

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
3184:1995**

**AUTOMOTRIZ.
REQUISITOS PARA EL
COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA
DE FRENOS**

FAVENPA

*Cámara de
Fabricantes
Venezolanos
de Productos
Automotores*



PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (**COVENIN**), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma fue elaborada bajo los lineamientos del Comité Técnico de Normalización **CT5: AUTOMOTRIZ** a través del convenio de cooperación suscrito entre **FAVENPA** y **FONDONORMA**, siendo aprobada por la COVENIN en su reunión **No 136** de fecha **11-10-95**.

En la elaboración de esta norma participaron las siguientes entidades: FIAT AUTOMOVILES DE VENEZUELA C.A., GENERAL MOTORS VENEZOLANA C.A., MMC AUTOMOTRIZ DE VENEZUELA, S.A., TOYOTA DE VENEZUELA C.A., EMBRAGUES VENEZOLANOS, C.A., EMBRAGUES CHICAGO, C.A., EPECUEN DE VENEZUELA, C.A., CAMARA AUTOMOTRIZ DE VENEZUELA CAVENEZ, CAMARA NACIONAL DE IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES DE REPUESTOS CANIDRA, CAMARA DE FABRICANTES VENEZOLANOS DE PRODUCTOS AUTOMOTORES FAVENPA, MINISTERIO DE FOMENTO, MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES M.T.C Y MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES M.A.R.N.R.

**NORMA VENEZOLANA
AUTOMOTRIZ. REQUISITOS PARA EL
COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA DE FRENOS**

**COVENIN
3 184:1995**

1 Objeto

Esta Norma Venezolana COVENIN establece los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de frenos hidráulicos (split y ABS) de un vehículo como unidad completa. Es aplicable a vehículos automotores con un peso bruto vehicular de hasta 4 535 kg (10 000 lb).

En la presente norma se evalúan los siguientes aspectos:

- a) Capacidad de frenado con los frenos a temperatura ambiente en función de la velocidad del vehículo.
- b) Capacidad de frenado con los frenos calientes en función de la velocidad del vehículo y los ciclos de trabajo.
- c) Fuerza de accionamiento del pedal de freno (máxima y mínima).
- d) Estabilidad de los frenos.
- e) Comportamiento del freno de estacionamiento.

2 Referencias normativas

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Venezolana COVENIN. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación, como toda norma esta sujeta a revisión, se recomienda, a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

COVENIN 361-85 Liga para frenos de uso automotriz.

COVENIN 598-87 Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo.

COVENIN 767-87 Material de fricción para frenos de disco de uso automotriz.

COVENIN 2938-92 Vehículos automotores. Tambor y disco de frenos mecanizados.

COVENIN 3053:1993 Automotriz. Cilindros de rueda para frenos hidráulicos de tambor.

COVENIN 3054:1993 Automotriz. Cilindros maestros para frenos hidráulicos.

COVENIN 3101:1994 Automotriz. Copelas para frenos hidráulicos.

COVENIN 3120:1995 Automotriz. Servofrenos de acción directa.

3 Definiciones

Para los propósitos de esta Norma Venezolana COVENIN se aplican las siguientes definiciones.

3.1 Desaceleración: es el régimen de reducción de velocidad del vehículo de prueba expresado en metros por segundo al cuadrado (m/s^2).

3.2 Fuerza de frenado equivalente: es la relación expresada en porcentaje, entre la suma de las fuerzas retardatorias producidas en cada rueda frenada y el peso bruto de prueba del vehículo.

3.3 Peso bruto de prueba: es el peso del vehículo cuando éste es cargado a su peso bruto vehicular, de modo que el peso sobre cada eje medido en la interfaz neumático-suelo, este en proporción a su peso por eje y llenando el tanque de combustible a cualquier nivel entre el 75% y el 100% de su capacidad.

3.4 Desvanecimiento por calor: es la reducción temporal de la eficiencia del frenado, debida a una disminución del coeficiente de fricción entre las superficies de frenado, ocasionada por el calor producido.

3.5 Desvanecimiento por agua: es la reducción temporal de la eficiencia del frenado, debida a una disminución del coeficiente de fricción entre las superficies de frenado, ocasionada por la presencia de agua.

3.6 Cristalización del material de fricción: es el endurecimiento de la superficie de las bandas o pastillas que produce una reducción del coeficiente de fricción.

3.7 Recuperación: es un aumento temporal de la efectividad de los frenos.

3.8 Efectividad: es la propiedad que tiene el sistema de frenos de actuar adecuadamente bajo distintas condiciones de velocidad y desaceleración.

3.9 Frenada de pánico: es la acción de frenado a que se ve sometido el sistema de frenos bajo condiciones extremas de fuerza aplicada sobre el pedal cuando el conductor la exige en situaciones repentinas de pánico. En estas condiciones aparte de la eficiencia de frenado, el sistema debe asegurar la estabilidad del vehículo.

3.10 Ruta de prueba: es el recorrido normalizado que permite evaluar el comportamiento del sistema de frenos. Consiste en una vía plana nivelada con 3,7 m de ancho y ausente de tráfico vehicular.

3.11 Sistema ABS (Antilock Brake System): es una derivación del sistema de frenos convencional que controla automáticamente la rotación y deslizamiento de una o más ruedas del vehículo durante el frenado para así equilibrar la fuerza de frenado y evitar el entramamiento de las ruedas del vehículo.

NOTA 1: Para definiciones adicionales a las aquí indicadas se pueden consultar las Normas Venezolanas COVENIN 361, 767, 2938, 3053, 3054, 3101 y 5:3-032.

4 Requisitos

4.1 Preasentamiento del pedal de freno

Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.1 de la presente norma, deben presentar una fuerza sobre el pedal de freno comprendida entre 4,4 daN y 29,4 daN (10 lb y 66 lb), cuando se aplican los frenos a una velocidad de 50 km/h (31 mph) y se obtenga una desaceleración de 3 m/s².

4.2 Efectividad

Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.2 de la presente norma, deben cumplir con lo establecido en la tabla 1.

4.3 Desvanecimiento y recuperación

4.3.1 Primera etapa

4.3.1.1 Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.3.1 de la presente norma, deben detenerse al aplicarse una fuerza máxima sobre el pedal del freno de 53,4 daN; 65,4 daN; 77,0 daN y 89,0 daN (120 lb; 147 lb; 173 lb y 200 lb respectivamente).

Tabla 1. Distancia de frenado para el ensayo de efectividad (m)

Velocidad inicial frenado (km/h)				
Etapas del ensayo	50	100	130	150
1era. Efectividad	17	65,6	N/A	N/A
2da. Efectividad	16	62	116,5	N/A
3era. Efectividad	N/A	59	N/A	N/A
4ta. Efectividad	17	65,5	123	185
Frenada de pánico	N/A	65,5	N/A	N/A

N/A: No aplica

4.3.1.2 Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.3.1 de la presente norma, deben mantener un mínimo de desaceleración de 1,58 m/s² para una fuerza máxima sobre el pedal de freno de 89 daN (200 lb) para las primeras cinco (5) paradas de recuperación y además la fuerza sobre el pedal de freno debe ser menor de 66,7 daN (150 lb) a partir de la sexta parada.

4.3.2 Segunda etapa

Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.3.2 de la presente norma, antes del segundo desvanecimiento deben ser sometidos al tercer ensayo de efectividad y al segundo de reasentamiento, según lo indicado en el punto 6.3.2.1 de la presente norma, debiendo luego cumplir con lo siguiente:

4.3.2.1 Las primeras ocho (8) paradas deben lograrse al aplicarse una fuerza máxima sobre el pedal de freno de 53,4 daN; 58,7 daN; 63,6 daN; 68,9 daN; 73,8 daN; 78,7 daN; 81,4 daN y 89,0 daN respectivamente (120 lb; 132 lb; 143 lb; 155 lb; 166 lb; 177 lb; 183 lb y 200 lb respectivamente).

4.3.2.2 El vehículo debe mantener una desaceleración mínima de 1,58 m/s² para una fuerza máxima sobre el pedal de freno de 89 daN (200 lb) para las primeras cinco (5) paradas de recuperación y además la fuerza sobre el pedal de freno debe ser menor a 66,7 daN (150 lb) a partir de la sexta parada.

4.4 Estabilidad

Los vehículos automotores ensayados según los puntos 6.2.1.4; 6.2.2 y 6.3.2 de la presente norma, no deben deslizarse o patinar ni presentar una acción descontrolada, de manera que abandone el canal de la ruta de prueba con una desaceleración mínima de 6,1 m/s².

4.5 Recuperación en agua

Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.4 de la presente norma, deben recuperarse en un rango comprendido entre + 20% y -40% de la fuerza aplicada sobre el pedal de freno en la parada quince (15), basada en el promedio de la fuerza inicial sobre el pedal de freno de las tres (3) paradas de verificación.

4.6 Freno de estacionamiento

Los vehículos automotores ensayados según el punto 6.5 de la presente norma, no deben moverse.

4.7 Inspección Visual

Los vehículos automotores luego de ser sometidos a los ensayos descritos en los puntos 6.1 al 6.5 de la presente norma, deben cumplir con lo establecido a continuación:

4.7.1 Las bandas y pastillas deben estar en buen estado y sujetas firmemente a sus zapatas; además de que no deben presentar cristalización.

4.7.2 Los componentes mecánicos del sistema de frenos deben estar en buen estado y completamente funcionales.

4.7.3 Los componentes hidráulicos del sistema de frenos deben estar libres de fugas, en buen estado y completamente funcionales.

5 Muestreo

Este capítulo está redactado con el criterio de ofrecer una guía al Cliente para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados. A menos que exista un acuerdo previo Cliente-Proveedor más riguroso, la inspección y muestreo del producto debe cumplir con lo establecido a continuación.

5.1 Lote

Es la cantidad de vehículos automotores de características similares, dotados de un sistema de frenos común, que son ensamblados bajo condiciones presumiblemente uniformes, que se someten a inspección como un conjunto unitario.

5.2 Tamaño de la muestra

5.2.1 El número de vehículos automotores, que son sometidos a los ensayos descritos en la sección 6 de la presente norma, se toma al azar, dependiendo del tamaño del lote y debe cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 598.

5.2.2 Las muestras a ensayar (n) seleccionadas según el punto 5.2.1 de la presente norma, son sometidas a todos los ensayos descritos en la sección 6 de la presente norma.

5.3 Aceptación y Rechazo

5.3.1 Si de las (n) muestras ensayadas, seleccionadas al azar, según el punto 5.2.1 de la presente norma, la sumatoria de las que presentan defectos es menor o igual al criterio de rechazo indicado en la Norma Venezolana COVENIN 598, se acepta el lote, de lo contrario, es rechazado.

5.3.2 Reclamación

5.3.2.1 Todo vehículo automotor aceptado por el Cliente y que durante su utilización evidencie fallas en el sistema de frenos o que aparentemente no estuviese de acuerdo a lo especificado en la presente norma, debe ser sometido a verificación.

5.3.2.2 El plazo máximo para la presentación de una reclamación debe ser establecido previo acuerdo Cliente-Proveedor, pero en todo caso no debe ser menor al establecido en los instrumentos legales que rigen sobre la materia. Si se comprueba que el sistema de frenos del vehículo automotor no cumple con las exigencias de esta norma se tiene el derecho a rechazarlo.

6 Métodos de ensayo

6.1 Presentamiento del pedal del freno

6.1.1 Aparatos

6.1.1.1 Mínimos

6.1.1.1.1 Instrumento adecuado para medir la fuerza sobre el pedal del freno capaz de registrar valores que oscilen entre 0 kgf a 90 kgf (0 lb a 200 lb) ó la presión en la línea que puede variar entre 0 kPa y 1 380 kPa (0 psi - 200 psi).

6.1.1.1.2 Desacelerómetro: tubo en "U" o equivalente capaz de registrar un valor máximo de 13 m/s².

6.1.1.1.3 Velocímetro.

6.1.1.1.4 Tacómetro.

6.1.1.1.5 Termómetro o termopar para registrar temperatura ambiente y la de cada freno, cuyo rango varíe entre 0 °C a 800 °C (32 °F - 1 500 °F).

6.1.1.1.6 Cronómetro.

6.1.1.1.7 Medidor de presión de aire en los neumáticos.

6.1.1.2 Opcionales

6.1.1.2.1 Medidor de desplazamiento del pedal de freno.

6.1.1.2.2 Medidor de parada: quinta rueda capaz de registrar desplazamiento o velocidad.

6.1.1.2.3 Contador de paradas tipo solenoide.

6.1.1.2.4 Instrumento de lectura directa para medir temperatura.

6.1.2 Preparación de la muestra

La muestra a ensayar consiste de un vehículo automotor representativo de producción normal, es decir, equipado con todos los accesorios y/o opciones standard. Debe acondicionarse como sigue:

6.1.2.1 Instalación de las termocuplas

Se instala una termocupla en cada freno, tal como se muestra en la figura 1, aproximadamente en el centro del ancho de la banda o pastilla que se somete a la carga más pesada, en la zona de máximo esfuerzo, según los planos de diseño.

6.1.2.2 Superficies de fricción

Se deben utilizar tambores y discos de frenos nuevos que presenten un acabado superficial y características dimensionales (especialmente el ovalamiento de la superficie de fricción) tal que cumplan con las especificaciones establecidas en los planos de diseño respectivos, previo acuerdo Cliente-Proveedor.

6.1.2.3 Ajuste y verificación del sistema de frenos

Se deben ajustar y verificar los resortes retenedores y de retorno, el freno de estacionamiento, guayas de freno, nivel de liga de frenos, alineación del tren delantero y trasero, entonación del motor y dispositivos de control de la transmisión; todo conforme a las especificaciones del fabricante.

6.1.2.4 Carga de los neumáticos

Se deben inflar los neumáticos a la presión recomendada para la carga máxima del vehículo.

6.1.2.5 Carga del vehículo

Se debe cargar el vehículo con el peso bruto de prueba indicado en el punto 3.3 de la presente norma.

6.1.3 Condiciones de ensayo

6.1.3.1 Temperatura ambiente: 0°C - 38°C (32°F - 100°F).

6.1.3.2 Superficie de rodamiento plana, con pendiente no mayor de $\pm 1\%$, seca, lisa y de superficie dura que este libre de materiales sueltos.

6.1.3.3 Temperatura inicial de frenado: se debe registrar a 160 m antes de frenar y su promedio en la rueda más caliente debe estar entre 50 °C y 100 °C (122 °F y 212 °F) con los frenos sin aplicar. Si no ha sido alcanzada, se deben calentar los frenos realizando un máximo de diez (10) paradas desde una velocidad no mayor a 65 km/h y hasta 16 km/h (39 mph - 10 mph) a una desaceleración que no exceda los 3 m/s².

6.1.4 Procedimiento

6.1.4.1 Se lleva la muestra a ensayar a una velocidad de 50 km/h (31 mph) sobre la superficie de rodamiento con el sistema de aire acondicionado apagado.

6.1.4.2 Se efectúan cinco (5) paradas consecutivas de la muestra en ensayo desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0 mph) con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en posición "neutro". El intervalo entre cada parada debe ser de 3 minutos y la velocidad de enfriamiento de 65 km/h (40 mph).

6.1.4.3 Se mide y registra la fuerza aplicada sobre el pedal del freno en cada parada.

6.1.4.4 Se promedian las lecturas obtenidas.

6.1.4.5 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 4.1 de la presente norma.

6.1.5 Informe

El informe debe contener como mínimo la siguiente información:

6.1.5.1 Nombre del ensayo.

6.1.5.2 Fecha de realización del ensayo.

6.1.5.3 Norma Venezolana COVENIN utilizada en el ensayo.

6.1.5.4 Identificación del personal técnico que efectuó el ensayo.

6.1.5.5 Identificación de la muestra ensayada.

6.1.5.6 Identificación del equipo de ensayo.

6.1.5.7 Número de mediciones realizadas.

6.1.5.8 Número de mediciones fuera de especificaciones.

6.1.5.9 Resultados finales y comparación de los mismos con los requisitos exigidos por la norma.

6.1.5.10 Observaciones.

NOTA 2: Los resultados de este ensayo deben ser registrados en un formato similar al indicado en el Anexo A.

6.2 Efectividad

6.2.1 Primera prueba de efectividad

6.2.1.1 Aparatos

Los mismos indicados en el punto 6.1.1 de la presente norma.

6.2.1.2 Preparación de la muestra

Se repite lo indicado en el punto 6.1.2 de la presente norma.

6.2.1.3 Condiciones de ensayo

6.2.1.3.1 Temperatura ambiente: 0°C - 38°C (32°F - 100°F).

6.2.1.3.2 Superficie de rodamiento plana, con pendiente no mayor de $\pm 1\%$, seca, lisa y de superficie dura que este libre de materiales sueltos.

6.2.1.3.3 Temperatura inicial de frenado: se debe registrar a 160 m antes de frenar y debe estar entre los 65 °C y 93 °C (150 °F y 200 °F) con los frenos sin aplicar. De no disponerse del equipo para medirla, se deben espaciar las aplicaciones del freno según lo indicado en la tabla 3.

Tabla 3. Tiempo entre parada

Velocidad km/h (mph)	Tiempo entre parada, s
45 -65 (28 - 40)	150
80 - 130 (50 - 81)	350

6.2.1.4 Procedimiento

6.2.1.4.1 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.1.4.1 de la presente norma.

6.2.1.4.2 Se efectúa seis (6) paradas de la muestra en ensayo desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0 mph) con desaceleraciones de 3,0 m/s² ; 4,6 m/s² ; 5,5 m/s² ; 6,1 m/s² ;

6,7 m/s² ; 7,3 m/s² (10 pies/s²; 15 pies/s²; 18 pies/s²; 20 pies/s²; 22 pies/s² y 24 pies/s²) respectivamente, con la palanca de velocidad en posición "neutro".

6.2.1.4.3 Se mide y registra la distancia recorrida por la muestra ensayada hasta detenerse.

6.2.1.4.4 Se lleva la muestra en ensayo a una velocidad de 100 km/h (62 mph) sobre la superficie de rodamiento con el sistema de aire acondicionado apagado.

6.2.1.4.5 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.2 de la presente norma, pero desde 100 km/h *62 mph).

6.2.1.4.6 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.3 de la presente norma.

6.2.2 Segunda prueba de efectividad

6.2.2.1 Procedimiento

6.2.2.1.1 Se lleva la muestra en ensayo desde el reposo hasta la máxima velocidad alcanzable en 3,2 km sobre la superficie de rodamiento.

6.2.2.1.2 Se efectúan cuatro (4) paradas consecutivas desde 130 Km/h a 0 km/h (81 mph a 0 mph) si la máxima velocidad alcanzada en el punto 6.2.2.1.1 de la presente norma no es menor a 140 km/h (87 mph), con la palanca de velocidad en posición "neutro", el sistema de aire acondicionado apagado y desaceleraciones de 3,0 m/s²; 5,5 m/s²; 6,7 m/s² y 7,3 m/s² (10 pies/s²; 18 pies/s²; 22 pies/s² y 24 pies/s²) respectivamente.

6.2.2.1.3 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.6 de la presente norma.

6.2.3 Tercera prueba de efectividad

6.2.3.1 Procedimiento

6.2.3.1.1 Se repite el procedimiento indicado en los puntos 6.2.1.4.1; 6.2.1.4.4 y 6.2.1.4.5 de la presente norma.

6.2.3.1.2 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.6 de la presente norma.

6.2.4 Cuarta prueba de efectividad

6.2.4.1 Procedimiento

6.2.4.1.1 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1 de la presente norma (primera prueba de efectividad).

6.2.4.1.2 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.2 de la presente norma (segunda prueba de efectividad).

6.2.4.1.3 Se efectúan cuatro (4) paradas adicionales desde 150 Km/h a 0 km/h (93 mph a 0 mph) con la palanca de velocidad en posición "neutro", el sistema de aire acondicionado apagado y desaceleraciones de 3,0 m/s²; 5,5 m/s²; 6,7 m/s² y 7,3 m/s² (10 pies/s²; 18 pies/s²; 22 pies/s² y 24 pies/s²) respectivamente.

6.2.4.1.4 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.6 de la presente norma.

6.2.5 Frenada de pánico

6.2.5.1 Procedimiento

6.2.5.1.1 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.1.4.1 de la presente norma.

6.2.5.1.2 Se efectúan diez (10) paradas consecutivas desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0 mph) aplicando una fuerza sobre el pedal de freno equivalente a 890 N (200 lbf) con la palanca de velocidad en posición "neutro".

6.2.5.1.3 Se repite el procedimiento indicado en los puntos 6.2.1.4.4 y 6.2.1.4.5 de la presente norma.

6.2.5.1.4 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.6 de la presente norma.

6.2.6 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 4.2 de la presente norma, con los resultados obtenidos en los puntos 6.2.1.4.3; 6.2.1.4.6; 6.2.2.1.3; 6.2.3.1.2; 6.2.4.1.4 y 6.2.5.1.4 de la presente norma, respectivamente.

6.2.7 Informe

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 6.1.5 de la presente norma.

6.3 Desvanecimiento y recuperación

6.3.1 Primera prueba

6.3.1.1 Aparatos

Los mismos indicados en el punto 6.1.1 de la presente norma.

6.3.1.2 Preparación de la muestra

Se repite lo indicado en el punto 6.1.2 de la presente norma.

6.3.1.3 Condiciones de ensayo

6.3.1.3.1 Temperatura ambiente: 0°C - 38°C (32°F - 100°F).

6.3.1.3.2 Superficie de rodamiento plana, con pendiente no mayor de $\pm 1\%$, seca, lisa y de superficie dura que este libre de materiales sueltos.

6.3.1.3.3 Temperatura inicial de frenado: se debe registrar a 160 m antes de frenar y su promedio en la rueda más caliente debe estar entre los 60 °C y 65 °C (140 °F y 149 °F) con los frenos sin aplicar. Si no ha sido alcanzada, se deben calentar los frenos realizando un máximo de diez (10) paradas desde una velocidad no mayor a 65 km/h y hasta 16 km/h (39 mph - 10 mph) a una desaceleración que no exceda los 3 m/s².

6.3.1.4 Procedimiento

6.3.1.4.1 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.1.4.1 de la presente norma.

6.3.1.4.2 Se efectúan tres (3) paradas consecutivas de la muestra en ensayo desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0 mph) con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en posición "neutro".

6.3.1.4.3 Se mide y registra la fuerza aplicada sobre el pedal del freno para cada parada.

6.3.1.4.4 Se acelera la muestra en ensayo hasta alcanzar una temperatura en los frenos que oscile entre los 60 °C y 80 °C (140 °F y 176 °F).

6.3.1.4.5 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.2.1.4.4 de la presente norma.

6.3.1.4.6 Se efectúan diez (10) paradas consecutivas de la muestra en ensayo desde 100 km/h a 0 km/h (62 mph a 0 mph), con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en posición "neutro". Inmediatamente entre cada parada debe acelerarse la muestra en ensayo hasta 100 km/h (62 mph) recorriendo 0,6 km.

6.3.1.4.7 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.3.1.4.3 de la presente norma.

6.3.1.4.8 Se debe conducir la muestra en ensayo durante 2 minutos a 65 km/h (40 mph) después de la última parada.

6.3.1.4.9 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.3.1.4.1 de la presente norma.

6.3.1.4.10 Se efectúan doce (12) paradas consecutivas de la muestra en ensayo desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0

mph) con una desaceleración de 3 m/s^2 y la palanca de velocidad en posición "neutro".

6.3.1.4.11 Se dejan transcurrir 2 minutos entre cada parada a una velocidad de enfriamiento de 65 km/h (40 mph).

6.3.1.4.12 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.3.1.4.3 de la presente norma.

6.3.1.4.13 Se repite el procedimiento indicado en los puntos 6.2.1.4.4 al 6.2.1.4.6 de la presente norma, dos (2) veces consecutivas.

6.3.1.4.14 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.2.2.1.4 de la presente norma.

NOTA 3: Los datos de los ensayos descritos en el punto 6.3.1 de la presente norma, se deben registrar en un formato similar al mostrado en el anexo B.

6.3.2 Segunda prueba

6.3.2.1 Procedimiento

6.3.2.1.1 Se repite el procedimiento descrito en los puntos 6.3.1.4.4 al 6.3.1.4.7 de la presente norma, pero para quince (15) paradas consecutivas.

6.3.2.1.2 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.3.1.4.13 de la presente norma.

6.3.2.1.3 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.2.2.1.4 de la presente norma.

6.3.2.1.4 Se repite el procedimiento descrito en los puntos 6.2.2.1.1 al 6.2.2.1.3 de la presente norma.

6.3.3 Se procede a verificar los requisitos establecidos en los puntos 4.3.1 y 4.3.2 de la presente norma.

6.3.4 Informe

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 6.1.5 de la presente norma.

NOTA 4: Los datos de los ensayos descritos en el punto 6.3.2 de la presente norma, se deben registrar en un formato similar al mostrado en el anexo C.

6.4 Recuperación en agua

6.4.1 Aparatos

Los mismos indicados en el punto 6.1.1 de la presente norma.

6.4.2 Preparación de la muestra

Se repite lo indicado en el punto 6.1.2 de la presente norma.

6.4.3 Condiciones de ensayo

6.4.3.1 Temperatura ambiente: 0°C - 38°C (32°F - 100°F).

6.4.3.2 Superficie de rodamiento plana, con pendiente no mayor de $\pm 1\%$, seca, lisa y de superficie dura que este libre de materiales sueltos.

6.4.3.3 Temperatura inicial de frenado: se debe registrar a 160 m antes de frenar y debe ser de 65°C (149°F) con los frenos sin aplicar. Si no ha sido alcanzada, se deben calentar los frenos realizando un máximo de diez (10) paradas desde una velocidad no mayor a 65 km/h y hasta 16 km/h (39 mph - 10 mph) a una desaceleración que no exceda los 3 m/s^2 .

6.4.4 Procedimiento

6.4.4.1 Se lleva la muestra a ensayar a una velocidad de 40 km/h (25 mph) sobre la superficie de rodamiento, con el sistema de aire acondicionado apagado.

6.4.4.2 Se efectúan tres (3) paradas consecutivas de la muestra en ensayo desde 40 km/h a 0 km/h (25 mph a 0 mph) con una desaceleración de $2,4 \text{ m/s}^2$ y la palanca de velocidad en posición "neutro".

6.4.4.3 Se mide y registra la fuerza aplicada sobre el pedal de freno para cada parada.

6.4.4.4 Se humedecen los frenos totalmente con agua durante dos (2) minutos.

6.4.4.5 Se repite el procedimiento descrito en el punto 6.4.4.1 de la presente norma.

6.4.4.6 Se efectúan quince (15) paradas consecutivas de la muestra en ensayo desde 40 km/h a 0 km/h (25 mph a 0 mph) con una desaceleración de $2,4 \text{ m/s}^2$ y la palanca de velocidad en posición "neutro". El intervalo entre cada frenada debe ser de $0,8 \text{ km}$.

6.4.4.7 Se repite el procedimiento indicado en el punto 6.4.4.3 de la presente norma.

6.4.4.8 Se promedian los valores obtenidos en los puntos 6.4.4.3 y 6.4.4.7 de la presente norma, para luego compararlos.

6.4.4.9 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 4.5 de la presente norma.

6.4.5 Informe

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 6.1.5 de la presente norma.

NOTA 5: Los datos de los ensayos descritos en el punto 6.5 de la presente norma, se deben registrar en un formato similar al mostrado en el anexo D.

6.5 Freno de estacionamiento y emergencia

6.5.1 Aparatos

Los mismos indicados en el punto 6.1.1 de la presente norma.

6.5.2 Preparación de la muestra

Se repite lo indicado en el punto 6.1.2 de la presente norma.

6.5.3 Condiciones de ensayo

6.5.3.1 Temperatura ambiente: 0°C - 38°C (32°F - 100°F).

6.5.3.2 Superficie de rodamiento con pendiente no mayor de $\pm 20\%$, seca, lisa y de superficie dura que este libre de materiales sueltos.

6.5.4 Procedimiento

6.5.4.1.1 Se coloca la muestra en ensayo en una pendiente de $\pm 20\%$, con la palanca de velocidad en posición "neutro" y el freno de estacionamiento aplicado.

6.5.4.1.2 Se registra cualquier desplazamiento de la muestra en ensayo.

6.5.4.1.3 Se procede a verificar el requisito establecido en el punto 4.6 de la presente norma.

6.5.5 Informe

El informe debe contener como mínimo la información descrita en el punto 6.1.5 de la presente norma.

7 Certificado de Calidad

7.1 Cada lote de vehículos automotores debe ir acompañado de un certificado de calidad que como mínimo refleje los resultados de todos los ensayos descritos en la presente norma, en lo que respecta al sistema de frenos.

7.2 Cualquier información adicional debe ser establecida previo acuerdo Cliente-Proveedor.

Bibliografía

[1] ICONTEC 1526 Automotores. Requisitos de comportamiento del sistema de frenos. Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

[2] MVSS 105 Hydraulic brake systems. Federal Safety Standards. USA

[3] GMUTS R1-5-105G Procedimientos de prueba de sistemas de frenos hidráulicos. General Motors Venezolana.

Anexo A
Informativo
Hoja de datos para el ensayo de preasentamiento

Vehículo: _____

Ensayado por: _____

Fecha del ensayo: _____

Vehículo: _____; Marca: _____; Modelo: _____

Motor: _____; Transmisión: _____; Eje: _____

Peso: _____ kg (lb); Tamaño de rueda: _____; Tamaño de neumáticos: _____

Frenos delanteros, tipo: _____; Tamaño: _____; Diámetro del cilindro: _____

Frenos traseros, tipo: _____; Tamaño: _____; Diámetro del cilindro: _____

Relación del pedal: _____

VERIFICACION DEL PRESENTAMIENTO
Resumen del comportamiento

Fuerza aplicada sobre el pedal del freno para cada parada:

.- Parada 1: _____ daN (lb)

.- Parada 2: _____ daN (lb)

.- Parada 3: _____ daN (lb)

.- Parada 4: _____ daN (lb)

.- Parada 5: _____ daN (lb)

Valor promedio: _____ daN (lb)

Observaciones: _____

Anexo B
Informativo
Hoja de datos para el primer ensayo de desvanecimiento y recuperación

Vehículo: _____

Ensayado por: _____

Fecha del ensayo: _____

PRIMERA PRUEBA DE DESVANECIMIENTO Y RECUPERACION
(Temperatura inicial de frenado: 60-65 °C)

1.- Parada desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0 mph) con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			
3			

2.- Parada desde 100 km/h a 0 km/h (62 mph a 0 mph) con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro". Distancia a recorrer entre cada parada de 0,6 km:

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

PRIMERA PRUEBA DE DESVANECIMIENTO Y RECUPERACION
(Temperatura inicial de frenado: 60-65 °C)

3.- Parada desde 50 km/h a 0 km/h (31 mph a 0 mph) con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro". Se dejan transcurrir 2 minutos entre cada parada a una velocidad de enfriamiento de 65 m/h (40 mph):

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

4.- Parada desde 100 km/h a 0 km/h (62 mph a 0 mph) con una desaceleración de 6,1 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			

5.-Parada desde 60 km/h - 70 km/h (37 mph - 43 mph) hasta 5 km/h - 10 km/h (3 mph a 6 mph) dejando transcurrir 2 minutos entre cada parada. La velocidad de enfriamiento debe estar entre 60 km/h - 70 km/h y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
10			
25			
35			

Observaciones: _____

Anexo C
Informativo
Hoja de datos para el segundo ensayo de desvanecimiento y recuperación

Vehículo: _____

Ensayado por: _____

Fecha del ensayo: _____

SEGUNDA PRUEBA DE DESVANECIMIENTO Y RECUPERACION
(Temperatura inicial de frenado: 60-65 °C)

1.- Parada desde 100 km/h a 0 km/h (62 mph a 0 mph) con una desaceleración de 3 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

2.- Parada desde 100 km/h a 0 km/h (62 mph a 0 mph) con una desaceleración de 6,1 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			

SEGUNDA PRUEBA DE DESVANECIMIENTO Y RECUPERACION

(Temperatura inicial de frenado: 60-65 °C)

3.- Parada desde 60 km/h - 70 km/h (37 mph - 43 mph) hasta 5 km/h - 10 km/h (3 mph a 6 mph) dejando transcurrir 2 minutos entre cada parada. La velocidad de enfriamiento debe estar entre 60 km/h - 70 km/h y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
10			
25			
35			

Observaciones: _____

Anexo D
Informativo
Hoja de datos para el ensayo de recuperación en agua

Vehículo: _____

Ensayado por: _____

Fecha del ensayo: _____

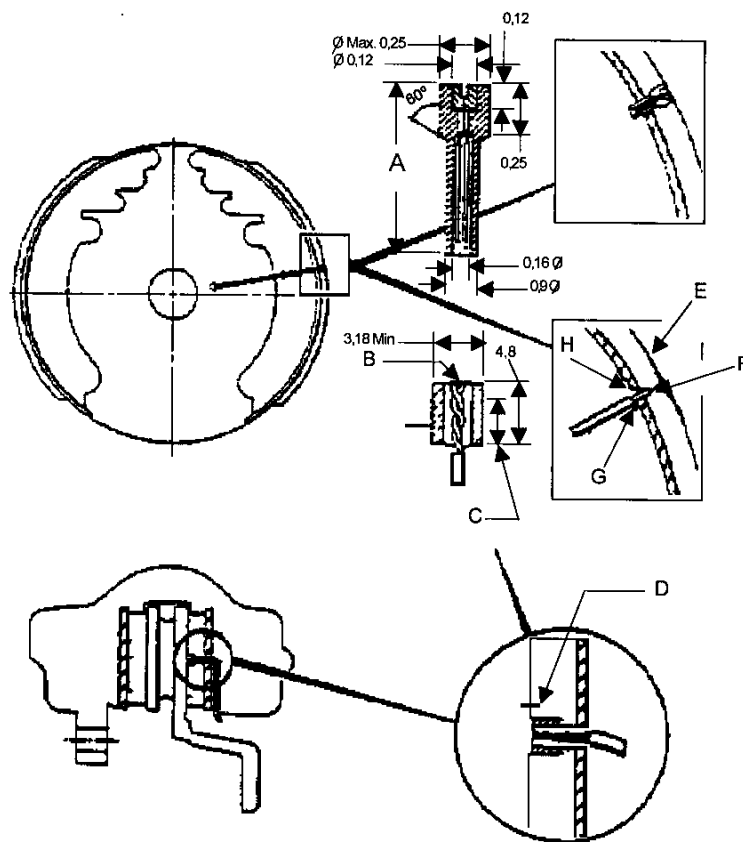
ENSAYO DE RECUPERACION EN AGUA
(Temperatura inicial de frenado: 65 °C)

1.- Parada desde 40 km/h a 0 km/h (25 mph a 0 mph) con una desaceleración de 2,4 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro":

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			
3			

2.- Parada desde 40 km/h a 0 km/h (25 mph a 0 mph) con una desaceleración de 2,4 m/s² y la palanca de velocidad en "Neutro", luego de haber humedecido los frenos totalmente con agua durante dos (2) minutos. El intervalo entre cada frenada debe ser de 0,8 km:

Número de la parada	Fuerza sobre el pedal daN (lb)	Presión en la línea kPa (psi)	Observaciones
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			



NOTAS:

- A: Según la Termocupla
- B: Doblar y aplicar punto de soldadura de plata
- C: Perforación máxima de 3,18 mm de profundidad
- D: Profundidad de 0,040 mm
- E: Profundidad máxima de 0,010 mm
- F: Profundidad de 0,040 mm
- G: Galga 20 (0,032 mm)
- H: Perforación de 0,110 de diámetro

Figura 1. Instalación típica de las termocuplas

COVENIN
3184:1995

CATEGORIA C

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO

Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:

IMPRESO EN EL TALLER DE COVENIN



ICS:43.040.40

ISBN: 980-06-1572-5

Cualquier traducción o reproducción parcial o total de la presente
Norma deberá ser autorizada por el Ministerio de Fomento

Descriptores: Sistema de frenos, vehículos automotores, requisitos.