



# TRENES ARGENTINOS OPERACIONES

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

### ET MRR/L-002/17

### SER000-00220N

## Servicio de análisis de lubricante Motores diésel EMD – MTU - Cummins

EMISIÓN: 3  
FECHA: 30/10/2017

Ing. Pablo Alberto Gallardo  
Subgerente Material Rodante  
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO  
INGENIERÍA  
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

	ELABORÓ	MODIFICÓ	REVISÓ	APROBÓ
NOMBRE	L. A. Monticelli		Ing. H. Baigorria	Ing. C. Valdes Lazo
FIRMA				
FECHA	30/10/2017			



## 1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

La presente Especificación Técnica tiene por objeto enumerar los requisitos necesarios para la contratación del servicio referente al análisis del aceite lubricante de los motores diésel correspondientes tanto a las unidades tractivas General Motors y Dalian CNR, como también a los coches remolcados CNR CCK. El comitente de la presente es la Operadora Ferroviaria Sociedad del Estado "Trenes Argentinos Operaciones", Línea General Roca.

## 2. ALCANCE

La presente E.T. tiene su aplicación en todo tipo de material tractivo en uso fabricado bajo la firma o con licencia General Motors, que posean los motores en V de 12 y 16 cilindros, o bien fabricado por la firma o con licencia Dalian CNR, que posean los motores MTU en V de 16 cilindros; esto es, en locomotoras de los siguientes modelos:

- EMD G-12-W y GR-12-CW (GM 12-567-C o modificadas a 12-645-C)
- EMD G-22-CW (GM 12-645-E)
- EMD GT-22-CW1/2 (GM 12-645-E3 y 12-645-E3C)
- EMD J-16-CW y J-26-CW (GM 16-567-C o modificadas a 16-645-C)
- Dalian CKD 8G y 8H (MTU 16V-4000-R43)

Del mismo modo, también es aplicable en todo tipo de material remolcado en uso bajo la firma o con licencia CNR CCK, que posean los motores Cummins de 6 cilindros en línea; esto es en los coches del tipo Furgón Generador (FG).

## 3. DATOS TÉCNICOS

Este servicio consiste en el análisis de muestras de aceite lubricante extraídos de motores diésel a intervalos regulares, en operaciones habituales de mantenimiento, con el fin de verificar la mantención de sus propiedades y controlar la no-existencia de sustancias y/o partículas que indiquen anomalías o que puedan afectar el funcionamiento del motor (condiciones tribológicas). Esto se realiza mediante procesos de ensayos con tolerancias especificadas por el fabricante.

Se definen entonces los parámetros a respetar para realizar los ensayos correspondientes y confeccionar el respectivo informe de forma unificada para todos los tipos de motores especificados en la presente. Se detallarán a continuación las pautas y tolerancias a respetar para el trabajo descrito anteriormente en cualquier muestra de aceite a considerar.

*NOTA:* El laboratorio deberá entregar envases para tomas de muestras con anticipación al inicio del contrato, teniendo en cuenta la cantidad de ensayos previstos. Cada envase deberá estar rotulado convenientemente a fin de ser completado con los siguientes datos:

- N° de orden.
- Fecha
- Tipo y n° de locomotora
- Datos de la muestra.
- Especificación del aceite.

Ing. Pablo Alberto Gallardo  
Subgerente Material Rodante  
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO  
INGENIERÍA  
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

Se deberán especificar los siguientes ítems, mediante los ensayos conformes a la normativa que se menciona:



### 1. Características técnicas

- Viscosidad a 100 °C, según ASTM D445.
- Viscosidad a 40 °C, según ASTM D445.
- Índice de viscosidad, según ASTM D2270.
- Grado de viscosidad SAE.
- Grado ISO VG.
- Densidad a 15 °C según ASTM 1298.
- Punto de inflamación y combustión, según ASTM D92.
- Número de neutralización TBN, según ASTM D2896.

### 2. Degradación

- Insolubles en tolueno, según ASTM D893.
- Insolubles en pentano, según ASTM D4055.
- Hollín, oxidación, nitración y sulfatación por espectroscopía de transmisión de infrarrojo con transformada de Fourier (F.T.I.R.), según ASTM E2412.
- Detergencia, determinada por cromatografía sobre papel (método de la gota), cuyos cromatogramas deberán ser adjuntos al informe general.

### 3. Contaminantes

- Agua por Karl Fischer, según ASTM D6304.
- Dilución por combustible, por cromatografía gaseosa.
- Líquido refrigerante (etilenglicol), según ASTM E2412 (F.T.I.R.).

### 4. Sedimentos

- Cantidad y tamaño de partículas en suspensión mediante conteo por LaserNet Fines, con determinación del código ISO 4406.
- Residuos metálicos, contaminantes y aditivos por espectro-fotometría de absorción atómica (E.A.A.). El mismo deberá identificar como mínimo:
  - Metal de desgaste (Fe, Pb, Sn, Cr, Mn, Ni, Ti, Ag, Sb y V).
  - Metal de desgaste / contaminante (Al).
  - Metal de desgaste / aditivo (Zn, Cu).
  - Contaminantes / aditivos (Si, Na, K, Li, Mo, Ca y Mg).

### 5. Caracterización de los sólidos

Análisis morfológico de partículas en suspensión por LaserNet Fines, incluyendo gráfico de tendencias por tipo y tamaño, diferenciándolas entre:

- Productos de fatiga
- Productos de corte
- Productos de deslizamiento
- Partículas no metálicas. ✗

Ing. Pablo Alberto Gallardo  
Subgerente Material Rodante  
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca  
DPA

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO  
INGENIERÍA  
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA



#### 4. CONFECCIÓN DE INFORME

Luego de efectuar las mediciones pertinentes, se confeccionará el informe según lo anteriormente detallado, con las respectivas planillas detallando todas las mediciones y trabajos efectuados, adjuntando los gráficos respectivos, dejando constancia escrita de las condiciones en las que se encuentra el aceite analizado, y las acciones a efectuar en consecuencia. Se deberá tener en cuenta para su elaboración el punto 5.10, de la norma ISO/IEC 17025, última edición, a fines de que conste en ella título, identificación única del informe de ensayo, nombre y dirección del cliente, etc.

Todos los resultados mencionados precedentemente tienen por objeto la detección temprana de desgastes, contaminaciones, condiciones de inyección y combustión, estado de filtros y la recomendación de acciones correctivas. Para ello, el proveedor deberá confeccionar un historial de cada máquina con la evolución de todos los parámetros medidos en el tiempo, y en cada informe se indicarán los valores obtenidos en la última muestra y en todas las anteriores disponibles.

**NOTA:** *El laboratorio deberá entregar los informes dentro de los 10 días hábiles de retiradas las muestras. En caso de detectarse anomalías, deberá anticipar la novedad al Departamento de Material Rodante del comitente ni bien sea detectada, a fin de permitir una rápida intervención sobre la unidad informada.*

#### 5. COMPETENCIA DE LABORATORIO

El laboratorio de ensayos contratado como proveedor de esta prestación deberá estar acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025 y/o este supervisado y certificado por el SAC (Servicio Argentino de Calibración y Medición), a fines de garantizar:

- Que los resultados de los ensayos y/o calibración posean validez técnica.
- Que los patrones de referencia utilizados sean trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI).

#### 6. FACTURACIÓN

El precio de la prestación deberá incluir en forma global la mano de obra, materiales y servicios propios y de terceros requeridos para su ejecución. De igual forma, toda aquella tarea eventual o adicional que no haya sido indicada en la presente, y que resulte necesaria para la correcta prestación propuesta, ya sea de acuerdo con las especificaciones del fabricante, las normas ferroviarias y/o las disposiciones de la CNRT vigentes, deberá ser indicada en el presupuesto general, y revisada y aprobada por el Departamento de Ingeniería del comitente.

#### 7. NORMATIVA

Por intermedio de la presente especificación, se debe cumplimentar con la siguiente documentación:

Ing. Pablo Alberto Gallardo  
Subgerente Material Rodante  
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO  
INGENIERÍA  
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA



- Instructivo de mantenimiento EMD MI-1761, emisión F: "Aceite lubricante para motores diésel de locomotoras de exportación".
- Manual de mantenimiento MTU A001061/35S: "Prescripciones de las lubricantes de servicio", capítulo 2 ("Productos lubricantes para motores de cuatro tiempos").

## 8. REVISIONES

FECHA	EMISIÓN	MOTIVO	REALIZÓ	AUTORIZÓ
16/11/2007	1	Emisión original.	Ing. L. Fernández	R. Zara
07/07/2017	2	Se actualizaron formatos y leyendas. Se agregó ensayo por E.A.A. Se añadieron ensayos MTU - Cummins.	L. A. Monticelli	Ing. C. Valdes Lazo
30/10/2017	3	Se unificó protocolo de ensayos. Se eliminaron ensayos antiguos. Se agregó ensayo por F.T.I.R. y L.N.F.	L. A. Monticelli	Ing. C. Valdes Lazo

Ing. Pablo Alberto Gallardo  
Subgerente Material Rodante  
Trenes Argentinos - Línea Gral. Roca

PA

Ing. CARLOS A. VALDES LAZO  
INGENIERIA  
MATERIAL RODANTE - LINEA ROCA

P.A.