- a. Sugerimos que la tabla 9 se homologue a los grados de diesel que los incisos 1.1.1 a 1.1.7<sup>31</sup> de la especificación D975-15c, así como a otras especificaciones de ASTM como las D396, D2880 y/o D3699, esto con el fin de que sea más fácil el intercambio de productos con especificaciones idénticas entre México y los Estados Unidos.
- b. Gravedad Específica – El inciso 12.1.3<sup>6</sup> del método D1298-12b especifica los valores de repetibilidad y reproducibilidad determinados históricamente y cuya fuente no puede ser verificada ni por ASTM ni por API.

**TABLE 3 Precision Values**

Product: Transparent Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeat-ability	Repro-ducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup>	0.5	1.2
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0005	0.0012
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeat-ability	Repro-ducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup>	0.6	1.5
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0006	0.0015
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

En el inciso 14.1 del método D4052<sup>7</sup> se especifica que la precisión publicada es el resultado de una valoración estadística de los resultados de pruebas interlaboratorio. Subsecuentemente en los incisos 14.1.1 y 14.1.2 se publican los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el rango de 0.68 a 0.97 g/ml. Repetibilidad 0.0001 y Reproducibilidad 0.0005, ambos valores en el método D4052 son mejores que los publicados para el método D1298. Por lo cual sugerimos que se defina al método D4052 como el método oficial en casos de controversia entre la parte compradora y la parte vendedora.

- c. Temperatura de inflamación – Sugerimos que para cada especificación se defina un método oficial, así como métodos alternativos, para la medición de temperatura de inflamación. En las especificaciones D396, D2880 y D3699 son aceptados los métodos D56, D93 y D3828 dependiendo de las características del producto a evaluar.
- d. Destilación – El método D7344 no está reconocido como válido para la destilación por ninguna de las especificaciones arriba sugeridas. Sugerimos se elimine este método de la tabla 9 para evitar confusiones y discrepancias con dichas especificaciones, especialmente para los combustibles de uso industrial importados de los Estados Unidos y de países que se apeguen a dichas especificaciones.
- e. Azufre

8. Tabla 10- Especificaciones del Gas Aviación

- a. Se sugiere hacer referencia a la especificación D910 y a los diversos grados de combustible, con el fin de no limitar la comercialización de exclusivamente un grado.

✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juaréz, C.P. 53120 Estado de México  
 Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)



- b. Gravedad Específica – El inciso 12.1.3<sup>6</sup> del método D1298-12b especifica los valores de repetibilidad y reproducibilidad determinados históricamente y cuya fuente no puede ser verificada ni por ASTM ni por API.

**TABLE 3 Precision Values**

Product: Transparent Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup> kg/L or g/mL	0.5 0.0005	1.2 0.0012
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0005	0.0012
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup> kg/L or g/mL	0.6 0.0006	1.5 0.0015
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0006	0.0015
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

En el inciso 14.1 del método D4052<sup>7</sup> se especifica que la precisión publicada es el resultado de una valoración estadística de los resultados de pruebas interlaboratorio. Subsecuentemente en los incisos 14.1.1 y 14.1.2 se publican los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el rango de 0.68 a 0.97 g/ml. Repetibilidad 0.0001 y Reproducibilidad 0.0005, ambos valores en el método D4052 son mejores que los publicados para el método D1298. Por lo cual sugerimos que se defina al método D4052 como el método oficial en casos de controversia entre la parte compradora y la parte vendedora.

9. Tabla 11 – Especificaciones del combustóleo intermedio (IFO)
- a. Sugerimos que se haga referencia a la especificación ISO 8217:2012 en sus diversos grados, para no limitar la oferta de combustibles a únicamente los dos grados actualmente incluidos en la NOM
- b. Gravedad Específica – El inciso 12.1.3<sup>6</sup> del método D1298-12b especifica los valores de repetibilidad y reproducibilidad determinados históricamente y cuya fuente no puede ser verificada ni por ASTM ni por API.

**TABLE 3 Precision Values**

Product: Transparent Low-viscosity Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup> kg/L or g/mL	0.5 0.0005	1.2 0.0012
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0005	0.0012
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.1	0.3
Product: Opaque Liquids				
Parameter	Temperature Range, °C (°F)	Units	Repeatability	Reproducibility
Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	kg/m <sup>3</sup> kg/L or g/mL	0.6 0.0006	1.5 0.0015
Relative Density	-2 to 24.5 (29 to 76)	NONE	0.0006	0.0015
API Gravity	(42 to 78)	°API	0.2	0.5

En el inciso 14.1 del método D4052<sup>7</sup> se especifica que la precisión publicada es el resultado de una valoración estadística de los resultados de pruebas interlaboratorio. Subsecuentemente en los incisos 14.1.1 y 14.1.2 se publican los valores de repetibilidad y reproducibilidad para el rango de 0.68 a 0.97 g/ml.



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Repetibilidad 0.0001 y Reproducibilidad 0.0005, ambos valores en el método D4052 son mejores que los publicados para el método D1298. Por lo cual sugerimos que se defina al método D4052 como el método oficial en casos de controversia entre la parte compradora y la parte vendedora.

- c. H<sub>2</sub>S – El sulfuro de hidrógeno, o ácido sulfhídrico, es un gas de alta peligrosidad para el ser humano, que inclusive ha ocasionado lesiones graves y hasta pérdida de vidas humanas. Sugerimos que se incorpore un límite máximo de 2 mg/kg en el combustóleo intermedio, medido de acuerdo al método D7621-14/IP 570.
- d. Azufre total –sugerimos que se homologuen los niveles de azufre total con la especificación ISO 8217:12, esto en función de que en 2014 México ratificó el convenio<sup>32</sup> MARPOL 73/78 Anexo VI que regula las emisiones de embarcaciones en Áreas de Control de Emisiones<sup>33</sup>

#### 10. Tabla 12

- a. Presión de Vapor – La especificación D4814 en el inciso 7.1.3<sup>34</sup> define a los métodos D4953, D5190, D5191, D5482 y D6378 como válidos para la medición de presión de vapor. El Código Federal de Regulaciones de los Estados Unidos, 40CFR80 en la sección 47 inciso g<sup>35</sup>, refiere que la precisión del método utilizado debe ser 0.3 veces la reproducibilidad del método D5191, por lo cual sugerimos que el método D5191 sea el método oficial en la NOM.
- b. Azufre Total – La especificación D4814 no define a ninguno de los métodos para determinación de azufre como método arbitro para resolver controversias, pero en función de que el método D5453 es el método árbitro dentro de la especificación D975 para Diesel, sugerimos que se defina al método D5453 como el método oficial para gasolina.
- c. Corrosión – El método D665 aplica para características de prevención de óxidos en aceite mineral. El método D7548 es aplicable a determinación de corrosión acelerada en acero por productos del petróleo. Consideramos que la NOM debe referirse a este último método. Adicionalmente sugerimos se considere la evaluación automática que actualmente se encuentra en estudios interlaboratorio tanto por ASTM como por NACE. Dicha evaluación automática tiene la ventaja de convertir una evaluación visual subjetiva en una evaluación objetiva y de preservar evidencia electrónica del espécimen de muestra, mismo que en el método D7548 puede ser pulido y reutilizado múltiples veces.

#### 11. Tabla 13

- a. Azufre Total – El método D2784 fue retirado por ASTM en Junio de 2016<sup>36</sup>. En ese Work Item 52763 se sugiere que el método D6667 sea el remplazo debido a que es ampliamente utilizado en la industria.

WK 52763

ITEM # 12

Withdrawal of Standard Test Method for Sulfur in Liquefied Petroleum Gases (Oxy-Hydrogen Burner or Lamp) : D2784 - 11

Rationale for Withdrawal -

This standard was originally issued in 1969. However, more recently we have found no labs which are using this method. The method is archaic and labor intensive to perform. No one is using this method to the knowledge of SC 3 or SC H. There is no precision given in this test method, and no likelihood of interest in conducting an ILS.

At the December 2015 D02 meeting in Austin, TX the subject was raised separately at SC 3 and SC H meetings. But no member lab was found interested in conducting this test. No participants in the Alberta Innovates LPG lab proficiency testing program are reporting sulfur data using D2784.

Standard Test Method D6667 is suggested as a replacement for D2784, since the former is widely used in the industry.

Adicionalmente, cabe destacar, que el método D4468 no está incluido como referencia en la especificación D1835<sup>37</sup>. Por todo lo anterior, sugerimos que el método D6667 sea designado como método oficial dentro de la NOM y que se elimine el método D4468.

- b. Presión de vapor – La especificación D1835 incluye al método D6897 como una tercera alternativa para la medición de presión de vapor. Sugerimos que se agregue el método D6897 como método opcional para la medición de presión de vapor.
- c. En el proyecto de NOM se indica que la densidad relativa debe medirse a 15.56°C, pero la especificación D1835 refiere esta medición a 15.6°C, sugerimos que la NOM se refiera a esta misma temperatura.

Referencias

<sup>1</sup> Significance of tests for petroleum products.—7th ed. / Salvatore J. Rand, editor, Pag. 27

<sup>2</sup> Worldwide Fuel Charter – 5th Edition 2013 / ACEA, Auto Alliance, EMA, JAMA, Pag. 31

<sup>3</sup> ASTM D4814-16b, Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel, Pag. 8

<sup>4</sup> Code of Federal Regulations, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 80, <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=43f3a878bedafc1e92719b157b604977&mc=true&node=pt40.17.80&rgn=div5>

<sup>5</sup> ASTM RR:D02-1621, Interlaboratory Study to Establish Precision Statements for ASTM D86-07, Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure, D7345-07, Standard Test Method For Distillation of Petroleum Products (Micro Distillation Method) and D7344-07, Standard Test Method for Distillation of Petroleum Products at Atmospheric Pressure (Mini Method), Anexo I, Pag. 5

<sup>6</sup> ASTM D1298-12b, Standard Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method, pag. 7

<sup>7</sup> ASTM D4052-15, Standard Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter, pag. 4



<sup>8</sup> ASTM D2699-15a, Standard Test Method for Research Octane Number of Spark-Ignition Engine Fuel, Pag. 35

<sup>9</sup> Federal Register / Vol. 81, No. 9 / Thursday, January 14, 2016 / Rules and Regulations.

<https://www.ftc.gov/policy/federal-register-notice/16-cfr-part-306-automotive-fuel-ratings-certification-posting-final>

<sup>10</sup> ASTM D4814-16b, Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel, Pag. 15

<sup>11</sup> ASTM RR:D02-1818, Relative Bias Assessment of D6839 as an Alternative to D1319 for Determination of Olefins in Gasoline

<sup>12</sup> Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants 2nd Edition, R. A. Kishore Nadkarni ASTM Stock No. MNL44-2<sup>nd</sup>, Pag. 190.

<sup>13</sup> Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants 2nd Edition, R. A. Kishore Nadkarni ASTM Stock No. MNL44-2<sup>nd</sup>, Pág. 131, 132

<sup>14</sup> ASTM D975-15c, Standard Specification for Diesel Fuel Oils, Pag. 1

<sup>15</sup> ASTM D975-15c, Standard Specification for Diesel Fuel Oils, Pag. 2

<sup>16</sup> ASTM D976-06(2016), Standard Test Method for Calculated Cetane Index of Distillate Fuels, pag. 2

<sup>17</sup> ASTM D975-15c, Standard Specification for Diesel Fuel Oils, Pag. 5

<sup>18</sup> ASTM D6890-04, Standard Test Method for Determination of Ignition Delay and Derived Cetane Number (DCN) of Diesel Fuel Oils by Combustion in a Constant Volume Chamber, pag. 7

<sup>19</sup> Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants 2nd Edition, R. A. Kishore Nadkarni ASTM Stock No. MNL44-2<sup>nd</sup>, Pag. 53.

<sup>20</sup> RR:D02-1771, Interlaboratory Study to Establish Precision Statements for ASTM D7668, Standard Test Method for Determination of Derived Cetane Number (DCN) of Diesel Fuel Oils – Ignition Delay and Combustion Delay Using a Constant Volume Combustion Chamber Method, pag. 7

<sup>21</sup> Guide to ASTM Test Methods for the Analysis of Petroleum Products and Lubricants 2nd Edition, R. A. Kishore Nadkarni ASTM Stock No. MNL44-2<sup>nd</sup>, Pag. 28,29

<sup>22</sup> ASTM D975-15c, Standard Specification for Diesel Fuel Oils, Pag. 25

<sup>23</sup> IATA Aviation Fuel Supply Model Agreement, Version 4, October 2013, pag. 12

<sup>24</sup> ASTM D1655-15de1, Standard Specification for Aviation Turbine Fuels, Pag. 7

<sup>25</sup> RR:D02-1572, Research Report to D2386 Standard Test Method for Freezing Point of Aviation Fuels

<sup>26</sup> ASTM D1655-15de1, Standard Specification for Aviation Turbine Fuels, Pag. 5

<sup>27</sup> ASTM D1655-15de1, Standard Specification for Aviation Turbine Fuels, Pag. 1

<sup>28</sup> ASTM D1322-15e1, Standard Test Method for Smoke Point of Kerosine and Aviation Turbine Fuel, Pags. 1,2

<sup>29</sup> Research Report to D1322 Standard Test Method for Smoke Point of Kerosine and Aviation Turbine Fuel, pag. 2.

<sup>30</sup> ASTM D3241-16, Standard Test Method for Thermal Oxidation Stability of Aviation Turbine Fuels, pag. 3.

<sup>31</sup> ASTM D975-15c, Standard Specification for Diesel Fuel Oils, Pag. 1

<sup>32</sup> <http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/ratifica-mexico-adhesion-al-convenio-de-la-omi-para-prevenir-contaminacion-por-buques/>

<sup>33</sup> [http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-\(SOx\)-%E2%80%93Regulation-14.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Sulphur-oxides-(SOx)-%E2%80%93Regulation-14.aspx)

<sup>34</sup> ASTM D4814-16b, Standard Specification for Automotive Spark-Ignition Engine Fuel, Pag. 8

<sup>35</sup> Code of Federal Regulations, Título 40, Capítulo I, Subcapítulo C, Parte 80, <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=43f3a878bedafc1e92719b157b604977&mc=true&node=pt40.17.80&rgn=div5>

<sup>36</sup> <http://www.astm.org/Standards/D2784.htm>

<sup>37</sup> ASTM D1835-13, Standard Specification for Liquefied Petroleum (LP) Gases, pag. 2



Propiedad	Requerimiento Regulación / Acto		Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor	Expendio al Público
	Método Oficial	Métodos Alternos						
Presión de Vapor	ASTM D5191	ASTM D4953 D5190 D5482 D6378	X	X				
	ASTM D7345	ASTM D86	X	X	X	X	X	X
	ASTM D5188	ASTM D2533	X	X				
Gravedad específica a 20/4 °C	ASTM D4052	ASTM D1298	X	X	X	X	X	X
Azufre Mercaptanico	ASTM D3227		X	X				
Corrosión al Cu, 3 horas a 50 °C	ASTM D130		X	X				
Goma lavada	ASTM D381		X	X				
Gomas no lavadas	ASTM D381		X	X				
Periodo de inducción	ASTM D525		X	X				
Número de octano (RON)	ASTM D2699	NIR FTIR MID	X	X	X	X	X	X
Número de octano (MON)	ASTM D2700	NIR FTIR MID	X	X	X	X	X	X
Índice de octano (RON+MON)/2	ASTM D2699 / ASTM D2700	NIR FTIR MID	X	X	X	X	X	X
Aditivo Detergente Dispersante	ASTM D5598 / ASTM 5500		X	X				
Aromáticos	ASTM D 6839	ASTM D 1319	X	X				
Olefinas	ASTM D6550	ASTM D 1319	X	X				
Benceno	ASTMD 5580	ASTM D6277	X	X				
Azufre total	ASTM D 5453	ASTM D 2622 D7220	X	X	X	X	X	X
Oxígeno (oxigenantes)	ASTM D4815	ASTM D5845 D5599	X	X				
Índice de Manejabilidad	ASTM D4814		X	X				
Corrosión en tira de Plata	ASTM D7667	ASTM D7671	X	X				
Fosforo	ASTM D3231		X	X				

Propiedad	Requerimiento / Actor		Regulación	Método Oficial	Método Alterno	Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor	Expendio Público
	Método Oficial	Método Alterno									
Gravedad Específica a 20/4 °C	ASTM D4052	ASTM D1298		X	X	X	X	X	X	X	X
Temperaturas de Destilación	ASTM D7345	ASTM D86		X	X	X	X	X	X	X	X
	ASTM D93	ASTM D3828		X	X	X	X	X	X	X	X
Temperatura de Inflamación	ASTM D97	ASTM D7689		X	X	X	X	X	X	X	X
Temperatura de Escurrimiento											
Temperatura de Nublamiento	ASTM D2500	ASTM D5771 D7689		X	X	X	X	X	X	X	X
Punto de Taponamiento de Filtrado en Frio (CFPP)	ASTM D6371			X	X	X	X	X	X	X	X
Numero de Cetano	ASTM D 613			X	X	X	X	X	X	X	X
Número Derivado de Cetano	ASTM D7668	D7170 D6890		X	X	X	X	X	X	X	X
Índice de Cetano	ASTM D4737	ASTM D 976		X	X	X	X	X	X	X	X
Azufre		ASTM D7220		X	X	X	X	X	X	X	X
		D2622		X	X	X	X	X	X	X	X
		D7039 D4294		X	X	X	X	X	X	X	X
Corrosión al Cu	ASTM D130		X	X	X	X	X	X	X	X	
Residuos de Carbón	ASTM D524		X	X	X	X	X	X	X	X	
Agua y Sedimento	ASTM D2709		X	X	X	X	X	X	X	X	
Viscosidad Cinemática	ASTM D445		X	X	X	X	X	X	X	X	
Cenizas	ASTM D482		X	X	X	X	X	X	X	X	
Color	ASTM D1500		X	X	X	X	X	X	X	X	

Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

D5186	D1319	X	X	
D6079	D7688	X	X	
ASTM D5186		X	X	
ASTM D2624		X	X	
ASTM D 7619		X	X	



Contenido de aromáticos

Lubricidad

Hidrocarburos aromáticos poli cíclicos

Conductividad eléctrica

Partículas contaminantes



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
RSG-814 Inido: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Propiedad	Requerimiento Regulación / Actor		Requerimiento Regulación / Actor		Método Oficial para Def Stan-91-93	Métodos Alternos	Método Oficial para Def Stan-91-93	Métodos Alternos	Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor
	Método Oficial para D1655	Métodos Alternos	Método Oficial para Def Stan-91-93	Métodos Alternos									
Densidad a 20 °C	ASTM D4052	ASTM D1298	IP 365/ASTM D4052				X		X		X	X	X
Gravedad	ASTM D4052	ASTM D1298	Visual				X		X		X	X	X
Apariencia	ASTM D86	ASTM D7345	IP 123/ASTM D86				X		X		X	X	X
Temperatura de Destilación	ASTM D56	ASTM D3828	IP 170				X		X		X	X	X
Temperatura de Inflamabilidad	ASTM D2386	ASTM D7153	IP 16/ASTM D5972				X		X		X	X	X
Temperatura de Congelación	ASTM D4529	ASTM D3338					X		X				
Poder Calorífico	ASTM D3242	ASTM D664	IP 354/ASTM D3242				X		X				
Acidez Total	ASTM D5186	ASTM D1319					X		X				
Aromáticos	ASTM D6379		IP 436/ASTM D6379				X		X				
Aromáticos Totales	ASTM D 5453	ASTM D4294	IP 336				X		X				
Azufre Total	ASTM D3227		IP 342/ASTM D3227				X		X				
Azufre Mercaptánico	ASTM D445	ASTM D7042					X		X				
Viscosidad Cinemática a -20 °C	ASTM D3241		IP 323/ASTM D3241				X		X				
Estabilidad Térmica	ASTM D1322		IP 598/ASTM D1322				X		X				
Punto de Humo	D1840		D1840				X		X				
Naftalenos	ASTM D2276	ASTMD5452	IP423/D5452				X		X		X	X	X
Partículas Contaminantes	ASTM D130		IP 565				X		X				
Conteo de Partículas			IP 154/ASTM D130				X		X				
Corrosión al Cu, 2 horas a 100 °C	ASTM D381		IP 540				X		X				
Contenido de Goma	ASTM D3948						X		X		X	X	X
Calificación por Microscopio							X		X		X	X	X



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
 Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Estéres Metilicos de Ácidos Grasos ASTM D7797 (FAME)	IP 585	IP 583		
Color	D156 D6045	X	X	X
Conductividad Eléctrica	IP 274/D2624	X	X	X
Lubricidad	D 5001	X	X	X
Agua Libre	D3240	X	X	X



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
 Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Propiedad	Requerimiento /Regulación /Actor		Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor	Ejercicio al Público
	Método Oficial	Métodos Alternos						
Gravedad Específica 20/4 °C	ASTM D4052	ASTM D1298	X	X				
Temperatura de inflamación	ASTM D93	ASTM D56 D3828	X	X				
Temperatura de Escurrimiento	ASTM D97	ASTM D7689	X	X				
Temperatura de destilación	D7345	D86	X	X				
Viscosidad cinemática	ASTM D445	ASTM D88	X	X				
Azufre	ASTM D5453	ASTM D4294 D7220 D2622 D7039	X	X				
	ASTM D 4629	ASTM D3228	X	X				
	ASTM D5863		X	X				
Nitrógeno	ASTM D4868	ASTM D4809	X	X				
Vanadio y Níquel	ASTM D3279	ASTM D6560	X	X				
Poder Calorífico	ASTM D1500		X	X				
Asfaltenos	ASTM D2709	ASTM D1796	X	X				
Color								
Agua y Sedimento								



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
 Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Propiedad	Requerimiento / Actos		Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor	Expendio al Público
	Método Oficial	Métodos Alternos						
Densidad a 20/4 °C	ASTM D4052	ASTM D1298	x	x	x	x	x	x
Apariencia	ASTM D4052	ASTM D1298	x	x	x	x	x	x
Gravedad °API	ASTM D86	ASTM D7345	x	x	x	x	x	x
Temperatura de destilación	ASTM D873		x					
Estabilidad a la Oxidación	ASTM D1093		x	x				
Reacción del Residuo	ASTM D323	ASTM D5191	x	x			x	
Presión de Vapor	ASTM D1266	ASTM D 7220						
Azufre Total		D2622 D5453	x	x			x	
Corrosión al Cu, 2 horas a 100 °C	ASTM D 130		x	x			x	
Goma Acelerada	ASTM D873		x	x				
Tetraetilo de Plomo TEL	ASTM D5059		x	x				
Mezcla natural, Número de Octano, MON	ASTM D2700		x	x				
Mezcla enriquecida, Número de Octano, MON	ASTM D909		x	x				
Temperatura de Congelación	ASTM D2386	ASTM D7153 D5972 D7154	x	x				
Poder Calorífico Neto	ASTM D4529	ASTM D3338 D4809	x	x				
Reacción al Agua	ASTM D1094		x	x			x	
Conductividad Eléctrica	ASTM D2624		x	x				
Inhibidor de Oxidación			x	x				
Color	ASTM D2392		x	x	x	x	x	x



Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/hosotras/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/hosotras/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
 Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)

Propiedad	Requerimiento Regulación / Actor		Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor
	Método Oficial	Métodos Alterno					
Gravedad Específica a 20/4 °C	ASTM D4052	ASTM D1298	X	X			
Apariencia			X	X			
Temperatura de inflamabilidad	ASTM D93	ASTM D3828	X	X	X	X	X
Temperatura de Ecurrimiento	ASTM D97	ASTMD D7689	X	X			
Agua Y Sedimento	ASTM D1796		X	X			
Viscosidad A 50°C	ASTM D445	ASTM D88	X	X			
Viscosidad cinemática	ASTM D445	ASTM D88 ASTM D2161	X	X	X	X	X
Carbón Conradson	ASTM D189		X	X			
Azufre Total	ASTM D4294	ASTM D7220 D2622 D5453	X	X	X	X	X
Cenizas	ASTM D482		X	X			
Vanadio	ASTM D5863		X	X			
Sulfuro de Hidrógeno	D7621		X	X	X	X	X

Propiedad	Requerimiento Regulación / Actor		Productor	Importador	Transportista	Almacenista	Distribuidor
	Método Oficial	Métodos Alterno					
Presión de Vapor	ASTM D5191	ASTM D4953 D5190 D5482 D6378	X	X			
Gravedad específica a 20/4 °C	ASTM D4052	ASTM D1298	X	X	X	X	X
Temperaturas de destilación	ASTM D7345	ASTM D86	X	X	X	X	X
Azufre total	ASTM D 5453	ASTM D 2622 D7220	X	X	X	X	X
Corrosión al Cu, 3 horas a 50 °C	ASTM D130		X	X			
Corrosión ferrosa	ASTM D7548		X	X			
Goma lavada	ASTM D381		X	X			
Periodo de inducción	ASTM D525		X	X			
Número de octano (RON)	ASTM D2699	NIR FTIR MID	X	X	X	X	X
Número de octano (MON)	ASTM D2700	NIR FTIR MID	X	X	X	X	X
Índice de octano (RON+MON)/2	ASTM D2699 / ASTM D2700	NIR FTIR MID	X	X	X	X	X
Aromáticos	ASTM D 6839	ASTM D 1319	X	X			
Olefinas	ASTM D6550	ASTM D 1319	X	X			
Benceno	ASTM D5580	ASTM D6277	X	X			
Fosfóro	ASTM D3231		X	X			

Propiedad	Requerimiento Regulación / Autor		Producto	Impartidor	Transportista	Almacenería	Distribuidor	Extendio al Público
	Método Oficial	Métodos Alternos						
Presión de vapor	ASTM D1267	ASTM D6897 D2598	X	X	X	X		
Temperatura de destilación	ASTM D1837		X	X				
Composición Etano, Propano, n-butano + iso-butano, Pentano y más pesados, Olefinas totales	ASTM D2163		X	X				
Residuo de la evaporación	ASTM D2158		X	X				
Densidad relativa a 15.56°C	ASTM D1657	ASTM D2598	X	X	X	X	X	X
Corrosión de cobre	ASTM D1838		X	X				
Azufre	ASTM D6667		X	X				
Agua Libre			X	X	X	X		



✓ Sistema de Gestión Certificado en ISO 9001:2008  
 RSG-814 Inicio: 2013-06-15 Término: 2016-06-05  
 Consultar certificado en:  
[www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion](http://www.sicamedicion.com.mx/nosotros/certificacion)

Andes 98, Col. Lomas Verdes 4ª Sección, Naucalpan de Juárez, C.P. 53120 Estado de México  
 Tel: 5344 7676 Fax: 5344 7634 e-mail: [sica@sicamedicion.com.mx](mailto:sica@sicamedicion.com.mx) [www.sicamedicion.com.mx](http://www.sicamedicion.com.mx)