PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-150-SCFI-2002, Autotransporte-Rines para llantas de automóviles y camiones ligeros-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-150-SCFI-2002, AUTOTRANSPORTE-RINES PARA LLANTAS DE AUTOMOVILES Y CAMIONES LIGEROS-ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD Y METODOS DE PRUEBA.

La Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracciones I y XII, 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 33 de su Reglamento y 23 fracciones I y XV del Reglamento Interior de esta Secretaría, expide el siguiente Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-150-SCFI-2002, Autotransporte-Rines para llantas de automóviles y camiones ligeros-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.

De conformidad con el artículo 46 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 de su Reglamento, el proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-150-SCFI-2002, se expide para consulta pública a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, ubicado en avenida Puente de Tecamachalco número 6, colonia Lomas de Tecamachalco, sección Fuentes, Naucalpan de Juárez, código postal 53950, Estado de México, teléfono 57 29 93 00, extensión 4125, fax 55 20 97 15, para que en los términos de la ley se consideren en el seno del Comité.

Durante este lapso, la Manifestación de Impacto Regulatorio a que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización puede ser consultada gratuitamente en la biblioteca de la Dirección General de Normas de esta Secretaría, ubicada en el domicilio antes citado o bien en la sección Catálogo de Normas de la página de Internet: www.economia.gob.mx de esta Secretaría, consultando la ficha de la norma oficial mexicana correspondiente.

México, D.F., a 20 de agosto de 2002.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-150-SCFI-2002, AUTOTRANSPORTE-RINES PARA LLANTAS DE AUTOMOVILES Y CAMIONES LIGEROS-ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD Y METODOS DE PRUEBA

INDICE

Capítulo

1. Objetivo y campo de aplicación

2. Referencias

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

3. Definiciones

4. Clasificación

5. Especificaciones

6. Muestreo

7. Métodos de prueba

8. Marcado y etiquetado

9. Evaluación de la conformidad

10. Vigilancia

11. Bibliografía

12. Concordancia con normas internacionales

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Objetivo

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones de seguridad que deben cumplir los rines que se ensamblan en automóviles y camiones ligeros, con clave 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24, así como los métodos de prueba que deben aplicarse para verificar dichas especificaciones.

1.2 Campo de aplicación

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana es aplicable a los rines nuevos antes mencionados que se comercializan dentro del territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

2. Referencias

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se complementa con las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-008-SCFI-1993	Sistema General de Unidades de Medida, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de octubre de 1993.
NOM-086-SCFI-1995	Industria hulera-Llantas para automóvil-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 2 de septiembre de 1996.
NOM-016-SCT2-1996	Industria hulera-Llantas para camión-Especificaciones y métodos de prueba, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 3 de noviembre de 1997.
NMX-Z-012-SCFI-1987/1,2,3	Muestreo para la inspección por atributos.

3. Definiciones

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Para efecto de la aplicación de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Barrenación

Se entiende como la cantidad de agujeros para birlos y el diámetro en el cual éstos están colocados por el fabricante del rin. Sirve para determinar el vehículo apropiado para cada rin.

3.2 Camión ligero

Se considera camión ligero a aquel vehículo de transporte cuya capacidad de carga no exceda de 4 toneladas.

3.3 Nomenclatura del arillo.

3.3.1 Agujero de válvula

Es el orificio practicado en el arillo donde se coloca la válvula para el inflado de la llanta.

3.3.2 Asiento de la caja de la llanta

Es la parte del arillo que proporciona soporte radial a la llanta.

3.3.3 Caja del arillo

Es la parte del rin que provee soporte axial a la llanta.

3.3.4 Canal

Es la parte del arillo que tiene suficiente profundidad y anchura, para permitir que las cejas de la llanta sean montadas y desmontadas, sobre la ceja del arillo que se encuentra del lado del montaje.

3.3.5 Ranura del anclaje

Es un canal que se encuentra en la base del arillo en la cual se sujeta el aro de seguridad.

3.4 Radio estático del conjunto llanta rin a carga máxima (Re)

Es la distancia entre el eje de giro del rin y la superficie de apoyo de la llanta cuando se tiene aplicada la máxima carga vertical al ensamble llanta rin.

3.5 Rin (rueda)

Es un miembro rotatorio montado entre la llanta y el eje del vehículo que transmite y soporta la carga y que usualmente consta de dos partes principales:

a) Arillo, y

b) Centro.

El arillo y el centro pueden ser integrales, permanentemente ensamblados o desensamblables.

3.5.1 Arillo

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Es la parte del rin donde la llanta se monta, soporta y otorga la flexibilidad para soportar las irregularidades del camino.

3.5.2 Centro

Es una parte del rin que es el miembro de soporte entre el eje y el arillo.

3.5.3 Desplazamiento (offset, Et)

Es la distancia desde la superficie de montaje del centro a la línea central del arillo.

3.5.3.1 Rin con desplazamiento cero

Es aquel que se construye de tal forma que la línea central del arillo coincide con la superficie de montaje del centro.

3.5.3.2 Rin con desplazamiento negativo

Es aquel que se construye de tal forma que la línea central del arillo, se localiza hacia la parte exterior de la superficie de montaje del centro.

3.5.3.3 Rin con desplazamiento positivo

Es aquel que se construya de tal forma que la línea central del arillo se localice hacia la parte interior de la superficie de montaje del centro.

NOTA: la distancia entre centros de dos llantas montadas en un eje se incrementa tanto como aumente el desplazamiento negativo.

3.5.4 Espaciamiento entre rines duales

Es la distancia entre las líneas centrales de los arillos que proporcionan el claro requerido entre las llantas.

3.5.5 Rin dual

Son aquellos que tienen suficiente desplazamiento y configuración apropiados de tal forma que dos rines ensamblados soportan dos llantas en un extremo de un eje.

3.5.6 Rin sencillo

Es aquel que soporta una sola llanta.

3.6 Rines de equipo original

Se consideran rines de equipo original a aquellos rines que son incluidos como parte del vehículo desde que sale de la planta armadora o que se importan para ese uso.

4. Clasificación

Los rines a que se refiere el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, se clasifican de acuerdo al material empleado en su fabricación en los siguientes tipos:

Tipo 1.- Metálico ferroso;

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Tipo 2.- Metálico no ferroso;

Tipo 3.- No metálico, y

Tipo 4.- Combinado.

Estos a su vez se subdividen en 2 subtipos y 2 grados de la siguiente forma:

Subtipo 1.- De una pieza;

Subtipo 2.- De dos o más piezas;

Grado A.- Para usar llantas sin cámara, y

Grado B.- Para usar llantas con cámara.

5. Especificaciones

5.1 Resistencia a la dinámica flexionante

Los rines de tipo 1 deben cumplir por lo menos 30,000 ciclos y los rines de los tipos 2, 3 y 4, deben cumplir por lo menos 120,000 ciclos de aplicación del momento flexionante. Después de someterse los rines a la prueba indicada en el inciso 7.1.2 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, conforme a los requerimientos de factor acelerado de carga y los ciclos mínimos de duración establecidos en las tablas 1 y 2, se considera que éstos han cumplido con ella, si no presentan cualquiera de las siguientes fallas:

a) Incapacidad del rin para soportar la carga (no debe doblarse);

b) Si presenta cualquier grieta o fractura, y

c) Aflojamiento de uno o más de los birlos o tuercas de sujeción en un máximo de 30% del valor inicial de apriete.

5.2 Resistencia a la fatiga dinámica radial

Después de someter a los rines a la prueba indicada en el inciso 7.1.3 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, conforme a los requerimientos de factor acelerado de carga y ciclos mínimos de duración establecidos en la tabla 4. Se considera que éstos han cumplido si no presentan cualquiera de las siguientes fallas:

a) Incapacidad del rin para soportar la carga (no debe doblarse);

b) Si presenta cualquier grieta por fatiga del material detectada por inspección visual;

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Tabla 1
Factores de carga y requerimiento de ciclos, para la prueba de fatiga dinámica flexionante método de carga a 40° (Alternativa 1)

MATERIAL	Descripción del rin con centro integrado			Requerimientos de funcionamiento		
	Tamaño del círculo de localización de agujeros para birlo	Diámetro del rin mm	Diámetro del rin in	Desplazamiento	Factor acelerado de carga	Ciclos mínimos de vida
Metálico Ferroso	Menor que 285,75 mm	406 y mayores	16 y mayores	Todos	1,6	20,000
Metálico Ferroso (a)	222,25 mm	380	15	Todos	1,6	20,000
Metálico Ferroso	Menor que 285,75 mm excepto para rines indicados en el renglón anterior	Menores que 380	Menores que 15	Todos	(b)	(b)
Metálico Ferroso	285,75 mm y mayores	Todos	Todos	Todos	1,9	30,000

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

(a) - Rines que se usan en remolques de plataforma baja.	(b) - Usar el método de carga a 90° (Alternativa 2)

Tabla 2

Factores de carga y requerimiento de ciclos, para la prueba de fatiga dinámica flexionante método de carga a 90° (Alternativa 2)

MATERIAL	Descripción del rin con centro integrado			Requerimientos de Funcionamiento		
	Tamaño del círculo de localización de agujeros para birlo	Diámetro del rin mm	(in)	Desplazamiento mm	Factor acelerado de carga	Ciclos mínimos de vida
Metálico Ferroso	Todos	356 381	14 15	Mayor que 101,60	1,60	18,000
Metálico Ferroso (a)	Todos	406 y mayores (a)	16 y mayores (a)	Menor que 101,60	1,33	30,000
Metálico Ferroso	Todos	Todos	Todos	101,60 y mayores	1,10	60,000
Metálico Ferroso	10 agujeros en un círculo de 285,75 mm de diámetro o mayor	Todos	Todos	Todos	1,35	250,000

(a) - Se excluyen los rines de 444,5 mm de diámetro y los rines que tengan un ancho en el arillo mayor de 266,7 mm.

Tabla 3. Presión de inflado para llantas que se usan en la prueba de fatiga radial

Presión de inflado de llanta a valor recomendado en manual de la Asociación Técnica de Llantas y Rines de México, A.C.	Presión de inflado de la llanta de prueba

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

KPa	lbf/in2	kPa	lbf/in2
Hasta 310	Hasta 45	450	65
De 315 a 450	De 45 a 65	550	80
De 455 a 585	De 66 a 85	690	100
De 390 a 725	De 86 a 105	900	130
De 730 a 830	De 106 a 120	1,000	145

Tabla 4. Factores de carga y requerimientos de ciclos para la prueba de fatiga radial

Material	Tamaño del círculo de localización de los agujeros para birlo	Diámetro del rin mm	Diámetro del rin in	Desplazamiento	Factor acelerado de carga	Ciclos mínimos de vida
Metálico Ferroso	Todos	336, 381, 406 Canal Central Profunda Tipo auto	14, 15, 16 Canal Central Profunda Tipo auto	Todos	2,2	500,000
Metálico Ferroso	Todos	381, 406 Canal Central Semiprofunda	15, 16 Canal Central Semiprofunda	Todos	2,2	500,000
Metálico Ferroso	Todos	419, 444 Canal Central Profundo Tipo auto (a)	16, 17 Canal Central Profundo Tipo auto (a)	Todos	2,2 1,8 (b)	500,000 1,000,000

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Metálico Ferroso	Todos	381, 406, 432, 457, 483, 508, 533, 559, 584, 610 Arillo Plano	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 Arillo Plano	Todos	2,0 1,9 1,8 1,7 1,6 (b)	500,000 600,000 700,000 850,000 1,000,000
Metálico Ferroso	Todos	495, 572, 622 Canal Central Profundo (c)	19, 22, 24 Canal Central Profundo (c)	Todos	2,0 1,9 1,8 1,7 1,6	500,000 600,000 700,000 850,000 1,000,000
Metálico no Ferroso (Aluminio)	10 agujeros en un círculo de 285,75 mm de diámetro o mayor	Todos	Todos	Todos	2,8 2,0 (d)	100,000 1,000,000

a) Para arillos mayores y menores que 248 mm de ancho.

b) Usar el factor de carga con su correspondiente ciclo de vida, para alcanzar una adecuada vida de la llanta al correr la prueba.

c) Se excluyen los rines mayores que presenten un ancho mayor a 267 mm con diámetros de 495 y 572.

d) Usar el factor de carga adecuado y sus ciclos correspondientes, para lograr una duración adecuada en el sistema rin llanta al correr la prueba.

Tabla 5. Pares de apriete aplicados a tuercas y birlos en laboratorio, al efectuar las pruebas en los rines

APLICACION	TAMAÑO DE LA ROSCA mm - No. de vueltas por 25,4 mm	TAMAÑO DE LA ROSCA in - No. de vueltas por in(a)	PAR DE APRIETE EN SECO N.m	ft.lbf
Rines con centro integrado que se monten en camiones ligeros.	11,1-20 12,7-20 14,3-18 15,9-18	7/16-20 1/2-20 9/16-18 5/8-18	110-120 110-120 150-165 170-185	80-90 80-90 110-120 125-135

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Rines con centro integrado que presenten conos acuñados hacia adentro o hacia fuera, para el montaje y que usen tuercas con cono para sujeción.	14,3-18 15,3-18	9/16-18 5/8-18	240-250 240-250		175-185 175-185	
Rines con centro integrado que presenten cono acuñados hacia adentro o hacia fuera y que usen tuercas con ceja plana para sujeción.	15,3-18	5/8-18	370-385		275-285	
Rines con centro integrado que se monten en el vehículo piloteados en agujero-centro.	14,3-18 34,9-16 19-16 22,2-14	9/16-18 11/8-16 3/4-16 7/8-14	Tuerca 1 Pza. 165-340 410-440 610-640 -	Tuerca 2 Pzas. - 340-410 410-470 470-540	Tuerca 1 Pza. 120-250 300-320 450-470 -	Tuerca 2 Pzas. - 250-300 300-350 350-400
Rines con centro integrado que presenten asiento esférico en el agujero birlo y que usen tuerca con asiento esférico.	19-16 22,2-16	3/4-16 1 1/8-16	610-640 610-640		450-470 450-470	
Rines con centro integrado que presenten asiento esférico para su montaje y que se usen en camiones pesados.	23,8-12	15/16-12	1020-1040		750-770	
Rines de artillería birlos y tuercas. Tornillos y tuercas.	15,9-11 19-10 15,9-11 19-10	5/8-11 3/4-10 5/8-11 3/4-10	200-240 240-300 240-270 370-400		150-175 175-225 180-295 270-295	

a) Para aplicación y tamaños no mostrados, usar los pares de apriete recomendados por el fabricante de rines o el fabricante de vehículos.

b) El par de apriete debe ser inspeccionado y restituido a su valor inicial periódicamente durante el curso del desarrollo de la prueba en orden de compensar el desgaste entre las superficies de ensamble de tuercas y agujeros para birlo.

Tabla 6. Factores acelerados de carga y requerimientos de ciclos para la prueba de fatiga dinámica flexionante, para centros de rueda de artillería

Descripción del rin		K (a)	Ciclos mínimos de duración

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Todos los centros de rines de artillería de material metálico ferroso		1,71 1,50	35,000 100,000

a) Al efectuar la prueba usar los factores de carga (K) y los correspondientes ciclos de duración, para lograr una adecuada duración del cojinete.

Tabla 7. Radio estático de carga, promedio para pruebas de fatiga dinámica flexionante alternativas 1 y 2

Llantas para camión ligero			Llantas para camión pesado		
	Re (a)			Re (a)	
Tamaño	mm	in	Tamaño	mm	in
6.00-16 LT	345	13,6	6.50-20	419	16,5
6.50-16 LT	356	14,0	7.00-15 TR	366	14,4
6.70-15 LT	340	13,4	7.00-17	394	15,5
7.00-13 LT	305	12,0	7.00-18	404	15,9
7.00-14 LT	315	12,4	7.00-20	432	17
7.00-15 LT	356	14,0	7.50-15 TR	381	15
7.00-16 LT	371	14,6	7.50-17	404	15,9
7.10-15 LT	351	13,8	7.50-18	419	16,5
7.50-15 LT	368	14,5	7.50-20	444	17,5
7.50-16 LT	381	15,0	8.25-15 TR	401	15,8
8.25-16 LT	404	15,9	8.25-17	427	16,8
9.00-16 LT	417	16,4	8.25-20	467	18,4
			9.00-15 TR	419	16,5
Llantas sin cámara de 5°			9.00-20	488	19,2
E78-14 LT	320	12,6	10.00-15	434	17,1

http://www.apta.com.mx
DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

G78-15 LT	343	13,5	10.00-20	500	19,7
H78-15 LT	353	13,9	10.00-22	526	20,7
F78-16 LT	345	13,6	11.00-15	444	17,5
H78-16 LT	361	14,2	11.00-20	516	20,3
L78-16 LT	371	14,6	11.00-22	541	21,3
10-15 LT	356	14	11.00-24	564	22,2
10-16 LT	363	14,3	12.00-20	526	20,7
11-15 LT	368	14,5	12.00-24	577	22,7
11-16 LT	381	15			
12-15 LT	389	15,3	**Llantas sin cámara de 15°**		
			7-17.5	358	14,7
Llantas sin cámara de 15°			7-22.5	419	16,5
8,00-16,5	34	13,4	8-17.5	373	14,7
8,75-16,5	351	13,8	8-19.5	409	16,1
9,50-16,5	358	14,1	8-22.5	447	17,6
10-16,75	356	14,0	9-22.5	465	18,3
10-17,5	368	14,5	10-22.5	488	19,2
12-16,5	381	15,0	11-22.5	503	19,8
			11-24.5	528	20,8
			12-22.5	513	20,2
			12-24.5	536	21,1
			12.5-22.5	516	20,3
			12.5-24.5	544	21,5

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Para tamaños de neumáticos no mostrados, usar el valor del Re recomendado por el fabricante de llantas.

a) Los valores del Re mostrados, son promedio del Re para llantas vías usadas en ejes direccionales;

b) Cualquier rotura en la soldadura o remaches desprendidos o desgarrados;

c) Pérdida de aire con el sistema rin-llanta cuando se trate de llantas sin cámara, y

d) Aflojamiento de uno o más de los birlos o tuercas de sujeción en un máximo de 30% del valor inicial de apriete.

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

5.3 Resistencia al impacto

Los rines objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana deben someterse a un impacto de una masa de 1000 +/- 1,5 kg, más una masa auxiliar de 100 kg ± 4,5 kg.

La distancia entre la masa principal y la masa auxiliar debe ser de 64 mm y la distancia entre la masa auxiliar y el rin debe ser de 230 mm (figura ilustrativa 3), sin que presenten fracturas visibles en el centro, separación del centro con respecto al arillo o fracturas en la ceja que permitan pérdidas de presión mayores a 127,5 kPa (18,5 lb/in^2). Comprobándose como se indica en el inciso 7.1.4 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

5.4 Hermeticidad

Todos los rines para usar llanta sin cámara, deben contar con la superficie de asiento de ceja de la llanta para que proporcione hermeticidad a la llanta y no deben presentarse fugas. El rin debe soportar una carga de 413,5 kPa (60 lbs/in^2) cuando se prueba conforme al procedimiento descrito en el inciso 7.2 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

5.5 Desbalanceo estático

El desbalanceo estático máximo permitido para cualquier tipo de rin es de 0,007 Nm (7850 gf.mm) cuando se prueba conforme al procedimiento descrito en el inciso 7.3 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

5.6 Tamaño nominal del rin

Todos los rines objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben estar dimensionalmente de acuerdo a lo que indica cada uno en su marcado. Esto se verifica conforme al procedimiento descrito en el inciso 7.4 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Nota.- Las unidades de medida empleadas en los productos objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben ser las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI (ver capítulo 2, Referencias), pudiéndose indicar entre paréntesis la unidad de medida reconocida conforme a las prácticas del uso y la costumbre.

6. Muestreo

Cuando se requiera el muestreo del producto objeto de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, para una transacción comercial entre particulares, éste se llevará a cabo de común acuerdo entre comprador y vendedor, recomendándose para tal efecto la aplicación de la Norma Mexicana NMX-Z-012/1,2,3-1987 (ver capítulo 2, Referencias).

7. Métodos de prueba

7.1 Métodos de prueba mecánicos

Esta práctica recomendada provee procedimientos uniformes de prueba de laboratorio para efectuar pruebas de fatiga a rines con centro integrado, que se usan en carreteras de alta velocidad.

7.1.1 Condiciones de los rines para las pruebas

Los rines usados para las pruebas deben estar totalmente terminados y ser representativos de la producción normal. Deben usarse rines y sus componentes totalmente nuevos, así como las tuercas que se usen, deben ser utilizados sólo una vez y ser iguales a las que use el vehículo automotor en el campo.

7.1.2 Prueba de fatiga flexionante para rines con centro integrado

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

La prueba de fatiga dinámica flexionante debe ser efectuada por uno de los siguientes métodos alternativos. Ambos métodos son válidos y no existe correlación entre los dos métodos en número de ciclos y cargas.

7.1.2.1 Prueba de fatiga dinámica flexionante-Método de carga a 40° (alternativa 1)

7.1.2.1.1 Equipo 1

Un torquímetro para verificar los pares de apriete de acuerdo a la tabla 5. La máquina de prueba debe tener una mesa giratoria y un medio de impartir un momento flexionante constante al rin y una carga axial a la rueda como se indica en la figura ilustrativa 1.

7.1.2.1.2 Procedimiento

El rin debe sujetarse con seguridad a la mesa giratoria. Un brazo rígido de carga con un adaptador de prueba que contenga una superficie de montaje como la que se use en el vehículo automotor, debe sujetarse a la superficie de montaje del rin, usando birlos y tuercas representativas de aquellas que están especificadas por el fabricante del rin. Estas tuercas deben ser apretadas a los límites especificados en la tabla 5 para cada tipo de birlo o tuerca en particular. Las superficies de contacto del adaptador y el rin deben estar libres de exceso de pintura, suciedad y de cualquier materia extraña que impida un buen contacto.

Usando el torquímetro se deben apretar las tuercas y birlos de acuerdo a los límites especificados en la tabla 5, para cada medida de birlo o tuerca. La presión de inflado en frío debe ser seleccionada de acuerdo a la tabla 3.

El sistema debe girar entre 100 y 300 RPM al cumplir 500 revoluciones las tuercas deben ser reapretadas a la especificación indicada en la tabla 5.

7.1.2.1.3 Determinación de la carga y momento aplicado

La carga y el momento aplicado son determinados como sigue:

D = L x K

Donde:

D es la carga diagonal resultante en newtons.

L es la carga del rin especificada por el fabricante de rines basada en la carga máxima recomendada de la llanta más grande que puede ser montado en el rin en newtons.

K es el factor acelerado de carga, sin unidades de medición.

Brazo de carga = Re (tan 40°) + d en metros

Re es el radio estático de carga de la llanta más grande especificado por el fabricante del vehículo automotor o el fabricante de rines en metros (ver tabla 7 para radios estáticos de carga recomendados).

Tan. 40° = 0,84

d es el desplazamiento positivo o negativo de la rueda en metros.

7.1.2.1.4 Expresión de resultados

La posición final del sistema rin-brazo de carga, sin la carga aplicada, no debe exceder en excentricidad a 0,254 mm en la lectura total del indicador tomada normal a punto de carga. El sistema debe mantener la carga especificada +/- 5%. El ángulo nominal resultante de la carga de prueba debe ser 40° tomado desde un plano que pase por el centro del rin como se muestra en la figura ilustrativa 1.

7.1.2.2 Prueba de fatiga dinámica flexionante. Método de carga a 90° (alternativa 2)

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

7.1.2.2.1 Equipo

La máquina de prueba debe tener una mesa giratoria y un medio de impartir un momento flexionante constante al rin, y una carga axial a la rueda como se indica en la figura ilustrativa 1.

7.1.2.2.2 Procedimiento

El rin debe sujetarse con seguridad a la mesa giratoria. Un brazo rígido de carga con un adaptador de prueba que contenga una superficie de montaje como la que se use en el vehículo automotor, debe sujetarse a la superficie de montaje del rin, usando birlos y tuercas representativas de aquellas que están especificadas por el fabricante del rin. Estas tuercas deben ser apretadas a los límites especificados en la tabla 5 para cada tipo de birlo o tuerca en particular. Las superficies de contacto del adaptador y el rin deben estar libres de exceso de pintura, suciedad y de cualquier materia extraña que impida un buen contacto.

El sistema debe girar entre 100 y 300 RPM al cumplir 500 revoluciones las tuercas deben ser reapretadas a la especificación indicada en la tabla 5.

7.1.2.2.3 Determinación de la carga y el momento aplicado

La carga de prueba y el momento aplicado son determinados como sigue:

$$\text{Carga de prueba} = \frac{M}{\text{brazo de carga}} \quad \text{(ver Fig. 1)}$$

M es determinado por la fórmula:

$M = L\,[(Re)\,\mu + d]\,(k)$

Donde:

M es el momento flexionante en newton metro.

L es el rango de carga del rin especificado por el fabricante de rines, basado en la carga máxima recomendada de la llanta más grande que pueda ser montada en el rin en newtons.

Re es el radio estático de carga de la llanta más grande que pueda ser montada o como sea especificado por el fabricante del vehículo automotor o el fabricante de rines en metros (ver la tabla 7 para los radios estáticos de carga recomendados).

μ es igual a 0,7 y equivale al coeficiente de fricción desarrollada entre la llanta y la carretera sin unidades de medición.

d es el desplazamiento positivo o negativo en metros.

K es el factor acelerado de carga sin unidades de medición.

7.1.2.2.4 Expresión de resultados

La posición final del sistema rin-brazo de carga, sin la carga aplicada, no debe exceder en excentricidad a 0,254 mm en la lectura total del indicador tomada normal a punto de carga. El sistema debe mantener la carga especificada +/- 5%. El ángulo nominal resultante de la carga de prueba debe ser 90° tomado desde un plano que pase por el centro del rin como se muestra en la figura ilustrativa 1.

7.1.3 Prueba de fatiga dinámica radial

7.1.3.1 Equipo

Un torquímetro para verificar los pares de apriete de acuerdo a la tabla 5. La máquina de prueba debe tener un tambor rotativo que presente una superficie lisa más ancha que la sección de la llanta que se use en la prueba. El diámetro recomendado del tambor es 1707,6 mm que da como resultado 186 revoluciones/km. La máquina de prueba debe estar equipada con un

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

dispositivo para aplicar una carga radial constante al sistema rin-llanta. La aplicación de la carga debe ser normal a la superficie del tambor y radialmente en la línea con el centro del rin y el tambor. Los ejes del tambor y el rin deben ser paralelos (ver figura ilustrativa 2).

7.1.3.2 Procedimiento

Las llantas seleccionadas para esta prueba deben ser representativas del tamaño y tipo de rin a probar, de acuerdo con las normas NOM-086-SCFI y NOM-016-SCT2 (ver capítulo 2, Referencias). Para rines con centro integrado, el adaptador de prueba debe ser representativo de los que usa el vehículo automotor, así como los birlos y tuercas deben ser los originales del vehículo.

Usando el torquímetro se deben apretar las tuercas y birlos de acuerdo a los límites especificados en la tabla 5, para cada medida de birlo o tuerca. La presión de inflado en frío debe ser seleccionada de acuerdo a la tabla 3.

El incremento de la presión durante la prueba es normal y no se requiere ajuste.

7.1.3.3 Determinación de la carga radial

La carga radial es determinada como sigue:

R = L (K)

Donde:

R es la carga radial en pascales (kilogramo de fuerza por centímetro cuadrado).

L es el intervalo de carga del rin tal y como lo especifica el fabricante basado en la carga máxima recomendada de la llanta más grande que pueda ser montada.

K es el factor acelerado de carga sin unidades de medición.

7.1.3.4 Expresión de resultados

El sistema debe mantenerse con la carga especificada dentro de +/- 3% hasta que se complete el número de ciclos especificado en la tabla 4.

7.1.4 Prueba de impacto

7.1.4.1 Aparatos y equipo

La máquina de prueba debe ser un dispositivo diseñado para guiar un sistema de masas en caída libre, de forma que impacte el ensamble llanta-rin (ver figura ilustrativa 3).

La masa principal debe ser de 1 000 kg aplicada verticalmente al centro del rin.

Asegúrese que por medio del adaptador de prueba de calibración, la masa de 1000 kg sea aplicada verticalmente al centro del ensamble del rin para causar una deflexión de 7.5 mm +/- 0.75 mm. Cuando se mida al centro del riel de acero.

7.1.4.2 Procedimiento

El ensamble llanta-rin se sujeta a un ángulo de 13° +/- 1° con la vertical; el sistema de fijación debe ser capaz de girar para que varias secciones del ensamble central de la rueda puedan ser sometidas a las cargas.

El borde de la masa debe estar alineado con el radio exterior del asiento de la ceja de la llanta (ver figura ilustrativa 3).

Las llantas usadas en esta prueba deben ser de la menor medida nominal de sección de anchura recomendada para el rin en prueba. La presión de inflado en frío para la llanta debe ser 255 kPa (37 lb/in2). Dicha presión debe ser verificada antes y después de la prueba.

Usando el equipo descrito en el inciso 7.1.4 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, el sistema de masas debe ser soltado desde una altura de 230 mm arriba del punto más alto del

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

rin (ver figuras ilustrativas 3 y 4). La ceja exterior del rin es el área de contacto con la cara del sistema de masa.

Ya que el diseño de los miembros centrales varía, se deben efectuar impactos de acuerdo a las secciones disimilares del centro (y aditamentos si se presentan); esto requiere que las porciones disimilares de la estructura del centro sean sometidas al impacto del sistema de masa, transmitido por el área de contacto de ensamble llanta-rin. Para cada impacto debe usarse un rin nuevo.

7.1.4.3 Expresión de resultados

Después de efectuar la prueba, el rin debe cumplir con lo establecido en el inciso 5.3 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

7.2 Prueba de hermeticidad

7.2.1 Aparatos y equipo

a) Un recipiente de forma y dimensiones adecuadas que contenga un volumen suficiente de agua cristalina.

b) Dos placas de material sellador.

c) Un manómetro para la medición y control de la presión de la prueba.

d) Sistema de fijación adecuado.

e) Un sellador de orificio de agujero de válvula.

f) Iluminación suficiente.

g) Una toma de aire para 413,5 kPa (60 lb/in2)

7.2.2 Procedimiento

Se sujeta el rin de prueba mediante el sistema de fijación y se sella con las placas y el sellador de orificio de válvula. Se inyecta aire a una presión manométrica de 413,5 kPa (60 lbs/in2). Se sumerge el rin de prueba en el recipiente con agua hasta quedar totalmente cubierto; se observa durante tres minutos como mínimo.

7.3 Prueba de desbalanceo estático

7.3.1 Aparatos y equipo

a) Máquina balanceadora estática de burbuja (ver figura ilustrativa 5).

b) Marco de masas con capacidad de 0,500 kg.

c) Flexómetro.

7.3.2 Procedimiento

Colocar el balanceador, el adaptador o cono que corresponda al tamaño del rin por probar; se calibra el sistema para que la burbuja quede dentro del círculo central del indicador.

Una vez calibrado el aparato se coloca el rin por probar sobre el adaptador o cono y se observa el indicador; si la burbuja se encuentra fuera del centro, se colocan masas en la parte más alta del arillo, a una distancia del centro igual al radio nominal del rin, hasta lograr que la burbuja regrese al centro del indicador.

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

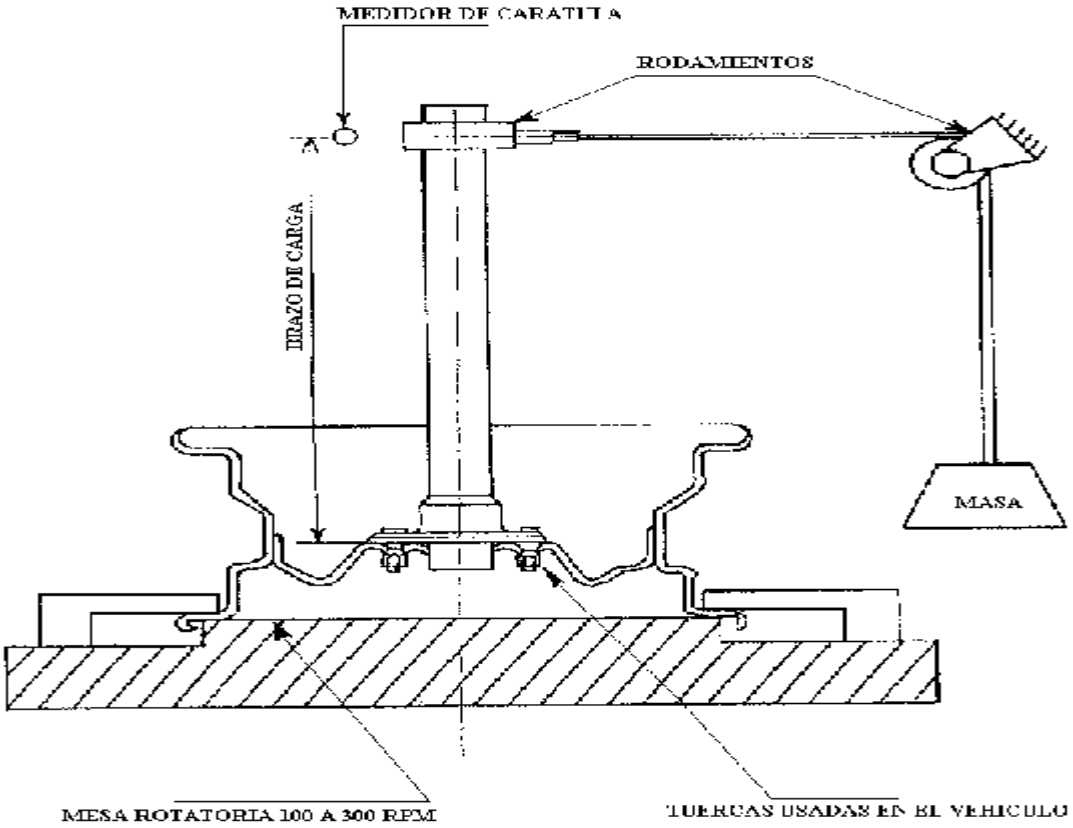

FIGURA ILUSTRATIVA 1.- PRUEBA DE FATIGA DINAMICA FLEXIONANTE

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

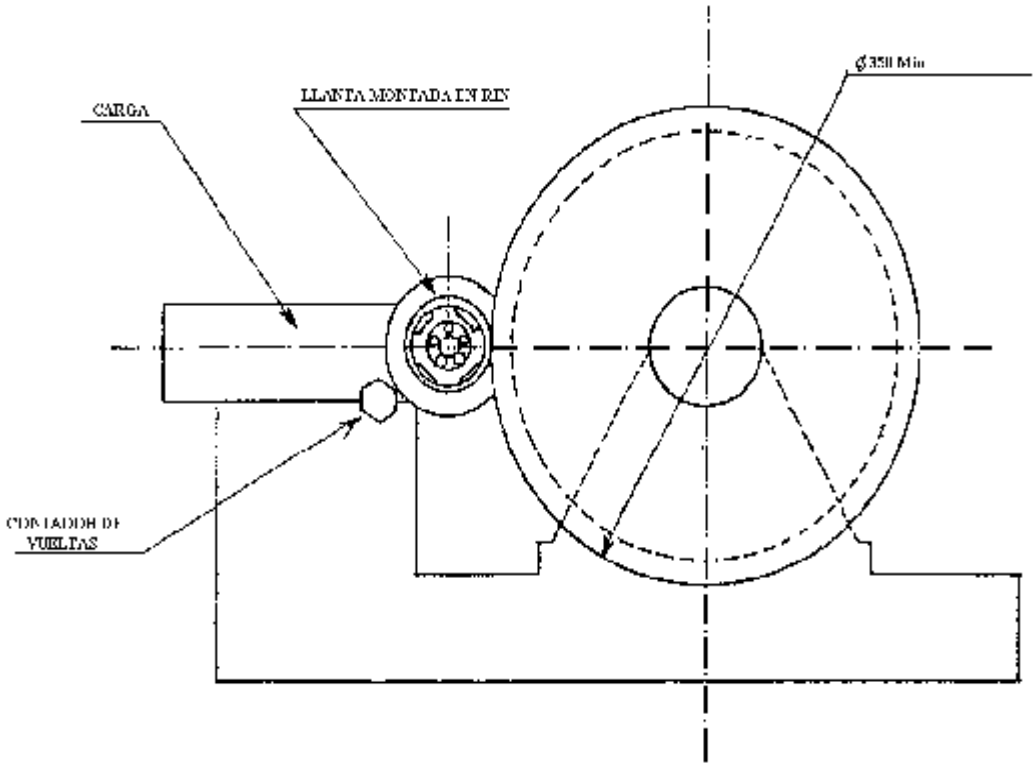

FIGURA ILUSTRATIVA 2.- MAQUINA DE PRUEBA DE FATIGA DINAMICA RADIAL

7.2.3 Expresión de resultados

Los rines, objeto de esta prueba, deben cumplir con lo especificado en el inciso 5.4 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

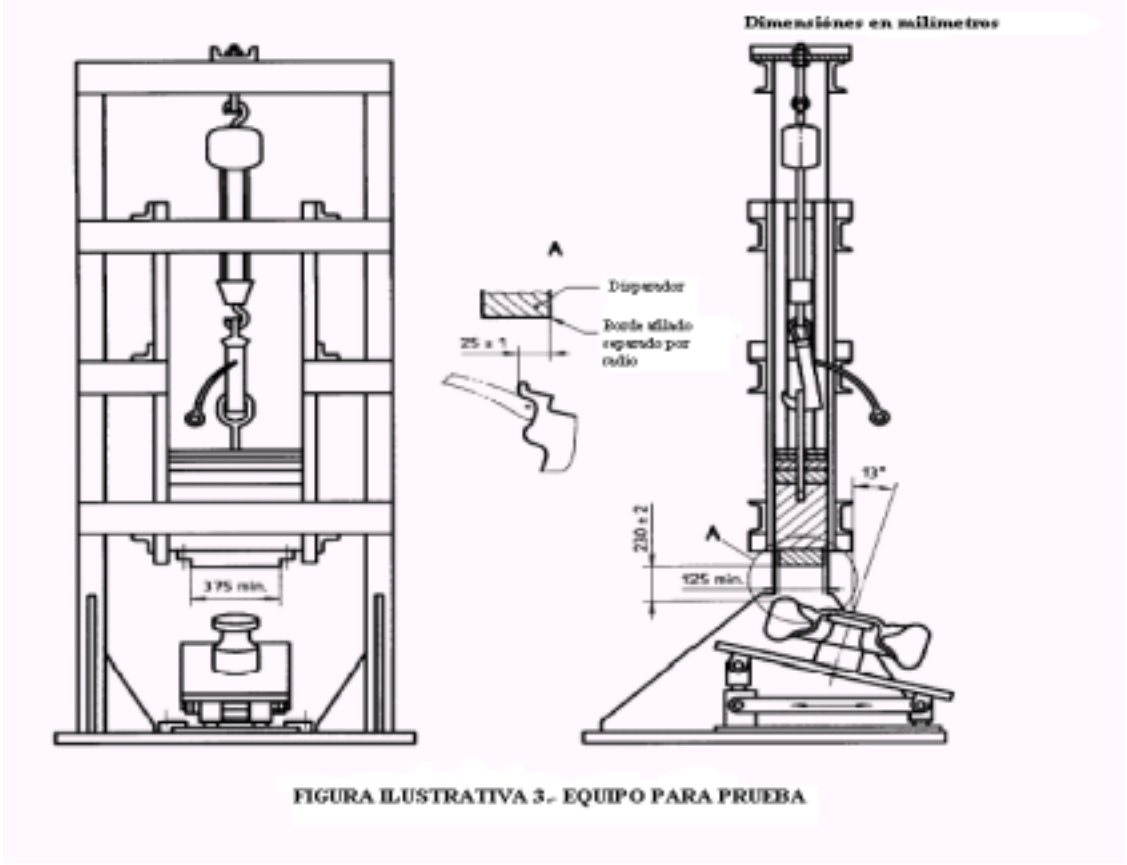

FIGURA ILUSTRATIVA 3.- EQUIPO PARA PRUEBA

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

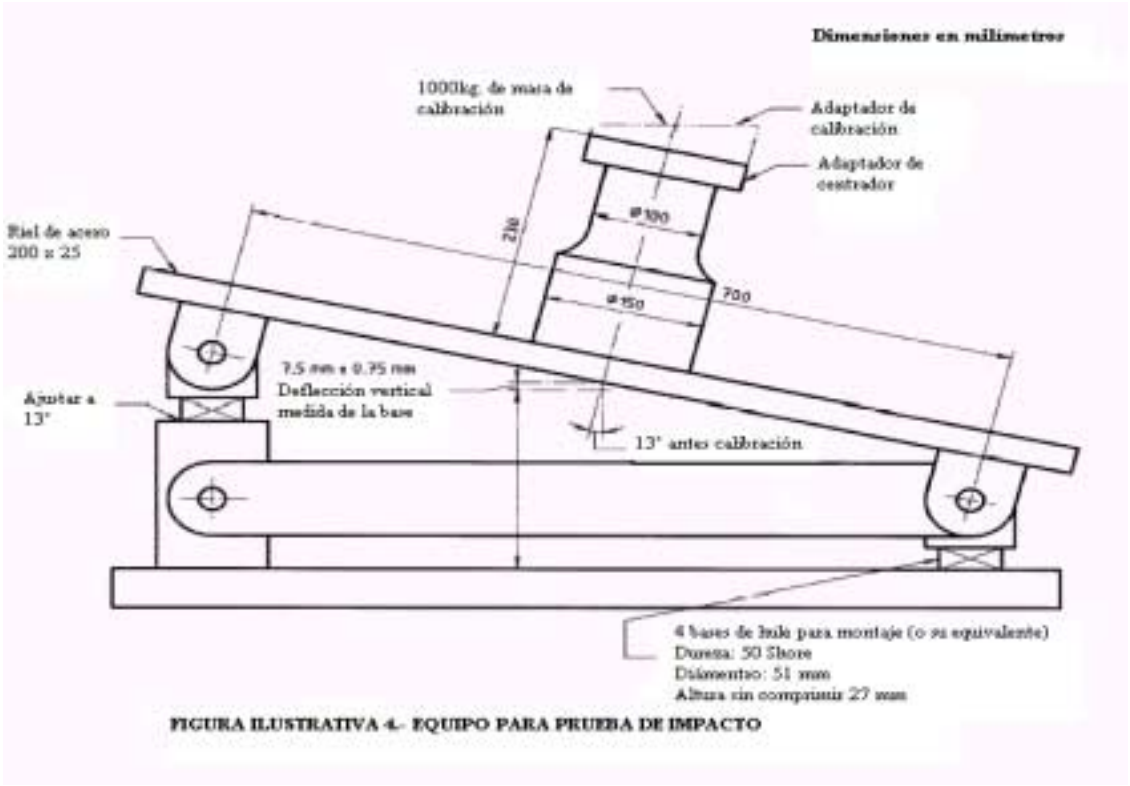

FIGURA ILUSTRATIVA 4.- EQUIPO PARA PRUEBA DE IMPACTO

7.3.3 Expresión de resultados

Se multiplica la masa en kilogramos que fue necesaria para balancear el rin por 9,81 m/s^2; a este producto se le multiplica por el radio nominal del rin y el resultado debe ser igual o menor a lo especificado en el inciso 5.5 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

7.4 Medición del tamaño nominal del rin

7.4.1 Aparatos y equipo

a) Cinta métrica, y

b) Vernier.

7.4.2 Procedimiento

Utilizando la cinta métrica se deben medir el diámetro en la parte media del asiento de montaje y el ancho por la parte interior de los rines objeto de prueba. Por medio del vernier se deben obtener las medidas de barrenación del mismo rin.

7.4.3 Expresión de resultados

Las medidas obtenidas de la medición de los rines deben coincidir con las medidas especificadas en el marcado del rin.

8. Información comercial

8.1 Marcado

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Los rines a los que se refiere esta norma, deben llevar marcado en alto o bajo relieve, en forma clara con caracteres de tamaño no menores a 1,5 mm, los siguientes datos:

- Clave de identificación del rin conforme a la clasificación del fabricante;
- Marca, símbolo o nombre del fabricante;
- Código de fecha de fabricación (mes y año) o número de lote, y
- Medida y Offset."

8.2 Etiquetado

Cada rin de fabricación nacional o importado, para su comercialización deberá exhibir en una etiqueta en idioma español, la siguiente información:

- Datos del importador;
- Descripción del contenido;
- Capacidad máxima de carga en kilogramos;
- La leyenda "Hecho en" seguida por el país de fabricación;
- Datos del fabricante.

Nota: La información descrita en el inciso 8.2 opcionalmente podrá marcarse en el producto, a criterio del fabricante.

9. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que sea publicado en el **Diario Oficial de la Federación** como norma definitiva, se llevará a cabo por personas acreditadas y aprobadas, conforme a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

10. Vigilancia

La vigilancia del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, una vez que éste sea publicado en el **Diario Oficial de la Federación** como norma definitiva, estará a cargo de la Secretaría de Economía y de la Procuraduría Federal del Consumidor conforme a sus respectivas atribuciones.

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

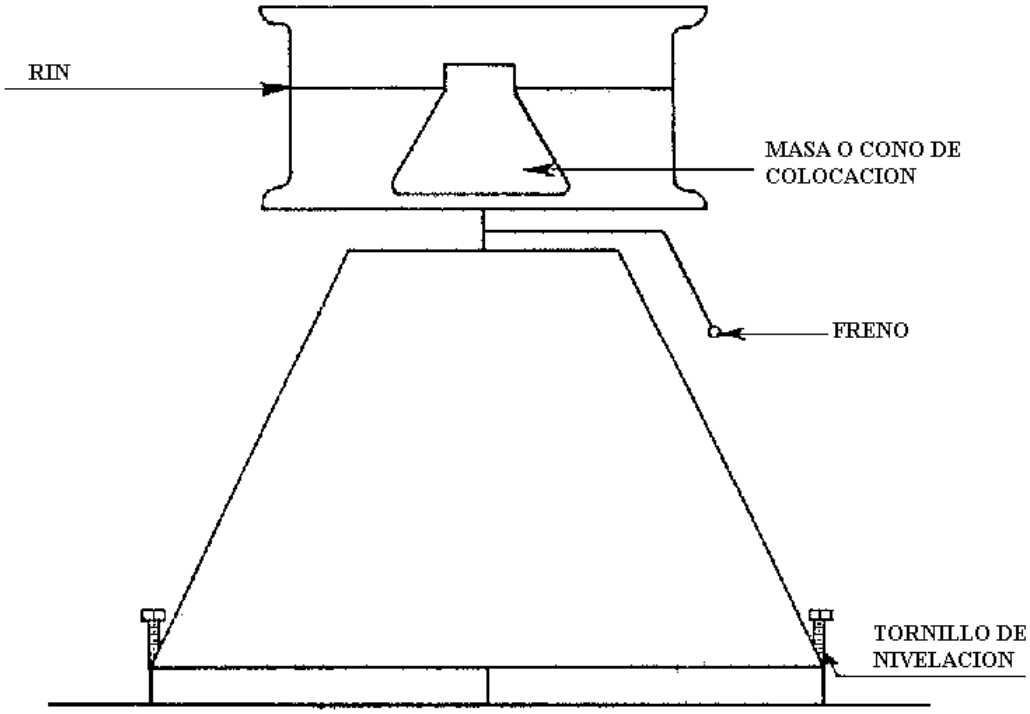

Figura Ilustrativa 5.- Equipo para prueba de desbalanceo estático

11. Bibliografía

- Norma mexicana NMX-D-136-CT-1988, Autotransporte-Rines para llantas de automóviles y camiones ligeros-Especificaciones y Métodos de prueba. Declaratoria de vigencia publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 11 de julio de 1988.
- ISO 1940 balance quality of rotation rigid bodies.
- ISO 3894 “Road vehicles-trucks-wheels/rims-test methods”.
- ISO 3911 “Wheels/Rims-Nomenclature, designation, marking, and units of measurement”.
- ISO 7141 “Road vehicles-wheels-impact test procedures".
- Normatividad de Ford Motor Company.

  ES-D8BA-1007-AA-Specification-Wheel Assy-Steel.

  ES-D8BC-1007-AA-Specification-Wheel Assembly (cast aluminum).
- Normatividad de Chrysler Corporation.

  P5-4399 Performance Standard, Road Wheels.

  P5-6136 Process standard, road wheel- Uniformity Characteristic Measurement.
- Sema Foundation Inc. Tech Bulletin 5-1.

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.

Custom road wheels, cast or-forged aluminum and cast or forged-aluminum/steel combination.

- SAE J 328 Wheels-passenger cars-performance. (1994)

  Requirements and test procedures.

- SAE J 175 Wheels-passenger cars-impact performance requirements and test procedures. (1996)

- Sema Foundation Inc. recommended practice product.

  Custom steel wheels. March 1, 1977

- Motor vehicle safety standard No. 110 tire selection and rims-passenger cars.

12. Concordancia con normas internacionales

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana es equivalente con las siguientes normas internacionales, como sigue:

- ISO 3894 “Road vehicles-trucks-wheels/rims-test methods”, con los incisos 4.1 y 4.2.
- ISO 3911 “Wheels/Rims-Nomenclature, designation, marking, and units of measurement”, con el capítulo 2.
- ISO 7141 “Road vehicles-wheels-impact test procedures", con los capítulos 3 y 5.

México, D.F., a 20 de agosto de 2002.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.

DERECHOS RESERVADOS © Aplicaciones sobre Tecnología Avanzada, S. de R.L. de C.V.