

FILTRO DE CELULOSA PARA ACEITE Y COMBUSTIBLE DE MOTORES DE UNIDADES TRACTIVAS	GERENCIA EXPLOTACION TECNICA DEPTO. DESARROLLO TECNOLOGICO
	FA. 8 938 (Provisoria) Noviembre de 1989

0 – ESPECIFICACIONES POR CONSULTAR

<u>NORMA</u>	<u>TEMA</u>
IRAM 3012	PAPELES, CARTULINAS Y CARTONES. Método de ensayo de las propiedades mecánicas.
IRAM 11054	FILTRO PARA ACEITE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA. Métodos de ensayo.
IRAM-ATIPCA P 3009	PAPELES, CARTULINAS Y CARTONES. Método de determinación del gramaje.
IRAM-ATIPCA P 3011	PAPELES, CARTULINAS Y CARTONES. Método de determinación del espesor.
ASTM D-737	METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA PERMEABILIDAD DEL PAPEL FILTRANTE.

1 – OBJETO

1-1. Esta especificación establece:

- a) Las características que deben cumplir los filtros de celulosa para aceite y combustible de unidades tractivas.
- b) El procedimiento de inspección y recepción para las partidas de filtros.
- c) El procedimiento a que deben ajustarse los proponentes para la aprobación de filtros.

2 – CONDICIONES GENERALES

2-1. Medidas: Todas las medidas y tolerancias del filtro deberán cumplir con las establecidas en el plano correspondiente.

2-2. Constitución: Cada filtro estará constituido por un tubo interior de chapa de acero según IRAM-IAS U 500-05, Calidad C, decapada en ambas caras, o chapa galvanizada u otro material que cumpla satisfactoriamente con las exigencias del servicio, perforado, reforzado según indicación en el plano, rodeado de papel de filtro plegado, protegido por una cubierta exterior perforada, que no permita daños al elemento por el manipuleo razonable durante el almacenamiento e instalación.

Las rebabas del material metálico, proveniente del maquinado no deberán dañar el papel filtrante ni a la cubierta.

La resistencia estructural del elemento filtrante deberá ser tal que permita colapsos al elemento durante el servicio en la unidad tractiva.

Ambos extremos llevarán tapas de chapa de acero según IRAM-IAS U 500-05, Calidad C, decapada en ambas caras (chapa galvanizada u otro material que cumpla satisfactoriamente con las exigencias del servicio), con juntas de arandelas de material resistente al

aceite o el combustible según el caso y a las presiones y temperaturas indicadas para cada caso específico en los respectivos planos.

En el caso específico de filtros para motores General Motors deberán evitarse absolutamente en las partes metálicas recubrimientos de plomo o de zinc.

3 – MARCADO – ROTULADO Y EMBALAJE

3-1. INDICACION DE CARACTERISTICAS: Los filtros llevarán marcado en forma legible e indeleble, aún después de su uso, lo indicado en el Plano NEFA 707.

3-2. EMBALAJE: Los filtros deberán entregarse adecuadamente envasados por unidad, protegidos por una cubierta preferiblemente de polietileno, en cajas suficientemente resistentes como para que no se deterioren durante el manipuleo.

4 – REQUISITOS

4-1. CARACTERISTICAS DEL PAPEL DE FILTRO: El papel de filtro extraído de las unidades filtrantes ensayado de acuerdo con 5-1 a 5-16 deberá cumplir con lo establecido en la Tabla I.

4-2. HERMETICIDAD DEL CONJUNTO FILTRANTE: Verificado según 5-18 no deberán observarse fugas, entre papel y tapas, en el papel en la unión de pliegues, y entre tapas y juntas.

4-3. SUPERFICIE FILTRANTE: El área de la superficie filtrante mínima determinada según 5-20 deberá cumplir con lo establecido en el plano correspondiente.

4-4. RESISTENCIA MECANICA DEL ELEMENTO FIRMANTE: Se tendrá en cuenta la resistencia mecánica, para asegurar que un elemento filtrante resiste la máxima presión diferencial del sistema en que será instalado en la unidad tractiva, y ensayado según 5-21.

5 – METODOS DE ENSAYO

5-1. MASA – ESPESOR: Para la determinación del gramaje y del espesor del papel filtrante, se sigue el método establecido en las Normas IRAM-ATIPCA P 3009 y P 3011.

5-2. RESISTENCIA AL REVENTADO: Para la determinación de la resistencia al reventado del papel filtrante, se sigue el método establecido en la Norma IRAM 3012, Párrafos G-8/G-12. Las probetas para esta determinación deben incluir, por lo menos, una plegadura.

5-3. TAMAÑO DE PORO DE FLUJO MEDIO: Para la determinación del tamaño de poro de flujo se sigue el método de G.E. Anderson (A.A.R. – Association of American Railroads). Nota: Podrá obtenerse en F.A.

5-4. DIAMETRO MAXIMO DE PORO ENTRE TERCERA BURBUJA Y EBULLICION: Se determina sobre muestras de papel extraídas de las unidades filtrantes.

5-5. APARATO: El aparato a utilizar, es en su fundamento, el de la Figura 1.

5-6. Se fija la muestra de papel en el aparato, debiendo quedar en posición perfectamente horizontal.

Se cubre el papel filtrante con una altura de 12,7 mm de alcohol etílico. Se hace llegar aire por la parte inferior a presión creciente, en forma lenta, hasta el momento de producirse en el líquido el tercer collar de burbujas de aire. Se mide en ese momento la presión con aproximación de 1 mm de columna de agua.

5-7. El diámetro de poro se calcula por la ecuación de la Norma IRAM 11054 siguiente:

$$D = \frac{35,372 \times S}{p - h \times d}$$

donde:

D = diámetro máximo de poro, en micrones

S = tensión superficial del líquido, en dinas/cm (22,3 para alcohol etílico a 20° C)

P = presión del aire, en mm de columna de agua

h = altura del líquido, en mm

d = densidad relativa al líquido (0,789 para alcohol etílico a 20° C)

5-8. Para las condiciones precedentes, los equivalentes entre columna de agua y diámetro de poro, para ambas ecuaciones, son aproximadamente las siguientes:

PAPEL PARA FILTRO DE	ACEITE	COMBUSTIBLE
Presión en mm de columna de agua	260-120	260-130
Diámetro máximo de poro (μ)	3-7	3-6

5-9. PERMEABILIDAD AL AIRE Y RESISTENCIA AL FLUJO DE AIRE: Estos valores, se determinan sobre muestras extraídas del papel filtrante, de los cartuchos armados.

5-10. Para la determinación de la permeabilidad al aire del papel filtrante, se sigue el método establecido en ASTM D-737.

5-11. El aparato para medidas de permeabilidad y resistencia responderá básicamente a lo mostrado en la Figura 1.

5-12. El dato de permeabilidad al aire se obtiene haciendo pasar aire a través de la muestra de papel, y a presión constante de 20 mm de columna de agua y midiendo el caudal. La permeabilidad, se mide, por la velocidad del aire pasante a través del papel.

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Caudal}}{\text{Superficie}} \text{ y se expresa en dm/min o en l/s m}^2$$

5-13. Los datos de resistencia al flujo de aire, a 40 cm³/s y a 14,15 cm³/s, se determinan, en el mismo equipo y con la misma muestra, haciendo pasar dichos caudales a través del papel, midiéndose en cada caso la presión diferencial en milímetros de la columna de agua.

5-14. UNIFORMIDAD DE CURADO: El ensayo de curado se verifica según el procedimiento siguiente: Se extiende el plegado del papel de filtro y se toca la superficie con solución alcohólica de cloruro férrico al 5%, observando las zonas correspondientes a las "cimas" y los "valles" del plegado.

5-15. No deben aparecer manchas coloreadas a menos de 15 segundos de aplicada la solución.

5-16. ABSORCION DE AGUA: El ensayo de absorción de agua se efectúa de la manera siguiente: En un recipiente se coloca agua hasta una altura de 1 cm. Se corta una tira de papel filtrante de 1 cm a 10 cm. Se coloca verticalmente en el agua con la parte inferior sumergida. Al cabo de 30 minutos, debe observarse que no se haya producido absorción de agua en la parte emergente de la muestra.

5-17. ESPEORES DE LA CHAPA Y CUBIERTA EXTERIOR: Los espesores de la chapa y de la cubierta exterior se medirán con instrumentos de medición adecuados, que aprecien 0,05 mm.

5-18. HERMETICIDAD DEL CONJUNTO FILTRANTE: Se verificará el correspondiente armado de los componentes del elemento filtrante, mediante el ensayo de burbujas llevado a cabo con el aparato de la Figura 2.

5-19. APARATO: Las partes constitutivas del ensayo, se esquematizan en la Figura 2 y el mismo se lleva a cabo del siguiente modo:

- a) Se conecta el elemento filtrante a la fuente de aire comprimido mediante un tubo flexible con una junta giratoria de manera de posibilitar el giro del elemento.
- b) Se abre el paso al aire, con una presión aproximada a la correspondiente al diámetro de poro determinada según 5-4 a 5.8.
- c) Se introduce el conjunto en la cuba que contiene alcohol isopropílico, alcohol etílico, solvente, aguarrás u otro fluido evaporable a presión y temperatura ambiente, que sea adecuado para este fin y de densidad conocida, sumergiendo el elemento hasta que la distancia vertical entre las superficies del líquido y del papel del elemento colocado horizontalmente sea 12,5 a 15 cm.
- d) Se gira a continuación en forma lenta el elemento verificando que los bolsillos de aire hayan desaparecido, si se detecta su presencia.
- e) A los efectos de que el papel se embeba suficientemente del líquido, se mantiene sumergido durante 10 minutos antes de efectuar la verificación perdida.
- f) Si durante esta operación se produjeran burbujas se disminuye la presión hasta que desaparezcan.
- g) Transcurrido dicho lapso de 10 minutos, se gira lentamente el elemento hasta describir una vuelta completa incrementándose la presión simultáneamente hasta observar la aparición de la primera burbuja.
Si con el incremento de la presión aplicada no se verifica la aparición de una burbuja, se repite el ciclo con un incremento mayor de presión hasta que se produzca la misma.
- h) Para una mejor observación se debe quitar la cubierta protectora del elemento filtrante.
- i) Si la presión a la que se produce la burbuja es del mismo orden que la obtenida en 5-13 o hasta un 30% menor, queda determinado que la unidad no tiene aberturas distintas a las correspondientes a los poros del papel. Si se forman burbujas a menor presión que ello, las mismas corresponden a fallas en el armado (precintado, pegado de tapas o colapsos producidos en el papel).

5-20. SUPERFICIE FILTRANTE: Para la determinación de la superficie filtrante, se procede del siguiente modo:

- a) De un filtro armado se corta un trozo del papel filtrante que contenga no menos de 10 pliegues enteros.
- b) Se despliega entre dos superficies planas y paralelas el trozo de papel, midiéndose la longitud del desarrollo de los pliegues.
- c) Dividiendo esa longitud por diez, se obtiene el ancho promedio por pliegue.
- d) Multiplicando el ancho promedio por pliegue por el número de pliegues y por el alto del papel filtrante, se obtiene la superficie filtrante,

5-21. RESISTENCIA MECANICA DEL ELEMENTO FILTRANTE: El método de ensayo determinará la resistencia del elemento filtrante por medio del bombeo de aceite o combustible, según el uso que se dará al elemento en la unidad tractiva. El procedimiento de ensayo será el siguiente:

- a) Colocar el filtro en la carcasa de ensayo del equipo.

- b) Poner en funcionamiento la bomba o hacer circular el fluido de ensayo, hasta alcanzar una temperatura adecuada como se desee, con la válvula principal cerrada y la de derivación abierta.
 - c) Abrir la válvula principal y cerrar la válvula de derivación, lo suficiente como para que se logre un flujo adecuado a través del elemento de ensayo, permitiendo que el aire de la carcasa del filtro sea purgada.
 - d) Añadir contaminante al tanque de fluido de ensayo, controlar la presión diferencial indicada en él.
 - e) Cuando se alcance una presión diferencia de $1,7 \text{ kg/cm}^2$ detener la adición de contaminante y comenzar a aumentar la presión. Si se suspende la caída de presión, para aumentarla agregar más contaminante hasta incrementar nuevamente la presión. Si se detiene el flujo, cerrar la válvula de derivación hasta que recomience el flujo.
 - f) La presión leída en el manómetro, se aumentará hasta que se produzca un repentino descenso en la lectura, o hasta que se alcance el valor de presión diferencial prevista.
 - g) Cumplidas las condiciones del punto f), se para el equipo y se retira el filtro de la carcasa para su examen, registrándose en planilla de resultados el estado del elemento filtrante y el valor de presión diferencial alcanzado.
- 5-21.1. APARATO: El aparato o equipo de ensayo estará constituido según lo mostrado en la Figura 3.
- 5-21.2. CONTAMINANTE: El contaminante a emplear durante el ensayo será “polvo de Arizona” u otro contaminante apropiado de obstrucción (según IRAM 11054 – Punto 6-4/6-22 o Capítulo H, según corresponda).

6 – INSPECCION Y RECEPCION

6-1. INSPECCION PARA RECEPCION DE PARTIDAS: La inspección se efectuará en el lugar que Ferrocarriles Argentinos determine y corresponderá solamente a los ensayos de laboratorio, de acuerdo con la presente especificación y metrológicas de acuerdo con el respectivo plano de fabricación. El fabricante deberá contar con un laboratorio, el que será puesto a disposición de Ferrocarriles Argentinos para la verificación de todas las características de la presente especificación.

6-2. MUESTRA PARA RECEPCION DE PARTIDAS: La muestra para los ensayos estará constituida por 0,5% del lote, pero en ningún caso será mayor de 3 unidades. Para ensayos no destructivos, la muestra será del 5% del lote, y como mínimo 5 unidades. Todos los números fraccionales de muestras, se redondearán el número entero superior.

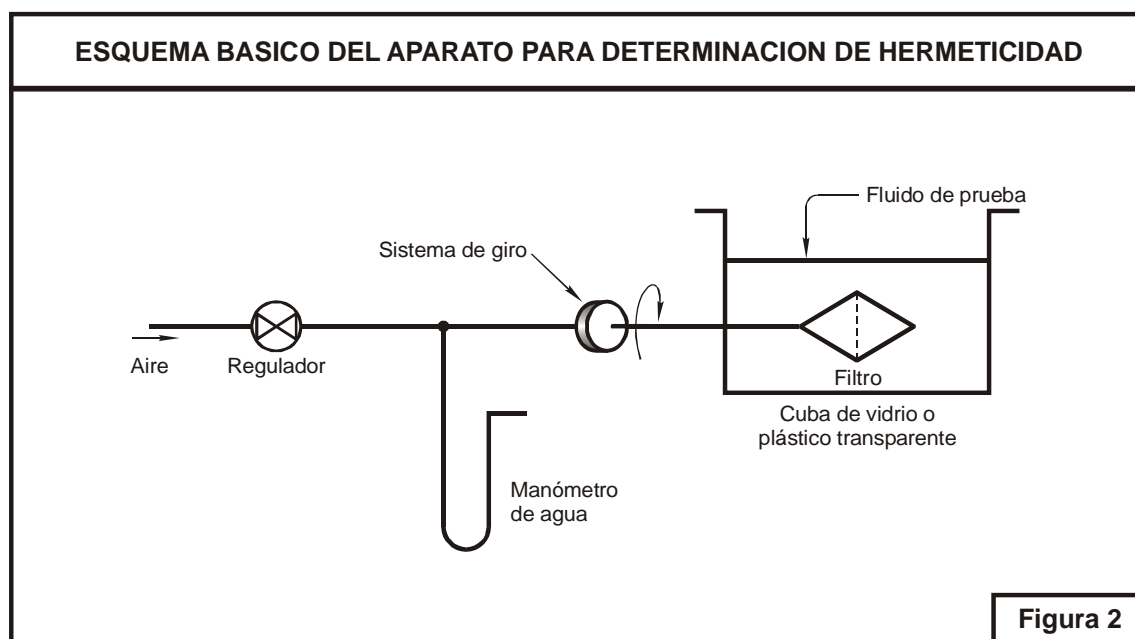
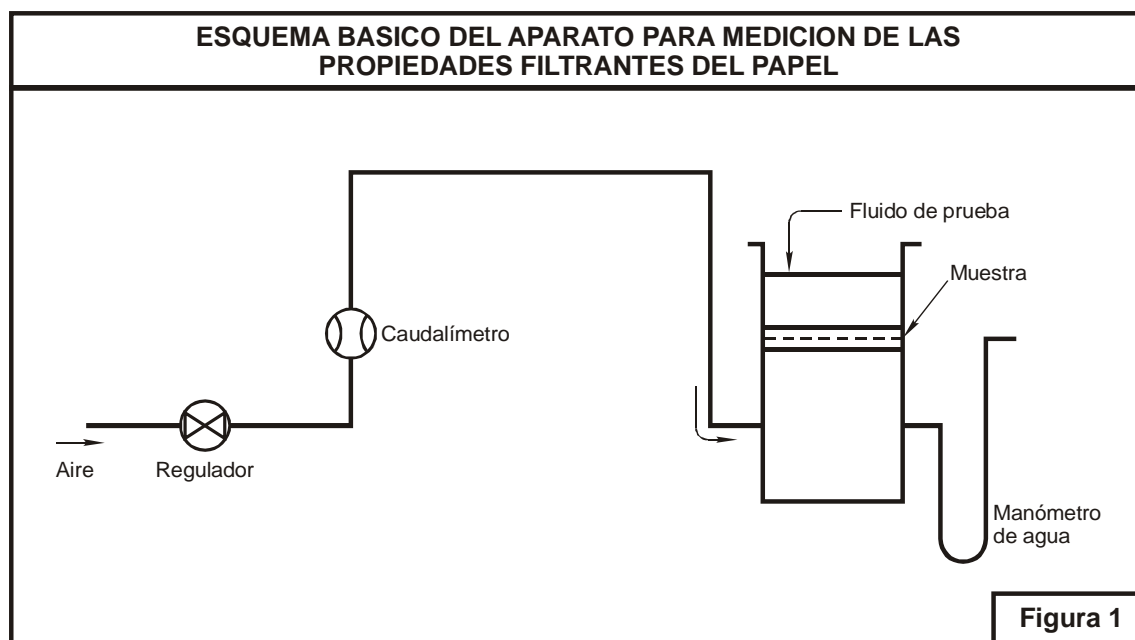
Si uno solo de los filtros no cumple con lo exigido en esta especificación o en el plano respectivo, se rechazará el lote íntegro, lo cual deberá ser comunicado al “Comité de Filtros”, a los efectos correspondientes indicados en 7-1.8.

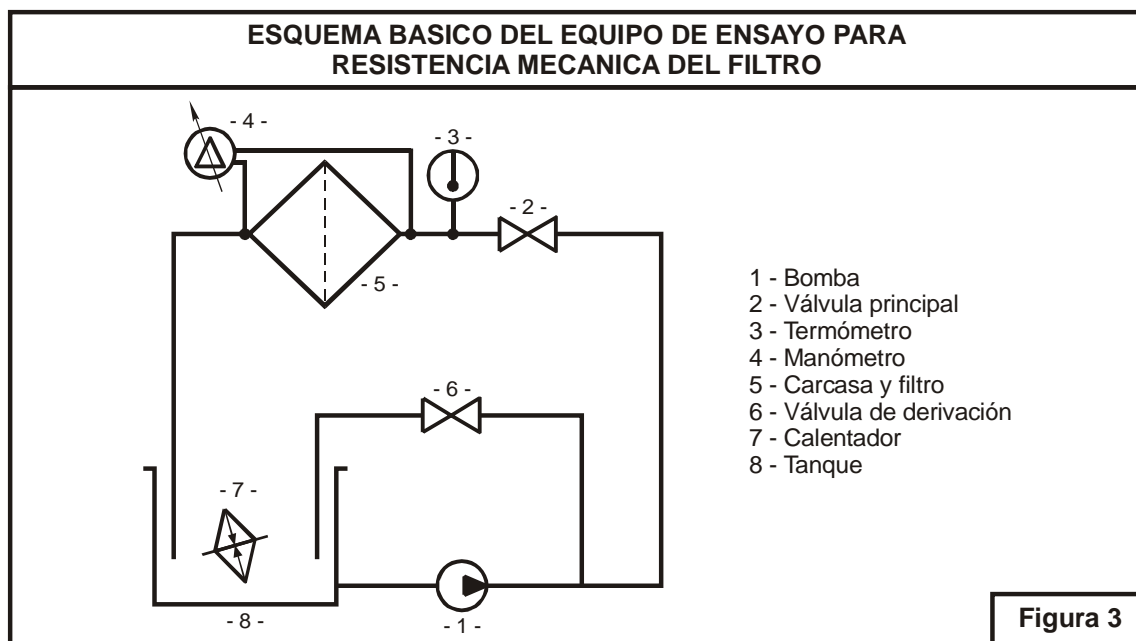
TABLA I

CARACTERISTICAS	PAPEL DE FILTRO PARA	
	ACEITE	COMBUSTIBLE
Masa (g/m^2) mínimo	200	120
Espesor (mm) mínimo	0,6	0,35
Resistencia al reventado Mullen (kgf/cm^2) mínimo	2,00	1,50
Tamaño de poro de flujo medio (μ)	11 a 22	10 a 15
Diámetro máximo de poro entre tercera burbuja y "ebullición" (μ)	3 a 7	3 a 6

CARACTERISTICAS	PAPEL DE FILTRO PARA	
	ACEITE	COMBUSTIBLE
Permeabilidad al aire a presión constante equivalente a columna de agua de 20 mm, (dm/minuto) mínimo	100	50
Materias solubles en alcohol (% máximo)	5,50	5,50
Resistencia al flujo de aire de 40 cm ³ /seg, (mm de columna de agua)	20 a 110	80 a 115
Resistencia al flujo de aire de 14,15 cm ³ /seg, (mm de columna de agua)	8 a 35	25 a 40

NOTA: Uniformidad de curado: A temperatura ambiente, no deben aparecer manchas coloreadas a menos de 15 segundos de aplicada la solución, para un material tratado con resina fenolformaldeido. En caso que el proveedor ofrezca el curado con otro tipo de resina u otro papel que no necesita curado, deberá indicarlo expresamente.





7 – ANEXOS

7-1. APROBACION DE PRODUCTOS

7-1.1 Para obtener la aprobación de un filtro el proponente deberá presentar a Ferrocarriles Argentinos la solicitud correspondiente para cada filtro de su fabricación, debidamente identificado por sus referencias técnicas, marcas, número de catálogos, etc. Se indicará también la aplicación específica (combustible o lubricante).

Deberá acompañar a toda presentación una amplia información técnica del producto ofrecido, consignando los resultados de los ensayos de laboratorio de acuerdo a la presente especificación, indicando el laboratorio donde han sido realizados, licencias de fabricación (si corresponden) y los antecedentes que tuvieran acerca del uso del elemento ofrecido en el ámbito ferroviario así como la experiencia y trayectoria fabril que cuenten del tema.

7-1.2. Ferrocarriles Argentinos tras el estudio de la presentación podrá aceptar o no la misma lo que pondrá en conocimiento del fabricante en forma fehaciente.

7-1.3. De ser aceptada la presentación, los ensayos serán realizados de acuerdo a lo indicado en la presente especificación.

7-1.4. A los efectos de la realización de los ensayos para aprobación del producto del fabricante deberá entregar libre de todo cargo el elemento que en cada caso solicite Ferrocarriles Argentinos debidamente identificado por sus referencias de fábrica.

7-1.5. Completados los ensayos satisfactoriamente Ferrocarriles Argentinos otorgará un “Certificado de Aprobación” donde constará la marca, el número de referencia de fábrica que corresponda y el uso o usos para el cual se confiere la aprobación.

7-1.6. La tenencia de un “Certificado de Aprobación” para un producto definido habilita para ser proveedor de licitaciones de Ferrocarriles Argentinos.

7-1.7. Oferentes cuyo producto no posee “Certificado de Aprobación”

7-1.7.1. En el caso de que el proveedor no tenga el producto aprobado deberá presentar la cantidad de filtros necesarios para equipar dos (2) unidades tractivas y seis (6) filtros para efectuar ensayos de laboratorios además,

deberá adjuntar la documentación indicada en el Punto 7-1.1. del Capítulo 7.- Anexos.

7-1.7.2. Si los resultados de los ensayos declarados por el oferente en la presentación cumplen con los requisitos de la especificación, se efectuará previo a la adjudicación el ensayo práctico indicado en 7-2. con los elementos entregados según 7-1.4.

7-1.7.3. En caso de resultar adjudicatario y sólo después de haber cumplimentado satisfactoriamente los ensayos de recepción de la primera entrega se le otorgará el "Certificado de Aprobación".

7-1.7.4. En caso de no resultar adjudicatario se efectuarán, con los filtros entregados, los ensayos de laboratorio. De ser satisfactorios se efectuará el ensayo de aprobación indicado en 7-2. y, en caso de cumplir con la especificación, se emitirá el correspondiente "Certificado de Aprobación".

7-1.8. Vigencia y validez de los certificados: En cualquier momento, Ferrocarriles Argentinos, a través del "Comité de Filtros" podrá dar caducidad al "Certificado de Aprobación" otorgado para un filtro definido, de comprobarse que el mismo ha dejado de cumplir con los requisitos de la presente especificación o se considera causa de problemas originados a los vehículos.

7-2. ENSAYOS PARA APROBACION: El ensayo práctico se efectuará colocando en servicio los filtros en estudio durante un período mínimo establecido para cada unidad tractiva y según el uso del filtro presentados en Tabla II. Cuando se ensayen filtros del combustible, las unidades tractivas sobre las que se encuentran montados deberán ser abastecidas con combustibles de uso común en Ferrocarriles Argentinos. Los ensayos se darán por finalizados cuando los filtros hayan arribado a los límites mínimos exigidos en servicio o cuando uno de los filtros fuera rechazado por el no cumplimiento de lo indicado en la presente especificación.

TABLA II

UNIDAD TRACTIVA	KILOMETRAJE MINIMO EN SERVICIO PARA FILTRO DE	
	ACEITE	COMBUSTIBLE
ALCO 1200 HP ALCO 1350 HP ALCO MONTREAL 1950 HP ALCO USA 1950 HP	12 500	12 500
GENERAL ELECTRIC: CON MOTOR FIAT CON MOTOR COOPER	12 500	12 500
GENERAL MOTORS G.12 - GR.12	12 500	12 500
GENERAL MOTORS: G.22 CU - G.22 CW - GT.22 CU - GT.22 CW	32 000	20 000
UNIVERSAL	12 500	12 500

NOTA: Para locotractores Cockerill, el período mínimo en que se pondrán los filtros a prueba está expresado en horas. Resultarán de la siguiente manera: para filtro primario de combustible 250 h, para filtro secundario de combustible 1 250 h y para filtro de aceite de motor diesel 1 250 h.



Esta especificación anula la Especificación F.A. 8 938 de Octubre de 1984.