

Abril 2015

TÍTULO

Karts de recreo

Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para karts

Leisure karts. Part 1: Safety requirements and test methods for karts.

Karts de loisir. Partie 1: Exigences de sécurité et méthodes d'essais relatives aux karts.

CORRESPONDENCIA

Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 16230-1:2013+A1:2014.

OBSERVACIONES

Esta norma anula y sustituye a la Norma UNE-EN 16230-1:2013.

ANTECEDENTES

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 26 *Vehículos de carretera* cuya Secretaría desempeña ANFAC.

AENOR

NORMA EUROPEA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 16230-1:2013+A1

Diciembre 2014

ICS 43.100

Sustituye a EN 16230-1:2013

Versión en español

Karts de recreo

Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para karts

Leisure karts. Part 1: Safety requirements and test methods for karts.

Karts de loisir. Partie 1: Exigences de sécurité et méthodes d'essais relatives aux karts.

Freizeitkarts. Teil 1: Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für Karts.

Esta norma europea ha sido aprobada por CEN el 2012-11-17 e incluye la Modificación 1 aprobada por CEN el 2014-11-18.

Los miembros de CEN están sometidos al Reglamento Interior de CEN/CENELEC que define las condiciones dentro de las cuales debe adoptarse, sin modificación, la norma europea como norma nacional. Las correspondientes listas actualizadas y las referencias bibliográficas relativas a estas normas nacionales pueden obtenerse en el Centro de Gestión de CEN, o a través de sus miembros.

Esta norma europea existe en tres versiones oficiales (alemán, francés e inglés). Una versión en otra lengua realizada bajo la responsabilidad de un miembro de CEN en su idioma nacional, y notificada al Centro de Gestión, tiene el mismo rango que aquéllas.

Los miembros de CEN son los organismos nacionales de normalización de los países siguientes: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

CEN
COMITÉ EUROPEO DE NORMALIZACIÓN
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
CENTRO DE GESTIÓN: Avenue Marnix, 17-1000 Bruxelles

Índice

Prólogo	5
0 Introducción	6
1 Objeto y campo de aplicación	6
2 Normas para consulta	7
3 Términos y definiciones	7
4 Clasificación	8
5 Descripción del kart	9
6 Lista de peligros significativos	11
7 Requisitos de seguridad y/o medidas de protección	13
8 Verificación de los requisitos y/o medidas de protección	24
9 Información de uso	25
Anexo A (Normativo) Métodos de medición para el sistema de protección periférica del kart	32
Anexo B (Normativo) Protocolo de ensayo de colisión	34
Anexo C (Normativo) Ensayos de prestación del sistema de freno. Kart de recreo	37
Anexo D (Normativo) Ensayo de emisión de ruido	44
Anexo E (Informativo) Métodos de ensayo de vibración	49
Anexo ZA (Informativo) Capítulos de esta norma europea relacionados con los requisitos esenciales u otras disposiciones de la Directiva 2006/42/CE	53
Bibliografía	54

Prólogo

Esta Norma EN 16230-1:2013+A1:2014 ha sido elaborada por el Comité Técnico CEN/TC 354 *Vehículos con conductor para el transporte de personas y mercancías y no destinados a uso en la vía pública. Requisitos de seguridad.*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

Esta norma europea debe recibir el rango de norma nacional mediante la publicación de un texto idéntico a ella o mediante ratificación antes de finales de junio de 2015, y todas las normas nacionales técnicamente divergentes deben anularse antes de finales de junio de 2015.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN y/o CENELEC no es(son) responsable(s) de la identificación de dichos derechos de patente.

Esta norma incluye la Modificación 1 aprobada por CEN el 2014-11-18.

Esta norma anula y sustituye a la Norma EN 16230-1:2013.

El comienzo y el final del texto introducido o modificado se indica por los símbolos {A1►} {◄A1}.

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, y sirve de apoyo a los requisitos esenciales de las Directivas europeas.

La relación con las Directivas UE se recoge en el anexo informativo ZA, que forma parte integrante de esta norma.

Esta norma europea es una parte de la serie de Normas EN 16230, *Karts de recreo*, que consiste en las siguientes partes:

- *Parte 1: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para karts (este documento).*
- *Parte 2: Requisitos de seguridad para pistas.*¹⁾

De acuerdo con el Reglamento Interior de CEN/CENELEC, están obligados a adoptar esta norma europea los organismos de normalización de los siguientes países: Alemania, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Suecia, Suiza y Turquía.

1) En elaboración.

0 Introducción

Este documento es una norma de tipo C como se establece en la Norma EN ISO 12100 (todas las partes).

Los karts afectados y el alcance de los peligros, situaciones y sucesos peligrosos se indica en el objeto y campo de aplicación de este documento.

Cuando las disposiciones de esta norma de tipo C difieran de las indicadas en las normas de tipo A o B, las disposiciones de esta norma de tipo C tienen preferencia sobre las disposiciones de las otras normas, para karts que hayan sido diseñados y construidos conforme con los requisitos de esta norma de tipo C.

1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma europea es aplicable a karts, de acuerdo con el apartado 3.1, que no están destinados para ser utilizados en vías públicas.

Esta norma europea se aplica a:

- karts únicamente de recreo;
- karts propulsados por un motor de combustión, incluyendo motores de combustión de GLP;
- karts que se utilicen en pistas de interior o exterior, permanentes o temporales;
- karts que se utilicen en pistas supervisadas diseñadas para la conducción de karts de recreo, con suelo sellado (tales como asfalto, hormigón, hielo o nieve).

Esta norma europea no se aplica a:

- karts utilizados para la competición organizada y bajo la responsabilidad de la CIK-FIA y/o ASN, asegurando mediante la concesión de licencias de ASN o de uno de sus miembros afiliados definidos en el código deportivo internacional, el cumplimiento de la seguridad, deportividad, disciplina y reglas técnicas de la CIAK-FIA y/o ASN;
- karts diseñados exclusivamente para la competición y juguetes;
- karts de campo;
- karts con dos o más asientos;
- karts utilizados en pistas no mencionadas arriba (tales como barro, tierra);
- karts utilizados en parques de atracciones.

Los requisitos relacionados con los peligros de la propulsión eléctrica no están cubiertos por esta norma europea.

Los requisitos relacionados con la vibración de todo el cuerpo no están cubiertos por esta norma europea.

Esta norma europea especifica medidas de seguridad apropiadas para eliminar o reducir los riesgos que puedan surgir de peligros significativos, situaciones y sucesos peligrosos (véase el capítulo 6) durante el uso y el mantenimiento de los karts, cuando se llevan a cabo según las previsiones del fabricante.

La seguridad en actividades de conducción de karts depende de una correcta interacción entre los karts de recreo y el equipamiento de la pista e instalaciones. En esta parte de la norma se incluyen recomendaciones generales para las pistas destinadas a karts de recreo.

Este documento no es aplicable a karts que hayan sido fabricados antes de la fecha de publicación de esta norma europea por CEN.

NOTA En la futura parte 2 de esta norma se incluirán requisitos específicos para el diseño y operación de pistas.

2 Normas para consulta

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN ISO 3744:2010, *Acústica. Determinación de los niveles de potencia acústica y de los niveles de energía acústica de fuentes de ruido utilizando presión acústica. Métodos de ingeniería para un campo esencialmente libre sobre un plano reflectante. (ISO 3744:2010).*

EN ISO 4871, *Acústica. Declaración y verificación de los valores de emisión sonora de máquinas y equipos. (ISO 4871).*

EN ISO 11201:2010, *Acústica. Ruido emitido por máquinas y equipos. Determinación de los niveles de presión sonora de emisión en el puesto de trabajo y en otras posiciones especificadas en condiciones aproximadas a las de campo libre sobre un plano reflectante con correcciones ambientales despreciables. (ISO 11201:2010).*

EN ISO 12100-1:2003, *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 1: Terminología básica, metodología. (ISO 12100-1:2003).*

EN ISO 12100-2, *Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño. Parte 2: Principios técnicos. (ISO 12100-2).*

ISO 48, *Elastómeros, vulcanizados o termoplásticos. Determinación de la dureza (dureza entre 10 IRHD y 100 IRHD).*

ISO 3864-1, *Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Parte 1: Principios de diseño para señales y marcados de seguridad.*

ISO 3864-2, *Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Parte 2: Principios de diseño para etiquetas de seguridad de productos.*

CR 1030-1, *Vibraciones mano-brazo. Directrices para la reducción de los riesgos por vibraciones. Parte 1: Métodos de ingeniería para el diseño de máquinas.*

3 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones incluidos en la Norma EN ISO 12100-1:2003 además de los siguientes:

3.1 kart:

Equipo deportivo conducido, a motor para vía de varios carriles, con cuatro ruedas no dispuestas en una línea recta, dos ruedas de las cuales están propulsadas y las otras dos sirven como control, y sin suspensión.

3.2 karting de recreo:

Actividad organizada, que ofrece servicios de recreo con karts, incluyendo la competición de recreo.

3.3 kart de recreo:

Kart destinado y diseñado para actividades de karting de recreo.

3.4 protección periférica:

Dispositivo hecho de una o varias partes que rodea el kart y pensado para proteger al conductor y al kart de impactos externos, para eliminar el riesgo de contacto de la rueda con un kart.

3.5 evaluación:

Valoración de la aptitud de una persona para conducir.

3.6 formación:

Proceso de enseñanza por el que un conductor adquiere un nivel apropiado de conducción normal para la sesión o evento en el que va a participar.

3.7 pista:

Circuito cerrado consistente en una serie de curvas y rectas que son continuos, diseñado y utilizado para proporcionar una conducción segura de karts y situado en una zona de tierra o edificio que está separado del público por una barrera.

3.8 pista lenta:

Pista diseñada y utilizada para proporcionar una conducción segura de karts hasta 70 km/h.

3.9 pista rápida:

Pista diseñada y utilizada para proporcionar una conducción segura de karts hasta 110 km/h.

3.10 gas licuado de petróleo, GLP:

Mezcla de propano y butano que es adecuada como combustible para motores de combustión y que es líquida a temperatura ambiente y a sobrepresión.

4 Clasificación

Los karts de recreo cubren un amplio rango de actividades en pistas de interior y exterior, y pueden utilizarse por conductores de diferentes edades, estaturas, peso y experiencia.

Para los fines de este documento, se han definido diferentes tipos de karts. La tabla 1 a continuación define los principales parámetros de diseño a tomar como referencia por el fabricante de karts para cada tipo de kart.

{A1▶}

Tabla 1 – Tipo de kart – Parámetros de diseño del fabricante

Tipo de kart	Kart para pista lenta ^a Velocidad máxima km/h	Kart para pista rápida ^a Velocidad máxima km/h	Altura de referencia del conductor (rangos ergonómicos de talla mínima por tipo) mm	Rango de peso del conductor kg	Máxima potencia en el cigüeñal kW ^d	Maniquí de referencia ^e
Kart de tipo A1 (niño ^f)	30	30	1 150 (-100 / +100) ^b	22 (-5 / +10) ^b	3,5	–
Kart de tipo A2 (mini)	45	65	1 350 (-150 / +150) ^b	32 (-10 / +18) ^b	5,15	5º percentil femenino
Kart de tipo B (adulto)	70	80	1 700 (-250 / +250) ^b	78 (-38 / +23) ^c ^b	10,3	95º percentil masculino
Kart de tipo C1 (adulto)	70	90	1 700 (-250 / +250) ^b	78 (-38 / +23) ^c ^b	16,9	95º percentil masculino
Kart de tipo C2 (adulto)	70	110	1 700 (-250 / +250) ^b	78 (-38 / +23) ^c ^b	22,1	95º percentil masculino

^a Valores de diseño de ingeniería: se asume que los karts se utilizan en combinación con una pista diseñada para su máxima velocidad. En algunos países, se pueden aplicar reglamentaciones específicas respecto a la edad, limitación de velocidad, uso previsto o áreas dedicadas.

^b Rango especificado de acuerdo con el maniquí 50º percentil.

^c Tolerancia superior especificada de acuerdo con el maniquí 95º percentil.

^d Medido de acuerdo con un método normalizado de conocimiento general, es decir las Normas ISO 15550, SAE J1349.

^e Maniqués híbridos de tipo III utilizados para el ensayo de colisión como se describe en el capítulo B.3.

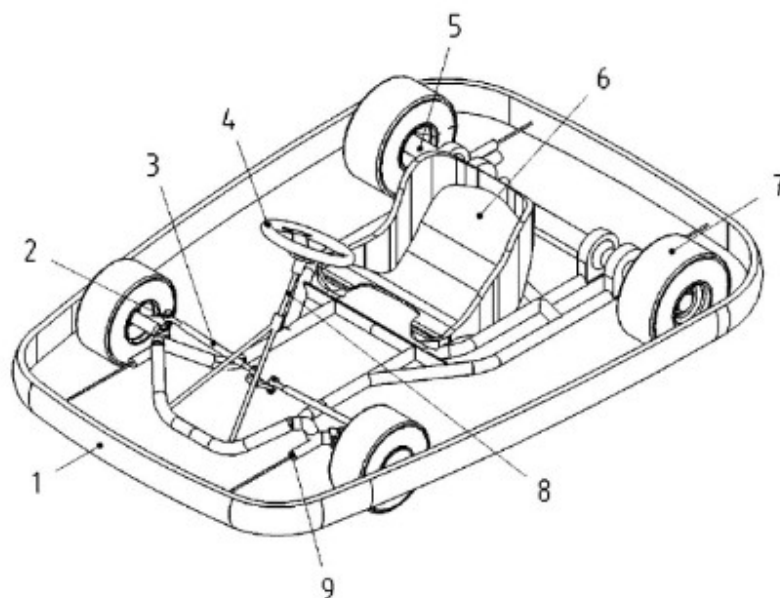
^f Categoría más pequeña de un kart.

{ ◀A1 }

NOTA Véase también la tabla 6 en el apartado 9.2.2.3.

5 Descripción del kart

Los componentes principales de los karts se describen en la figura 1.

**Leyenda**

- 1 Protección periférica
- 2 Mangueta
- 3 Brazos de dirección
- 4 Volante de dirección
- 5 Tren trasero
- 6 Asiento
- 7 Rueda
- 8 Columna de dirección
- 9 Dispositivo de absorción de energía

Figura 1 – Denominación de los componentes del kart

6 Lista de peligros significativos

La tabla 2 contiene todos los peligros significativos, situaciones y sucesos peligrosos, en tanto que se tratan en este documento, e identificados por una evaluación de riesgos como significativos para los karts dentro del campo de aplicación de esta norma y que requieren una acción para eliminar o reducir el riesgo.

Tabla 2 – Lista de peligros significativos

Apartados	Zona de peligro o fuente de peligro	Tipo de peligro	Capítulo relevante de esta norma
6.1	Peligros mecánicos		
6.1.1	Protección del kart	Contacto rueda con rueda, o plástico/metal con rueda llevando a un tipo de vuelco de "lanzamiento"	7.4.1 Protección de kart
		Karts "subiéndose" uno a otro	7.4.1 Protección de kart
		Situaciones de colisión que producen grandes fuerzas sobre el conductor	7.4.1 Protección de kart
6.1.2	Asiento	Caída sobre un costado bajo fuerzas centrífugas	7.4.2 Asiento
		Frenado no eficiente debido a una mala posición del conductor	
		Falta de control debido a una mala posición del conductor	
		Caída por un lado debido a una colisión lateral	
6.1.3	Sistema de freno mecánico Sistema de freno hidráulico	Situación de impacto resultante de un fallo de los sistemas de freno	7.4.3 Prestación del sistema de freno 7.5.1 Controles del sistema de freno
6.1.4	Sistema de dirección	Situación de colisión resultante de un fallo del sistema de dirección	
	Volante de dirección	Proyección del conductor contra el volante, como consecuencia de una colisión frontal	7.5.2 Volante de dirección
6.1.5	Mangueta	Situación de colisión como consecuencia de un fallo de una mangueta	7.6 Protección contra rotura durante el uso – mangueta
6.1.6	Bordes afilados (todo el kart)	Heridas debidas a bordes afilados bajo: – situaciones normales – situaciones de colisión	7.7 Protección contra bordes y ángulos afilados
6.1.7	Elementos giratorios Eje trasero Transmisión Disco de freno	Enredos del pelo en partes móviles, especialmente en el eje trasero	7.8 Protección contra partes giratorias
		Enredos de prendas de ropa en partes giratorias	
		Riesgo de contacto inadvertido del cuerpo del conductor (por ejemplo mano) con partes giratorias	9.4 Señales (pictogramas) advertencias escritas
6.1.8	Estabilidad	Vuelco del kart como consecuencia de un agarre excesivo	7.12 Ruedas y neumáticos
6.2	Peligros eléctricos		
	Baterías de arranque y/o sistemas secundarios (no propulsión), si los hubiera	Fuego causado por cortocircuitos	7.18 Baterías de arranque y sistemas secundarios (no propulsión)
		Riesgos eléctricos de la fuente de potencia (cargador)	7.18 Baterías de arranque y sistemas secundarios (no propulsión)

Apartados	Zona de peligro o fuente de peligro	Tipo de peligro	Capítulo relevante de esta norma
6.3	Peligro térmico		
	Todos los componentes sometidos a altas temperaturas	Quemaduras debidas a contactos inadvertidos con partes calientes	7.9 Protección contra superficies calientes
6.4	Ruido		
	Todo el kart	Riesgo para el conductor, debido a fuentes de ruido cercanas	7.15 Ruido
		Riesgo para otras personas aparte del conductor, debido a la flota de karts	7.15 Ruido
6.5	Peligros por vibraciones		
	Todo el kart	Riesgo para el conductor, debido a fuentes de vibración	7.16 Peligros por vibraciones
6.6	Peligros por material/sustancia		7.3 Materiales y productos
6.6.1	Sistema de combustible Depósito de combustible Circuito de combustible	Fuego o explosión debido a daños en el sistema de combustible tras impactos	7.14.1 Depósito de combustible
		Fuego o explosión debido al repostaje	7.14.2 Circuito de combustible
6.6.2	Sistema GLP Depósito de GLP Circuito de GLP	Fuego o explosión debido al repostaje	7.13 Requisitos específicos para karts de GLP
		Fuego o explosión debido a daños en el sistema de combustible tras impactos	7.13 Requisitos específicos para karts de GLP
6.6.3	Baterías de arranque y/o sistemas secundarios (no propulsión), si los hubiera	Electrolito de las baterías derramado o proyectado debido a un fallo de la batería	7.18 Baterías de arranque y baterías para sistemas secundarios (no propulsión)
6.6.4	Instalaciones en interior Los requisitos sobre karts son una cuestión abierta	Riesgo para el conductor cuando se expone a emisiones de gas, en particular monóxido de carbono	7.17 Emisión de gas
		Riesgo para otras personas aparte del conductor cuando se exponen a emisiones de gas, en particular a monóxido de carbono	7.17 Emisión de gas
6.7	Peligros ergonómicos		
6.7.1	Dispositivo de reglaje de los pedales Pedales Pedal de freno Pedal de acelerador	Pérdida de control debido a una mala ergonomía llevando a situaciones de colisión	7.10 Protección ante acciones incorrectas de los sistemas de control
		Situación de colisión resultante de una acción incorrecta del pedal/fallo del pedal de freno	7.10 Protección ante acciones incorrectas de los sistemas de control
6.7.2	Sistema de dirección	Situación de colisión resultante de un fallo del sistema de dirección	7.5.2 Volante de dirección
6.7.3	Volante de dirección	Lesión debida a un mal diseño del volante de dirección	7.5.2 Volante de dirección

7 Requisitos de seguridad y/o medidas de protección

7.1 Generalidades

Los karts deben cumplir con los requisitos de seguridad y/o las medidas de seguridad de este capítulo. Además, el kart se debe diseñar de acuerdo a los principios de la Norma EN ISO 12100 (todas sus partes) para los peligros relevantes pero no significativos, que no se traten en este documento.

7.2 Requisitos dimensionales

Las dimensiones del kart deben reunir los requisitos de la tabla 3.

Tabla 3 – Dimensiones del kart

Medidas en milímetros

	Longitud total máxima	Anchura total máxima	Batalla mínima	Ratio mínimo ^b de ancho de vía trasero ^a y batalla	Ratio mínimo ^c de ancho de vía delantero y batalla ^a
	L/mm	B/mm	A/mm		
Kart de tipo A1	1 700	1 300	700	1	0,8
Kart de tipo A2	2 000	1 400	800	1	0,8
Otros (B, C1, C2)	2 200	1 500	900	1	0,8

^a La medición del ancho de vía se toma desde el centro de la rueda al centro de la rueda.
^b La dimensión mínima del ancho de vía trasero es el valor real de la batalla multiplicada por la ratio mínimo de ancho de vía trasero y batalla.
^c La dimensión mínima del ancho de vía delantero es el valor real de la batalla multiplicada por la ratio mínimo de ancho de vía delantero y batalla.

7.3 Materiales y productos

Ninguna pieza o sistema debe contener asbestos u otros materiales perjudiciales para la seguridad o la salud de las personas.

7.4 Protección contra peligros mecánicos

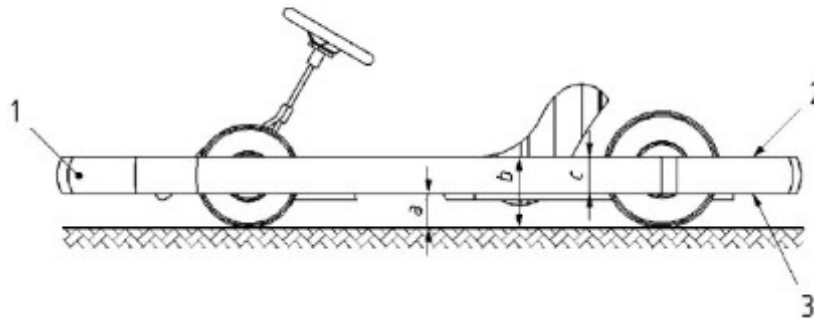
7.4.1 Protección del kart

7.4.1.1 Requisitos generales para la protección periférica

La protección periférica debe:

- prevenir el contacto entre rueda y un kart y, por tanto, el efecto de lanzamiento;
- asegurar la estabilidad en caso de impacto, por ejemplo reduce el riesgo de que los karts se suban unos a otros, vuelquen, se introduzcan bajo la protección de la pista;
- reducir el efecto de cargas de impacto sobre el conductor;
- reducir los efectos de cargas de impacto sobre el cuadro y los componentes.

Las dimensiones relevantes de la protección se describen en la figura 2 y los requisitos están especificados en la tabla 4.



Leyenda

- 1 Protección periférica (véase la tabla 4)
- 2 Borde superior de la protección periférica (véase la tabla 4)
- 3 Borde inferior de la protección periférica (véase la tabla 4)
- a* Altura del borde inferior de la protección periférica
- b* Altura del borde superior de la protección periférica
- c* Profundidad de la protección periférica

Figura 2 – Dimensiones de la protección periférica

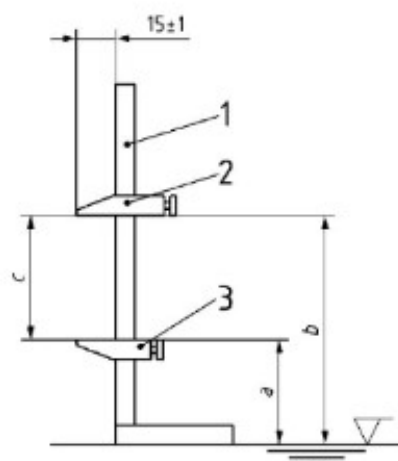
Las dimensiones *a*, *b* y *c* de la protección periférica deben estar de acuerdo con los valores dados en la tabla 4 en todas las posiciones alrededor del kart.

Se debe verificar el cumplimiento de la tabla 4, como mínimo, por la medición de las dimensiones *a*, *b* y *c* en las 12 posiciones definidas en la figura 4.

NOTA La tabla 4 sólo se puede aplicar directamente a las protecciones periféricas que tengan una superficie vertical de contacto plana. Véase el apartado 7.4.1.2 para las otras superficies de contacto.

7.4.1.2 Requisitos adicionales para la protección periférica que tiene una superficie no plana

{A1►} Cuando la superficie vertical de la protección no sea plana, las dimensiones *a*, *b* y *c* se deben medir usando la herramienta descrita en la figura 3. La herramienta se debe aplicar hasta que el componente vertical de la herramienta (1) haga contacto con el punto más exterior de la protección periférica antes de ajustar los dos brazos de medición (3) y (2) hasta que hagan contacto con la protección; los valores de *a*, *b* y *c* se deben determinar con los dos brazos de medición (3) y (2) en estas posiciones de acuerdo con la figura 3.



Leyenda

- a* Borde inferior de la protección periférica (véase la tabla 4)
- b* Altura del borde superior de la protección periférica (véase la tabla 4)
- c* Profundidad de la protección periférica (véase la tabla 4)
- 1 Componente vertical de la herramienta
- 2 Brazo superior de medición
- 3 Brazo inferior de medición

Figura 3 – Herramienta para la medición de la protección periférica {◀A1}

Las dimensiones *a*, *b* y *c* de la protección periférica deben estar de acuerdo con los valores dados en la tabla 4 para todas las posiciones alrededor del kart.

Se debe verificar el cumplimiento de la tabla 4, como mínimo, por la medición de las dimensiones *a*, *b* y *c* en las 12 posiciones definidas en la figura 4.

Tabla 4 – Valores de la protección periférica

Medidas en milímetros

	Kart con protección periférica de plástico		Kart con protección periférica metálica	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Borde inferior (leyenda <i>a</i> en la figura 2)	35	80	60	80
Borde superior (leyenda <i>b</i> en la figura 2)	125	350	–	350
Profundidad de la protección periférica (leyenda <i>c</i> en la figura 2)	80	–	80	140

7.4.1.3 Requisitos adicionales para protección periférica metálica tubular

Para una protección consistente en tubos, la distancia máxima entre el borde inferior del tubo superior y el borde superior del tubo inferior no debe exceder de 100 mm.

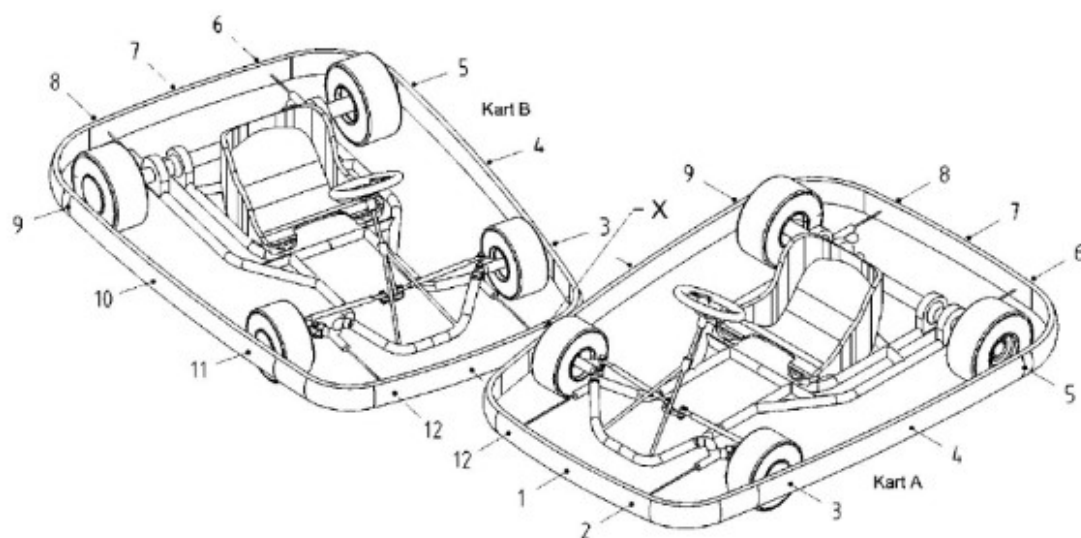
Para sistemas tubulares, los tubos superior e inferior deben corresponder respectivamente. La distancia vertical entre las líneas centrales de los tubos en contacto no debe exceder de ± 7 mm.

Se permite instalar tubos adicionales como parte de la protección periférica para proteger una caja de filtro de aire.

7.4.1.4 Requisitos adicionales para protección periférica de plástico

Además de los requisitos de los apartados 7.4.1.1 y 7.4.1.2, las superficies de contacto de los sistemas de protección periférica de plástico, independientemente de la dirección de contacto entre dos karts del mismo tipo, deben corresponder a una distancia vertical mínima de 65 mm, estando el kart sobre una superficie sin ninguna entrada de dirección. Como mínimo, este requisito se debe verificar en las 12 posiciones de la protección periférica indicados en la figura 4 para cada uno de los dos karts del mismo tipo.

NOTA La comprobación de la correspondencia entre las áreas de contacto en las combinaciones surgidas de las 12 posiciones de medición en cada kart implica la consideración de 144 combinaciones de contacto entre los dos karts. Por ejemplo, la figura 4 ilustra 1 de las 144 combinaciones donde la posición 11 del kart A hace contacto con la posición 2 del kart B.



Leyenda

- a) Punto 1: centro de la protección, frontal
- b) Puntos 2 y 12: frente de la protección, frente a las sujeciones del eje
- c) Puntos 3 y 11: centro de las ruedas delanteras
- d) Puntos 5 y 9: centro de las ruedas traseras
- e) Puntos 4 y 10: a la misma distancia entre los puntos 3 y 5 y 9 y 11, respectivamente
- f) Puntos 6 y 8: parte trasera de la protección, frente de los rodamientos traseros
- g) Punto 7: centro de la protección trasera.

Figura 4 – Puntos seleccionados para la medición de la protección periférica. Contacto entre dos karts

La verificación debe estar de acuerdo con los siguientes cálculos:

- Cálculo del valor de CPF^{ij}

CPF^{ij} = mínimo (b_i, b_j) - máximo (a_i, a_j) donde

CPF^{ij} = contacto de la cara de protección del punto i con el punto j

a_i = altura del borde inferior del punto i

b_j = altura del punto superior del punto j

Mínimo (b_i, b_j) - menor valor de b_i, b_j

Máximo (a_i, a_j) - mayor valor de a_i, a_j

- Entonces se calculan los valores CPF^{ij} para:

$i = 1$ a 12 y $j = 1$ a 12 , y se encuentra el valor mínimo de:

CPF^{ij} para $i = 1$ a 12 y $j = 1$ a 12

El valor mínimo de CPF^{ij} no debe ser inferior al valor del requisito mínimo de 65 mm.

7.4.1.5 Sistemas de absorción de energía

Todos los karts deben estar provistos de sistemas de absorción de energía frontales, laterales y traseros de acuerdo con el anexo B.

Los sistemas de absorción de energía deben ser capaces de mantener sus propiedades de absorción bajo repetidos impactos a baja velocidad.

Para verificar que las propiedades de absorción son adecuadas y se mantienen tras repetidos impactos, el ensayo de choque de acuerdo con el anexo B se debe repetir 4 veces para cada dirección de impacto. La aceleración resultante medida en el kart no debe exceder los siguientes límites superiores para todos los eventos de impacto.

- a) Para kart de tipo A2, B, C1:

- 1) Aceleración máxima permitida para colisión frontal: 15 g.
- 2) Aceleración máxima permitida para colisión lateral izquierda y derecha: 15 g.
- 3) Aceleración máxima permitida para colisión trasera: 20 g.

- b) Para kart de tipo C2:

- 1) Aceleración máxima permitida para colisión frontal: 15 g.
- 2) Aceleración máxima permitida para colisión lateral izquierda y derecha: 20 g.
- 3) Aceleración máxima permitida para colisión trasera: 20 g.

Se debe registrar el resultado del primer ensayo de colisión y el cuarto ensayo de colisión y el estado de cumplimiento para cada dirección de impacto.

No debe haber roturas en los elementos que constituyen el sistema de protección del kart.

7.4.2 Asiento

Se deben diseñar los karts para acomodar el rango de los conductores previstos de acuerdo con la tabla 1. Esto se puede lograr suministrando acolchados para modificar el tamaño y la forma del asiento.

Las dimensiones del asiento, si fuera necesario con un acolchado adecuado instalado, deben proporcionar una distancia entre la parte superior del asiento y la posición de la parte inferior del cuello del conductor de acuerdo con lo siguiente:

- a) Kart de tipo A1: 100 mm \pm 25 mm.
- b) Kart de tipo A2: 100 mm \pm 25 mm.
- c) Kart de tipo B, C1 y C2:
 - 1) Altura del conductor de 1 500 mm a 1 750 mm: 150 mm \pm 35 mm.
 - 2) Altura del conductor de 1 750 mm a 1 950 mm: 200 mm \pm 35 mm.

Esta norma sólo cubre asientos de respaldo bajo donde el respaldo es lo suficientemente bajo respecto al cuello del conductor para permitir la flexibilidad de la columna vertebral. Se permiten asientos con respaldos más altos que proporcionen soporte para la cabeza pero el fabricante del kart es responsable de su especificación.

7.4.3 Prestación del sistema de freno

7.4.3.1 Generalidades

Los karts se deben equipar con un sistema de freno cuya función es la de reducir de forma efectiva la velocidad del kart cuando se conduce para minimizar los siguientes riesgos:

- riesgo de contacto entre karts moviéndose a diferentes velocidades;
- riesgo de impacto con las protecciones de la pista a altas velocidades;
- riesgo de pérdida de control de la velocidad del kart en general.

7.4.3.2 Karts de tipo A1 y A2

Cuando se ensayan de acuerdo con el ensayo estático descrito en el capítulo C.1 los frenos de tipo A1 y A2 deben resistir, sin rotación del aparato verificador del freno, un par de frenado al menos 100 Nm con una fuerza aplicada de 300 N en el control de pie.

7.4.3.3 Karts de tipo B, C1 y C2

Cuando se ensayan de acuerdo con el ensayo dinámico descrito en el apartado C.2.6 (ensayo de parada en seco) los karts de tipo B, C1 y C2 deben alcanzar una deceleración media plenamente desarrollada (MFDD) de al menos 3 m/s².

Cuando se ensayan de acuerdo con el ensayo dinámico descrito en el apartado C.2.7 (ensayo de disipación de calor) los karts de tipo B, C1 y C2 deben alcanzar una prestación residual (Pr) de al menos el 60%.

Cuando un fabricante de karts está montando el mismo sistema de freno [al menos el control, el(los) cable(s) de transmisión, el(los) actuador(es) y los forros no deben ser diferentes] en diferentes tipos y modelos de kart de una familia identificada, no es necesario repetir los ensayos dinámicos siempre y cuando se reúnan las siguientes condiciones:

- los ensayos dinámicos hayan sido realizados en el tipo/modelo de kart más pesado;
- los ensayos dinámicos hayan sido realizados en el tipo/modelo de kart más rápido.

7.5 Protección contra el fallo de los sistemas de control

7.5.1 Sistema de control del freno

7.5.1.1 Generalidades

Los karts deben tener, al menos, un sistema de freno que actúe en ambas ruedas del eje trasero. Cuando el eje trasero esté separado o haya instalado un diferencial, el sistema de freno debe proporcionar un freno separado para cada rueda trasera.

Los elementos del sistema de freno deben estar protegidos contra el auto-aflojado.

Se deben dar todas las instrucciones necesarias para el mantenimiento apropiado del sistema de freno y de los controles relevantes en el manual de mantenimiento del usuario descrito en el apartado {A1▶} 9.2 {◀A1}.

7.5.1.2 Componentes mecánicos del sistema de freno

El pedal de freno debe estar conectado a dos puntos del chasis o a algún mecanismo de freno ajustable.

En caso de un freno mecánico, debe haber dos cables de freno conectados independientemente. Ambos cables deben resistir la carga de frenado individualmente.

{A1▶} En caso de un sistema hidráulico, la unión de activación entre el pedal del freno y la bomba de freno debe tener un dispositivo de seguridad secundario que asegure la activación del freno en caso de fallo del sistema primario. {◀A1}

Los cables de control deben estar sujetos al kart para prevenir una activación inintencionada y daños. Los cables deben estar instalados de forma que se eviten bucles, tirones no intencionados por pies o manos y daños mecánicos durante la conducción o la entrada o salida al kart (por ejemplo uso de conductos, fijación a la estructura para mantener la posición).

Se deben redondear los hilos finales de los tornillos de las uniones de freno.

7.5.1.3 Componentes hidráulicos del sistema de freno

Los sistemas de freno hidráulicos deben tener latiguillos con una funda externa (por ejemplo una funda trenzada) protegiéndolos de agresiones externas.

Los conductos hidráulicos deben estar fijados al kart para prevenir daños.

7.5.2 Volante de dirección

La distancia entre las empuñaduras debe ser:

- mínimo 275 mm, máximo 350 mm para adultos;
- mínimo 275 mm, máximo 325 mm para niños.

Las empuñaduras deben tener una forma adecuada para permitir un agarre firme y tener una longitud mínima de 150 mm a cada lado.

El volante de dirección debe estar diseñado de forma que no muestre rotura frágil en una situación de colisión, produciendo bordes afilados y (o) provocando lesiones por parte de la columna de dirección.

El centro del volante de dirección se debe cerrar para prevenir que la columna de dirección penetre el volante.

Se deben utilizar fijaciones autoblocantes.

Se deben evitar las fijaciones del volante de dirección que estén de cara al conductor y que excedan 20 mm (véase la figura 5).

Medidas en milímetros

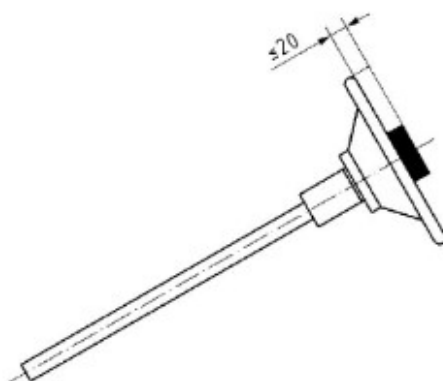


Figura 5 – Volante de dirección

La distancia entre el volante de dirección y cualquier otra parte del kart en cualquier dirección debe ser al menos de 50 mm.

Si hubiera un salpicadero instalado, entonces, no debe tener bordes afilados y no debe influir en la seguridad.

7.6 Protección contra rotura durante la conducción. Mangueta

El tornillo de la mangueta debe estar construido de un material no quebradizo. El tornillo de la mangueta debería estar construido de acero, la elongación del material debe ser de al menos el 8%.

7.7 Protección contra bordes afilados y ángulos

El kart debe estar diseñado para que se evite el contacto inadvertido con bordes afilados o ángulos vivos bajo condiciones normales de uso.

7.8 Protección contra elementos en rotación

Los elementos en rotación deben estar cubiertos (por ejemplo con una protección) para prevenir el enredo alrededor de ellos de pelo, bufandas, prendas sueltas.

Los elementos en rotación deben estar cubiertos (por ejemplo con una protección) para prevenir el contacto inadvertido de partes del cuerpo humano (por ejemplo las manos) con ellos.

La cubierta del eje trasero debe cubrir al menos la mitad de la anchura de cada neumático. El manual de usuario debe instruir que la conducción con pelo largo, ropa suelta, bufanda, etcétera está prohibida y que esta información se debería dar durante la sesión informativa.

7.9 Protección contra superficies calientes

Se deben proteger las superficies calientes del kart (temperatura superior a los 58 °C) para evitar el contacto inadvertido con el cuerpo del conductor.

Se permite un radiador descubierto para karts de tipo C1 y C2, siempre y cuando el conductor esté equipado con un equipo de protección apropiado (por ejemplo un mono de conducción, guantes) de acuerdo con el apartado 9.2.2.5.

7.10 Protección contra la acción incorrecta de los sistemas de control

El kart debe estar equipado con un pedal de acelerador y uno de freno.

El acelerador debe estar en el lado derecho cuando se mira en dirección de la marcha.

El pedal de freno debe estar en el lado izquierdo.

7.11 Acceso y salida seguros del kart

7.11.1 Brazos de dirección

Los brazos de dirección deben estar diseñados o situados para que no se puedan dañar cuando el conductor entre o salga del kart.

7.11.2 Plancha del suelo

El kart debe tener al menos una plancha de suelo que se extienda desde el final delantero del asiento al frente del chasis. Estas planchas del suelo deben proporcionar una entrada y salida segura del kart, en particular para prevenir que se meta un pie entre los tubos.

7.12 Ruedas y neumáticos

Las ruedas deben estar conectadas al buje del eje trasero o montadas sobre la mangueta por medio de un método autoblocante tales como pasadores, tuercas autoblocantes o presillas.

Los neumáticos se deben seleccionar, si fuera necesario por acuerdo con el usuario, conforme a las condiciones previstas de la pista.

Los neumáticos deben tener un indicador de desgaste.

Se deben indicar en el manual de usuario las propiedades recomendadas de los neumáticos (por ejemplo medidas, dureza, presión, índice de carga) para asegurar un comportamiento apropiado y seguro del kart, así como advertencias específicas sobre los riesgos de muy bajas o muy altas presiones de neumáticos.

7.13 Requisitos específicos de los karts de GLP

7.13.1 Generalidades

El GLP se debe almacenar en recipientes presurizados (depósitos de gas).

Los componentes del sistema GLP (depósito de gas, vaporizador, fijaciones y manguitos) se deben situar dentro de la protección periférica.

Ninguno de los componentes del sistema de GLP se debe utilizar por encima de la presión máxima permitida.

El depósito de gas y todos los componentes de la unidad de GLP se deben situar dentro de la protección periférica.

El sistema de fijación del depósito de gas debe prevenir el movimiento del depósito tanto en sentido longitudinal como lateral. El depósito de gas debe estar fijado de forma segura (por ejemplo, fijado por dos o más correas de sujeción que tengan las dimensiones adecuadas). Se tiene que asegurar que el sistema de fijación no puede causar daño al depósito de gas u otros componentes de la unidad GLP.

Las fijaciones y manguitos deben estar situados de forma que no se puedan dañar en contactos kart con kart o en contactos kart con pista.

La unidad de GLP debe estar diseñada de tal forma que no exceda la presión máxima de trabajo permitida de sus componentes.

Para impedir una pérdida de GLP cuando no se esté usando, la unidad de GLP debe estar equipada con una válvula de corte adecuada situada entre la salida del depósito y el vaporizador de la unidad de GLP.

Cualquier mal funcionamiento de otros componentes de los karts no debe causar un mal funcionamiento de los elementos de corte.

7.13.2 Requisitos para los componentes del sistema de GLP

7.13.2.1 Depósito de gas

El depósito de gas puede ser tanto fijo como desmontable (depósito de gas intercambiable).

El depósito de gas (fijo o desmontable) debe ser un recipiente a presión certificado para el uso de GLP, y cumplir con la reglamentación aplicable sobre GLP.

El depósito de gas debe tener un dispositivo para evitar el llenado por encima del 80% de su capacidad.

7.13.2.2 Sistema de retención y soporte del depósito de gas

El kart debe estar equipado con un soporte para el depósito de gas (fijo o desmontable).

El kart debe tener un sistema de sujeción para asegurar el depósito de gas en su soporte.

El soporte del depósito de gas y el sistema de sujeción deben impedir el movimiento del depósito tanto en sentido longitudinal como lateral.

El soporte del depósito de gas y el sistema de retención deben estar diseñados para resistir una aceleración (lateral y longitudinal) de 20 g estando el depósito lleno, sin deformación plástica.

Durante el ensayo, el sistema de retención del depósito de GLP no debe causar ningún daño estructural al depósito.

El soporte del depósito de gas y el sistema de retención no debe mostrar deformación plástica durante el ensayo de colisión del anexo B.

El sistema de sujeción se debe asegurar para impedir la apertura involuntaria bajo vibración o situación de colisión.

7.13.2.3 Método de ensayo del sistema de retención del depósito de GLP

El depósito de gas GLP (bloque de referencia) está equipado con dispositivos (soldadura/correas) para permitir la aplicación de una fuerza de 20 g en una dirección horizontal y longitudinal en el plano medio del depósito.

El bloque de referencia se instala en el sistema de retención del depósito de GLP y se asegura con el sistema de retención.

El chasis del kart está rígidamente asegurado.

Se aplica una carga de 20 x (peso del depósito lleno) en direcciones longitudinal y lateral.

7.13.2.4 Sujeción y manguitos

Las sujeciones y manguitos se deben poner de manera que no se puedan dañar en un contacto kart con kart o en un contacto kart con pista.

Las sujeciones y manguitos se deben poner de manera que no se puedan dañar por el conductor al entrar o salir del kart.

El sistema GLP debe incorporar una válvula de corte manual, una válvula de sobrepresión y un sistema automático de corte de llenado.

7.14 Fuego – explosión

7.14.1 Sistema de combustible (gasolina)

El sistema de combustible debe estar instalado en la zona protegida por la protección periférica y debe permitir un llenado sin obstáculos mediante un dispositivo adecuado por ejemplo un embudo.

El depósito de combustible debe tener instalado bien un dispositivo de descarga de presión hacia una zona segura o debe tener un sistema antidesbordamiento, por ejemplo un depósito de sobrante.

La capacidad del depósito de combustible no debe exceder los 12 l.

Se deben dar instrucciones para el repostaje seguro de motores calientes en las advertencias del manual de usuario.

7.14.2 Circuito de combustible

Los manguitos de combustible deben estar hechos con materiales que continúen teniendo un comportamiento térmico, mecánico y químico apropiado bajo las condiciones de uso previsibles.

Los manguitos de combustible se deben poner de manera que:

- no vayan debajo del chasis;
- no se puedan dañar al entrar o salir del kart;
- no estén expuestos a temperaturas excesivas.

7.15 Ruido

Los karts se deben diseñar de forma que se reduzcan los peligros por emisiones de ruido aéreo.

Los valores de emisión de ruido del kart se deben medir de acuerdo con el anexo D (emisión de ruido).

Los correspondientes resultados deben estar indicados en el manual de instrucciones (véase el capítulo D.10) y en documentos de venta proporcionando datos de las prestaciones del kart.

7.16 Peligros por vibración

La transmisión a las manos de vibraciones emitidas por el kart se debe minimizar hasta donde sea posible por el diseño del kart, siguiendo los principios definidos en el Informe Técnico CR 1030-1.

NOTA Las vibraciones dependen tanto del kart como de las condiciones/superficie de la pista.

Entre los aspectos importantes a considerar durante el diseño está el equilibrado de los elementos móviles del motor en el rango de la velocidad del motor desde el ralentí hasta el máximo alcanzable durante el uso.

La eficacia de las medidas de diseño respecto a la vibración emitida por el kart, se puede evaluar comparando la emisión de vibraciones del kart, por ejemplo cuando se ensaya de acuerdo con el anexo E con otros karts de la misma familia y de tamaño y potencia similares.

7.17 Emisiones de escape

El manual de utilización y mantenimiento del usuario debe advertir a los operadores acerca del peligro debido a las emisiones de gases, especialmente para karts usados en pistas de interior.

7.18 Baterías de arranque y baterías para sistemas secundarios (no propulsión)

Las baterías deben estar protegidas contra choques resultantes del contacto con otros karts o con cualquier elemento de la pista.

Las baterías deben estar retenidas de forma segura en el kart (por ejemplo correas).

Las baterías no deben estar al alcance del conductor cuando está en la posición de conducción y deben estar cubiertas.

8 Verificación de los requisitos y/o medidas de protección

La tabla 5 contiene el(los) método(s) de verificación de conformidad con los requisitos del capítulo 7. Los criterios para la aceptación están contenidos en el capítulo 6 o están especificados en este capítulo.

Tabla 5 – Métodos de verificación

Capítulo	Tema	Método de verificación
7.4.1	Protección del kart	De acuerdo con el anexo A (protección periférica, medición de la altura y distancia al suelo) y anexo B (protocolo de ensayo de colisión)
7.4.2	Asiento	Medición
7.4.3	Prestación del sistema de freno	De acuerdo con el anexo C (Ensayos de prestación del sistema de freno)
7.5.1	Controles del sistema de freno	De acuerdo con el anexo C (Ensayos de prestación del sistema de freno)
7.5.2	Volante de dirección	Inspección visual
7.6	Protección contra rotura durante la operación – Tornillo de la mangueta	Inspección visual
7.7	Protección contra bordes afilados y ángulos	Inspección visual
7.8	Protección contra elementos giratorios	Inspección visual de daños
7.9	Protección contra superficies calientes	Inspección visual
7.10	Protección contra acciones incorrectas en los sistemas de control	Inspección visual
7.11.2	Plancha del suelo	Inspección visual de daños
7.12	Ruedas y neumáticos	Inspección visual y presión manométrica (neumáticos)
7.13	Requisitos específicos para karts de GLP	Examen visual mediante un dispositivo de comprobación de fugas
7.14.1	Depósito de combustible	Inspección visual de fugas y daños
7.14.2	Conductos de combustible	Inspección visual de fugas y daños
7.15	Ruido	De acuerdo con el anexo D (Ensayo de emisión de ruido)
7.16	Peligros por vibración	De acuerdo con el anexo E (Método de ensayo de vibración)
7.17	Emisión de gas	No disponible, certificado por el fabricante del motor

9 Información de uso

9.1 Generalidades

El kart se debe entregar con información que posibilite un uso y mantenimiento apropiado. Esta información debe incluir al menos:

- un manual de usuario;
- un catálogo de piezas de recambio incluyendo una lista de piezas críticas de seguridad e información para su sustitución;
- pegatinas de mantenimiento y seguridad en el kart.

El manual de usuario está destinado para el uso del operador de la pista o del propietario del kart si el kart es para ser conducido por un comprador privado, aunque las personas que alquilen un kart en una pista deberían recibir instrucciones de seguridad por el operador de la pista teniendo en cuenta la información del manual de usuario.

9.2 Manual de usuario

9.2.1 Generalidades

El kart se debe entregar con un manual de usuario, conteniendo al menos la siguiente información:

{A1▶}

- a) instrucciones de seguridad;
 - 1) instrucciones de seguridad generales sobre las condiciones de uso (pista, edificios, personal, karts);
 - 2) instrucciones generales de seguridad para los conductores;
 - restricciones de edad y estatura;
 - objetos prohibidos a los conductores;
 - indumentaria-protecciones de los conductores incluyendo la recomendación de protectores de cuello para conductores de karts de tipo A1 y A2;
 - 3) un conductor que no haya recibido una sesión informativa apropiada por parte del operador de la pista o su representante no debe conducir el kart;
- b) resumen de las advertencias de seguridad contenidas en el manual;
- c) instrucciones para la puesta en servicio del kart;
- d) instrucción para el primer arranque del kart;
- e) instrucciones para las comprobaciones previas a cada sesión;
- f) instrucciones sobre las operaciones de ajuste y mantenimiento del kart;
- g) instrucciones sobre la resolución de averías;

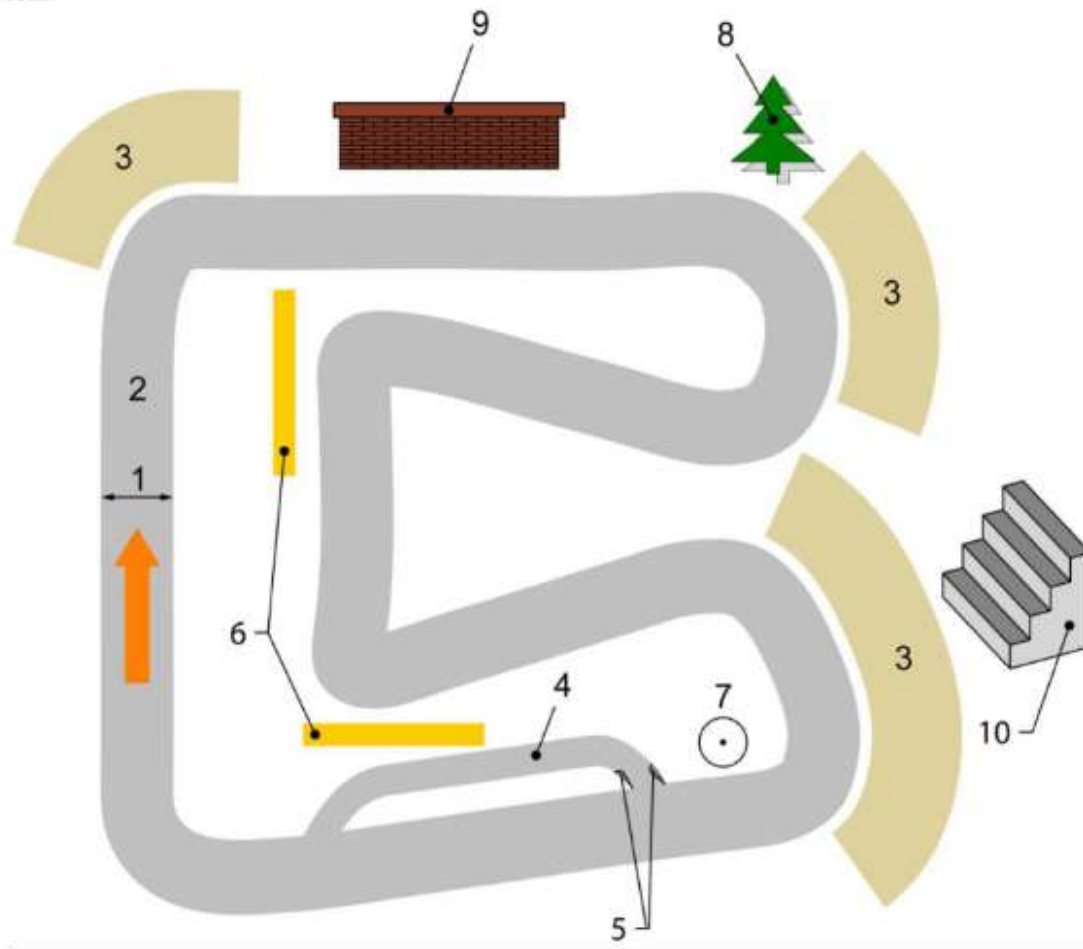
- h) instrucciones sobre planes de mantenimiento;
- i) advertencia de que un cambio en la relación de transmisión modifica la velocidad del kart y las revoluciones del motor;
- j) información sobre la emisión de ruido especialmente en karts utilizados en pistas de interior;
- k) información sobre niveles de vibración;
- l) advertencia sobre peligros debidos a las emisiones de gases;
- m) advertencia sobre la necesidad de evaluar la compatibilidad de la protección de los karts si se usan conjuntamente diferentes sistemas de protección;
- n) advertencia sobre el repostaje seguro: "Si el motor ha estado en marcha, deje que se enfríe primero. Nunca reposte el motor donde los vapores de la gasolina puedan alcanzar llamas o chispas";
- o) advertencia de que se deben usar asientos o revestimientos apropiados;
- p) advertencia de que el conductor debe entrar perfectamente en el kart;
- q) información de las dimensiones permitidas de neumáticos, rango de neumáticos y sus presiones asociadas;
- r) advertencia sobre los peligros debidos a presiones excesivas de los neumáticos;
- s) dirección del fabricante o representante local.

NOTA Se puede requerir información adicional por reglamentaciones o normas nacionales o europeas específicas o normas sobre el tema. { ◀A1 }

9.2.2 Información relativa a la pista

9.2.2.1 Instrucciones generales de seguridad

Se debe proporcionar información general de seguridad sobre la distribución de la pista de karts, procedimientos de actuación, condiciones de uso (pista, edificios, personal, karts). La figura 6 indica las cuestiones mínimas que se deben cubrir.



Leyenda

- 1 Anchura de la pista
- 2 Superficie de la pista
- 3 Zona de escape
- 4 Zona de parada técnica
- 5 Una chicane en la entrada a la zona de parada técnica para frenar a los karts que se aproximan
- 6 Protección para separar los diferentes carriles
- 7 Puesto protegido de comisario
- 8 Árboles, postes (por ejemplo farolas), otros obstáculos sólidos (requieren barrera de protección)
- 9 Muros, edificios limítrofes, (requieren barrera de protección)
- 10 Gradas (requieren barrera de protección)

Figura 6 – Cuestiones de riesgos relacionados con requisitos de la pista

9.2.2.2 Advertencias de compatibilidad

El manual de usuario debe proporcionar advertencias indicando que el operador de la pista es responsable de:

- a) asegurar la compatibilidad del kart, velocidad del kart, diseño del circuito y sistema de barreras;
- b) asegurar que cuando se vayan a usar diferentes tipos o modelos de kart en la misma pista su diseño necesita ser compatible (por ejemplo la altura de la protección periférica y sistemas de absorción);
- c) evitar el riesgo relativo a que un kart pase por encima o por debajo de la protección de la pista.

9.2.2.3 Restricciones de edad del conductor y entrenamiento

El manual de usuario debe indicar que los operadores de la pista son responsables de la evaluación (E) de la capacidad de los conductores para conducir el kart teniendo en cuenta la edad, talla, peso, restricciones médicas, y la eventual necesidad de entrenamiento (T), cuando sea necesario, de acuerdo con la tabla 6 y las reglamentaciones nacionales que se puedan aplicar.

Tabla 6 – Tipo de kart. Edad mínima/Entrenamiento y/o evaluación

Velocidad/Edad mínima	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años	13 años	14 años	15 años	Mayores
30 km/h	E + T	E + T	E	E	E	E	E	E	E	E	E
45 km/h	/	E + T	E	E	E	E	E	E	E	E	E
65 km/h	/	E + T	E + T	E + T	E + T	E + T	E	E	E	E	E
70 km/h	/	/	/	/	/	E + T	E + T	E	E	E	E
80 km/h	/	/	/	/	/	E + T	E + T	E	E	E	E
90 km/h	/	/	/	/	/	/	/	E + T	E + T	E + T	E + T
110 km/h	/	/	/	/	/	/	/	/	/	E + T	E + T

Si el kart se utiliza fuera de los parámetros de la tabla 6, se debe llevar a cabo una evaluación específica de riesgos por parte del operador de la pista.

9.2.2.4 Sesión informativa del conductor

El manual de usuario debe indicar que todos los conductores deben estar informados sobre los siguientes aspectos antes de conducir:

- 1) advertencia sobre los riesgos residuales es decir la peligrosidad de deportes de motor, restricciones médicas;
- 2) normas de la pista y sentido de la conducción;
- 3) banderas/luces de comunicación y sus significados;
- 4) acciones a tomar cuando se está involucrado en un incidente, es decir quedarse en el kart;
- 5) como usar correctamente el equipo de protección apropiado;
- 6) controlar a los conductores durante la sesión, por ejemplo los karts no entran en contacto;
- 7) artículos que están prohibidos a los conductores por ejemplo bufandas, pelo largo fuera del Equipo de Protección Personal;
- 8) superficies calientes.

9.2.2.5 Equipamiento apropiado de protección a suministrar

El manual de usuario debe indicar:

- a) El equipamiento apropiado de protección que se debería usar por ejemplo casco integral, mono, guantes, (protectores de cuello en karts de tipo A1/A2) en relación con el número de karts en pista a la vez.
- b) El equipamiento apropiado de protección específico que se debería proporcionar a los conductores de karts de tipo C con un motor que no está cubierto para prevenir el acceso a superficies calientes.

NOTA La referencia al uso de protectores de cuello es sólo una recomendación debido a la necesidad de una evaluación suplementaria de sus ventajas. El uso de la protección de cuello puede estar sujeto a reglamentación nacional.

9.2.2.6 Formación del personal del circuito de kart

El manual de usuario debe indicar que personal del kart debería estar formado en lo siguiente:

- 1) seguridad personal;
- 2) puntos principales de la sesión informativa;
- 3) inspección de la seguridad del kart;
- 4) precauciones de seguridad adicionales para niños;
- 5) procedimiento y equipo de prevención de incendios;
- 6) problemas de repostaje y derramamiento;
- 7) manipulaciones y reglajes;
- 8) posición segura del conductor en el asiento (el conductor puede alcanzar los pedales sin estirarse);
- 9) zonas de seguridad del circuito;
- 10) primeros auxilios e información de accidentes;
- 11) procedimiento en caso de accidente grave.

9.2.3 Información relativa al kart

Se debe proporcionar al usuario las siguientes informaciones e instrucciones relativas al kart:

- a) instrucciones para la puesta en servicio del kart;
- b) instrucciones para el primer arranque del kart;
- c) instrucciones para las comprobaciones previas a cada sesión;
- d) instrucciones sobre las operaciones de ajuste y mantenimiento del kart;
- e) instrucciones sobre la presencia (o sustituciones si se pierden) de fijaciones en cubiertas o tapas proporcionadas para prevenir el acceso a elementos giratorios o calientes que necesitan ser desmontados para su mantenimiento periódico;
- f) instrucciones sobre resolución de averías;
- g) instrucciones sobre planes de mantenimiento;

- h) advertencia de que un cambio en la ratio del cambio de marchas de acuerdo con la tabla 1 puede cambiar el tipo de kart (incremento de velocidad);
- i) información sobre emisión de ruido, véase el capítulo D.10, especialmente para karts utilizados en pistas de interior;
- j) información sobre valores de vibración medidos de acuerdo con el anexo E;
- k) advertencia sobre los peligros debidos a las emisiones de escape;
- l) advertencia sobre el repostaje seguro: "si el motor ha estado en marcha, permita que se enfríe primero. Nunca reposte el motor donde los vapores de la gasolina puedan alcanzar llamas o chispas";
- m) advertencia de que se deben usar asientos apropiados o acolchados;
- n) advertencia de que el conductor debe entrar perfectamente en el kart;
- o) información de las dimensiones de neumáticos permitidas, rango de neumáticos y sus presiones asociadas;
- p) advertencia sobre los peligros debidos a presiones de los neumáticos excesivas o bajas;
- q) dirección del fabricante o representante local.

Se puede requerir información adicional por reglamentaciones nacionales o europeas o normas sobre el tema.

9.3 Catálogo de piezas de recambio – vista de despiece

El kart se debe entregar con una vista de despiece y un catálogo de piezas de recambio que incluya la lista de pegatinas de seguridad y mantenimiento.

9.4 Señales (pictograma), advertencias escritas

Cuando se entrega, el kart debe estar marcado con las señales de seguridad correspondientes a:

- uso del casco;
- está prohibido el pelo largo fuera del casco;
- están prohibidas las bufandas y prendas sueltas.

Los pictogramas deben cumplir con los principios de las Normas ISO 3864-1 e ISO 3864-2.

Las advertencias y pictogramas deben ser claramente visibles en el kart.

Las señales y advertencias deben estar reproducidas y explicadas en el manual de usuario.

{A1▶}



Figura 7 – Están prohibidas las bufandas



Figura 8 – Están prohibidas las prendas sueltas



Figura 9 – Está prohibido el pelo largo fuera del casco

{◀A1}

9.5 Marcado

Cada kart debe estar marcado de forma legible e indeleble durante su vida esperada con al menos la siguiente información:

- nombre y dirección del fabricante;
- año de fabricación;
- designación del kart;
- designación de la serie y el tipo;
- tipo de kart de acuerdo con la tabla 1;
- número de serie;
- marcado obligatorio.

Anexo A (Normativo)

Métodos de medición para el sistema de protección periférica del kart

A.1 Generalidades

La verificación de los requisitos (7.4) para las dimensiones de la protección periférica del kart necesita:

- la medición de la altura del borde inferior sobre el suelo (a) (véase la figura 2);
- la medición de la altura del borde superior sobre el suelo (b) (véase la figura 2).

Por razones prácticas, se han seleccionado 12 puntos de medición alrededor de la protección (véase la figura 4).

En caso de dudas, se pueden medir puntos adicionales.

A.2 Posición del kart para la medición

El kart se debe situar en una superficie plana, con las 4 ruedas en el suelo, presión de los neumáticos de 1 bar, y el volante de dirección a 0°.

A.3 Medición

A.3.1 Generalidades

La herramienta utilizada está descrita en la figura 3.

La medición se debe realizar al menos en los 12 puntos de medición de la figura 4.

A.3.2 Método de ensayo para la distancia entre el suelo y el borde inferior de la protección (valor a – figura 2)

- [A1►] Se sitúa la herramienta de la figura 3 frente al punto de medición 1.
- Se baja el brazo inferior de medición (3), para acercarlo al suelo.
- Se pone el componente vertical de la herramienta (1) en contacto con la protección periférica.
- Se sube el brazo inferior de medición (3) hasta que toque la protección periférica.
- Se determina la distancia entre el borde superior del brazo de medición (3) y el suelo (a) de acuerdo con la figura 2 y la figura 3.
- Se repite la medición para todos los puntos del 2 al 12. {◄A1}

A.3.3 Método de ensayo para la medición de la distancia entre el suelo y el borde superior de la protección (valor b – figura 2)

- {A1►} Se sitúa la herramienta de la figura 3 frente al punto de medición 1.
- Se sube el brazo superior de medición (2) hasta la parte superior de la herramienta para llevarlo sobre el borde superior de la protección periférica.
- Se pone el componente vertical de la herramienta (1) en contacto con la protección periférica.
- Se mueve el brazo superior de medición (2) hacia abajo hasta que toque la protección periférica.
- Se determina la distancia entre el borde inferior del brazo de medición (2) y el suelo [dimensión (b), de acuerdo con la figura 2 y figura 3].
- Se repite la medición para todos los puntos del 2 al 12. {◄A1}

A.3.4 Método de ensayo para medir la superficie de contacto de la protección de dos karts (figura 4)

La verificación del requisito para la superficie de contacto mínimo no necesita medición específica o adicional.

Se hace mediante el cálculo de los valores a y b medidos en los 12 puntos seleccionados de la figura 4 (véase 7.4 para el cálculo).

A.4 Registro de datos

Se deben registrar los valores medidos para a y b para cada una de las 12 posiciones y posiciones adicionales (si las hubiera).

A.5 Información a anotar

- Conformidad o disconformidad de los requisitos dimensionales.
- Lista de puntos de medición adicionales (si los hubiera).

Anexo B (Normativo)

Protocolo de ensayo de colisión

B.1 Ensayo de colisión de péndulo

El ensayo de colisión se realiza por medio de un dispositivo de impacto que debe consistir en un péndulo rígido soportado por rodamientos y cuya masa reducida en su centro de percusión es igual al peso del kart y del maniquí apropiado de acuerdo con la tabla 1 para el tipo de kart relevante, pero no inferior a:

- 125 kg para karts de tipo A2;
- 200 kg para karts de tipo B, C1 y C2.

El péndulo debe tener una superficie de impacto como se indica en la figura B.1.

Medidas en milímetros

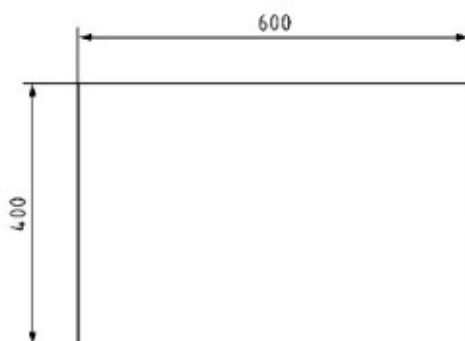


Figura B.1 – Medidas de la placa de impacto

La distancia vertical entre la parte inferior de la placa de impacto y el suelo debe ser de 40 mm.

La relación entre la masa reducida y la masa total se da por la siguiente fórmula:

$$m_r = m \times \frac{l}{a} \quad (\text{B.1})$$

donde

- m_r es la masa reducida del péndulo, expresada en kilogramos (kg);
- m es la masa total del péndulo, expresada en kilogramos (kg);
- l es la distancia entre el centro de gravedad y el eje de rotación, expresado en metros (m);
- a es la distancia entre el centro de percusión y el eje de rotación, expresada en metros (m).

Disposiciones especiales del dispositivo de impacto:

- La distancia entre el pivote y el centro de percusión debe ser al menos 3,0 m.
- El plano de impacto del péndulo debe permanecer paralelo a su eje de rotación durante el ensayo.
- El plano de impacto debe permanecer perpendicular al plano, donde el kart está situado, durante el ensayo.
- El suelo donde está situado el kart necesita ser una superficie plana y lisa perpendicular al campo gravitatorio.

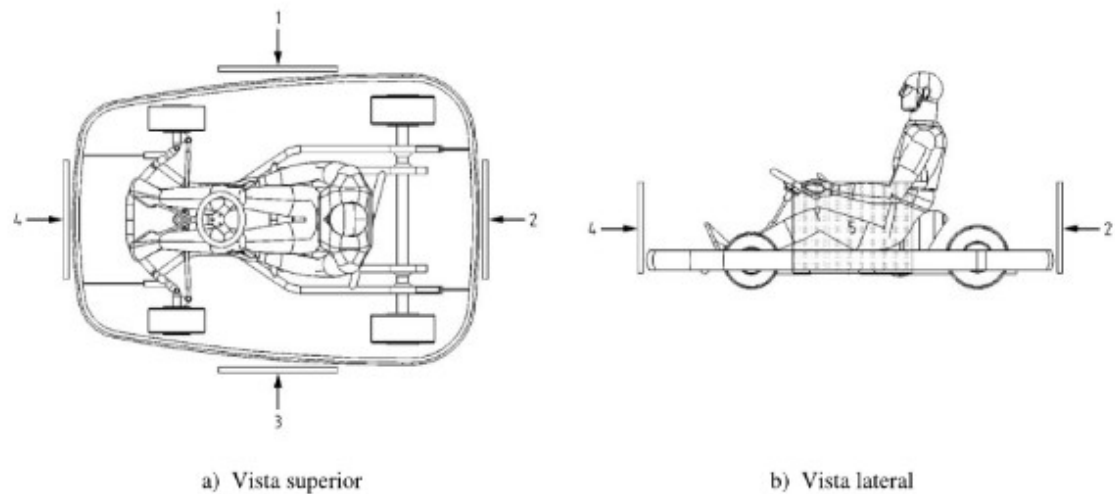
B.2 Instrumentación

Se debe fijar un acelerómetro al cuadro del kart y situado en el eje longitudinal del kart. El sensor debe estar fijado al travesaño del cuadro más cercano al centro de gravedad. El centro de gravedad se debe calcular en la configuración de ensayo. Se debería fijar al chasis una superficie de soporte apropiada para asegurar una posición correcta del sensor pero no debería tener ningún efecto material en los resultados del ensayo. Los sensores no se deben montar en piezas suspendidas.

B.3 Procedimiento

Se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Se sitúa el maniquí de referencia correspondiente al kart según la tabla 1 en el kart, con la espalda en contacto con el respaldo del asiento.
- Se sitúan las manos del maniquí en posición de conducción. Si fuera necesario, se encintan ligeramente las manos al volante de dirección.
- Se sitúan los pies en una posición de conducción.
- Se sitúa el kart en contacto con la superficie de impacto con el cambio en punto muerto.
- Para el ensayo frontal y trasero se alinea el eje central longitudinal del kart con el centro de la placa de impacto (véase la figura B.2).
- Para el ensayo lateral se alinea el centro de la batalla con el centro de la placa de impacto (véase la figura B.2).
- La velocidad de impacto del péndulo para karts de tipo A2, B, C1 debe ser 10 km/h (- 0 km/h; + 0,7 km/h).
- La velocidad de impacto del péndulo para karts de tipo C2 debe ser 15 km/h (- 0 km/h; + 0,7 km/h).



Leyenda

- 1 Impacto lado derecho
- 2 Impacto trasero
- 3 Impacto lado izquierdo
- 4 Impacto frontal
- 5 Impacto lateral

Figura B.2 – Dirección de impacto

B.4 Adquisición de datos

Para el ensayo de colisión se deben registrar los siguientes datos:

- la velocidad de impacto del péndulo;
- la aceleración del kart durante el impacto (frecuencia de muestreo 10 kHz o mayor, filtrada CFC60);
- video de movimiento acelerado (1 000 Hz) desde 50 ms antes del impacto hasta el final del evento;
- documentación fotográfica anterior y posterior al ensayo.

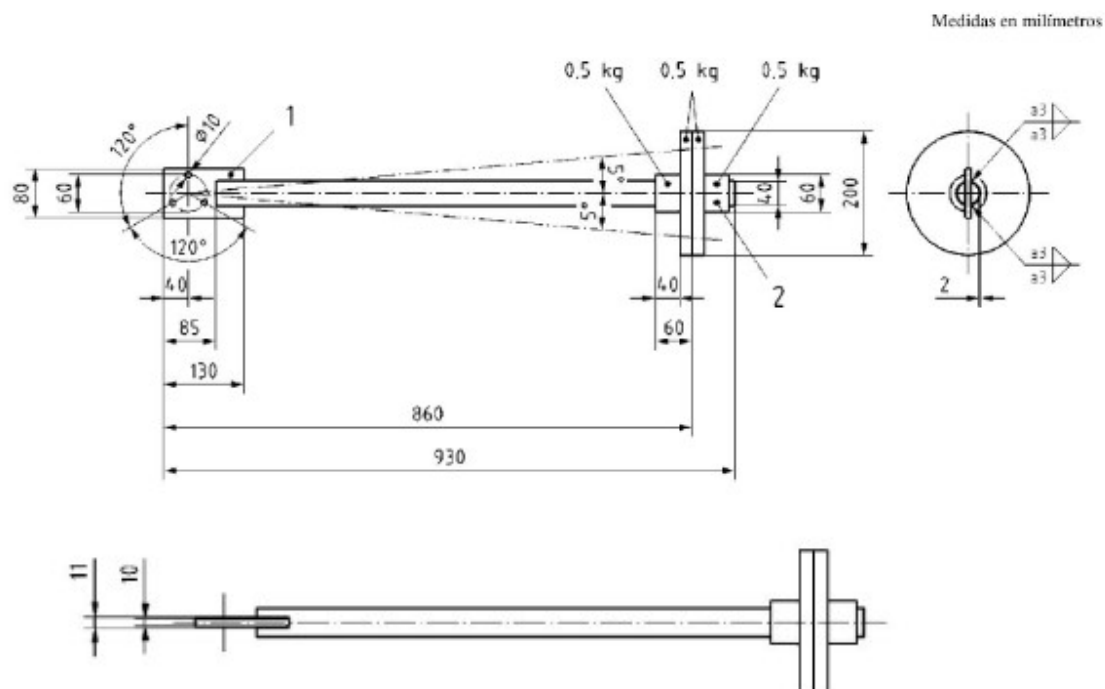
Anexo C (Normativo)

Ensayos de prestación del sistema de freno. Kart de recreo

C.1 Ensayo estático

Para el ensayo estático, se debe montar en el kart y fijar en posición horizontal un dispositivo de verificación de freno (véase la figura C.1) de forma que permanezca sin tocar el suelo u otra superficie de soporte durante el ensayo. El dispositivo de verificación de freno se usa en lugar de una rueda trasera montada.

Cuando se aplica la fuerza de control de freno de pie de acuerdo con el apartado 7.4.3.2, el dispositivo de verificación de freno no se debe desviar más de $\pm 5^\circ$ desde la posición horizontal. La fuerza de control de freno de pie se aplica en el centro del borde superior del pedal de freno y la fuerza de ensayo se aplica en el punto de aplicación de la fuerza del tipo de control de pie relevante.



Leyenda

- 1 Chapa de acero 80 mm × 10 mm × 130 mm
 - 2 Sección circular hueca 40 mm × 2 mm × 845 mm
- Masa total: 11 kg (incluyendo masa y soporte)

Figura C.1 – Dispositivo de verificación de freno

C.2 Ensayos dinámicos

C.2.1 Condiciones del lugar de ensayo

C.2.1.1 Superficie de ensayo

La superficie de ensayo para los ensayos debe estar limpia, seca y sustancialmente nivelada (es decir, no debe tener una pendiente superior al 1%). La superficie debe permitir una buena adherencia. Generalmente se estima que una carretera seca de asfalto satisface este requisito.

C.2.1.2 Velocidad del viento

La velocidad media del viento no debe exceder de 5 m/s.

C.2.1.3 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente debe estar entre 4 °C y 45 °C.

C.2.1.4 Pasillo de ensayo

La zona de ensayo inmediatamente después del punto en el que el ensayo va a comenzar se debe marcar para disponer de un pasillo de longitud suficiente para que el kart se pueda detener.

La anchura del pasillo de ensayo debe ser $(2 \pm 0,1)$ m más a la anchura del kart.

C.2.2 Preparación del kart

C.2.2.1 Neumáticos

Los neumáticos usados para el ensayo deben ser de un tipo representativo del rango de uso predecible por el fabricante del kart y en cualquier caso deben tener una dureza de al menos 70 IRHD (véase la Norma ISO 48 de determinación del grado internacional de dureza de elastómeros).

Los neumáticos se deben inflar a los niveles de presión recomendados por el fabricante como apropiados a las condiciones de carga del kart para el ensayo.

Se debe indicar en el informe del ensayo el tipo de neumáticos (marca, modelo, dureza) usados para el ensayo.

C.2.2.2 Condiciones de carga del kart

El kart se debe cargar como se indica en las siguientes condiciones:

- la masa del kart con carrocería y todo el equipamiento de fábrica montado, incluyendo líquidos (depósito de combustible lleno hasta al menos el 90% de la capacidad indicada y los otros sistemas que contengan líquidos al 100% de la capacidad especificada por el fabricante); más
- 75 kg \pm 7,5 kg para tener en cuenta la masa del conductor;
- (15,0 \pm 1,5) kg para tener en cuenta el equipamiento de ensayo como se describe debajo.

C.2.2.3 Distribución de la masa

La distribución de la masa sobre los ejes del kart cargado debe estar de acuerdo con las especificaciones del fabricante y se debe anotar en el informe de ensayo.

C.2.2.4 Instrumentación

El kart se debe preparar para los ensayos especificados en la tabla C.1 instalando y/o calibrando los instrumentos existentes, como se requiere.

Se pueden añadir instrumentos opcionales para proporcionar datos pero se debe tener cuidado para asegurar que ningún equipo afecta significativamente la prestación del sistema de freno o las características dinámicas del kart.

Para realizar los ensayos dinámicos prescritos en esta sección se requiere un sistema apropiado de recogida de datos.

Tabla C.1 – Secuencia de ensayo e instrumentación relacionada

Ensayo	Parámetro obligatorio (para medir/calcular)	Ejemplos de instrumentación
0. Procedimiento de rodaje ^a	Velocidad	Velocímetro calibrado, sistemas de medición foto-electrónica
	Temperatura del freno	Termopar de frotamiento, termopar integrado
	Masa del kart	Celdas de carga, báscula
	Deceleración	Tacómetro, quinta rueda, decelerómetro registrador
1. Ensayo de parada en seco ^a	Velocidad	Velocímetro calibrado, sistemas de medición foto-electrónica
	Temperatura del freno	Termopar de frotamiento, termopar integrado
	Fuerza de control	Dinamómetro
	Deceleración media plenamente desarrollada (MFDD)	Tacómetro, tercera rueda, decelerómetro registrador
	Masa del kart	Celdas de carga, báscula
2. Ensayo de disipación de calor ^a	Velocidad	Velocímetro calibrado, sistemas de medición foto-electrónica
	Temperatura del freno	Termopar de frotamiento, termopar integrado
	Fuerza de control	Dinamómetro
	Deceleración media plenamente desarrollada (MFDD)	Tacómetro, quinta rueda, decelerómetro registrador
	Masa del kart	Celdas de carga, báscula
	Tiempo	Cronómetro
	Distancia	Tercera rueda
	Deceleración durante el freno de detención	Tacómetro, quinta rueda, decelerómetro registrador

^a Dado que este resultado de ensayo depende del análisis de la curva de deceleración proporcionada por un sistema de registro, el sistema debe tener características de amortiguación y respuesta de frecuencia tales que el comportamiento del kart durante el freno esté fielmente reproducido.

C.2.3 Rodaje

Antes de someter un kart a ensayo, el freno del kart debe estar rodado. Este procedimiento lo puede realizar el fabricante del kart.

El procedimiento de ensayo debe ser como se describe a continuación.

- a) Velocidad del ensayo:
 - 1) Velocidad inicial: 50 km/h.
 - 2) Velocidad final: de 5 km/h a 10 km/h.
- b) Deceleración del kart: entre $1,5 \text{ m/s}^2$ y $2,0 \text{ m/s}^2$.
- c) Número de deceleraciones: 50.
- d) Temperatura inicial del freno antes de cada aplicación del freno: inferior a $100 \text{ }^\circ\text{C}$.
- e) Para la primera parada, se acelera el kart a la velocidad inicial y entonces se aplica el control del freno bajo las condiciones especificadas hasta que se alcance la velocidad final. Entonces se reacelera a la velocidad inicial y se mantiene esa velocidad hasta que la temperatura del freno baje al valor inicial especificado. Cuando se hayan cumplido esas condiciones, se reaplica el freno como se especifica. Se repite este proceso el número de deceleraciones especificado. Después del rodaje, se ajustan los frenos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del kart.

C.2.4 Requisitos de ensayo

C.2.4.1 Frenos

El freno del kart y el sistema de freno no se deben ajustar durante ningún momento de los ensayos dinámicos.

Tras los ensayos, los componentes del sistema de freno se deben examinar en busca de señales de daño, deformación permanente, desprendimiento de material de fricción y fugas de líquido de freno.

C.2.4.2 Medición de la temperatura de freno

La temperatura del freno se debe medir aproximadamente en el centro de la zona de frenado del disco, usando:

- 1) un termopar de frotamiento que esté en contacto con la superficie del disco; o
- 2) un termopar integrado en el material de fricción.

C.2.4.3 Aplicación de la fuerza de control

Las fuerzas de control se deben aplicar rápidamente, hasta el nivel prescrito y entonces mantenido constante hasta la detención.

La fuerza de entrada se aplica perpendicularmente al centro del pedal de control.

C.2.4.4 Posición del kart y bloqueo de rueda

El kart se debe posicionar en el centro del pasillo de ensayo al principio de cada parada.

Las paradas se deben realizar sin que las ruedas del kart se salgan del pasillo de ensayo aplicable y sin bloquear ninguna rueda (es decir la condición que ocurre cuando hay una ratio de deslizamiento de 1,00).

C.2.4.5 Tolerancia de velocidad de ensayo

Las velocidades especificadas están sujetas a una tolerancia de ± 5 km/h.

C.2.5 Medición de la prestación dinámica

C.2.5.1 Deceleración media plenamente desarrollada (MFDD)

La deceleración media plenamente desarrollada (MFDD) está expresada en m/s^2 y se debe calcular usando la siguiente fórmula:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 \cdot (S_e - S_b)} \quad (C.1)$$

donde

- d_m es la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD);
- v_b es la velocidad del kart a $0,8 v$, en km/h;
- v_e es la velocidad del kart a $0,1 v$, en km/h;
- v es la velocidad del kart cuando el conductor actúa sobre el control, en km/h;
- S_b es la distancia recorrida entre v y v_b , en m;
- S_e es la distancia recorrida entre v y v_e , en m.

C.2.5.2 Registro continuo de la deceleración

Para el proceso de rodaje y el proceso de calentamiento en el ensayo de disipación de calor, se registra en continuo la deceleración instantánea del kart desde el momento en que se aplica una fuerza en el control de freno hasta el final de la parada.

C.2.6 Ensayo de parada en seco

Las condiciones de ensayo y el proceso deben ser como se describe a continuación.

- a) Temperatura inicial del freno: ≥ 55 °C y ≤ 100 °C.
- b) Velocidad de ensayo: 80% de la velocidad máxima como se define en la tabla 1.
- c) Fuerza de actuación del freno: ≤ 400 N.
- d) Número de paradas: hasta que el kart reúna los requisitos de prestación, con un máximo de 6 paradas.

Para cada parada, se debe medir y registrar la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD).

C.2.7 Ensayo de disipación de calor

C.2.7.1 Generalidades

El ensayo se compone de tres partes que se llevan a cabo consecutivamente:

- unos valores de referencia de ensayo usando el ensayo de parada en seco;
- un procedimiento de calentamiento que consiste en una serie de paradas repetidas con el fin de calentar el freno;
- una parada de freno caliente usando el ensayo de parada en seco, para medir la prestación del freno tras el proceso de calentamiento.

El proceso de calentamiento requiere que el kart se equipe con instrumentación que ofrezca un registro continuo de la fuerza de control de freno y la deceleración del kart. El ensayo de base y la parada de freno en caliente requiere la medición de la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD).

C.2.7.2 Ensayo de base

Las condiciones y el procedimiento de ensayo deben ser como se describe a continuación.

- a) Temperatura inicial de freno: $\geq 55\text{ °C}$ y $\leq 100\text{ °C}$.
- b) Velocidad de ensayo: 80% de la velocidad máxima como se define en la tabla 1.
- c) Fuerza de actuación del freno: $\leq 400\text{ N}$.
- d) Se acelera el kart hasta la velocidad de ensayo, se actúa sobre el freno bajo las condiciones especificadas arriba y se registra la fuerza de control aplicada para lograr la prestación de freno medida del kart.

C.2.7.3 Procedimiento de calentamiento

Las condiciones y el procedimiento de ensayo deben ser como se describe a continuación.

- a) Temperatura inicial de freno: $\geq 55\text{ °C}$ y $\leq 100\text{ °C}$.
- b) Velocidad de ensayo: 60 km/h.
- c) Fuerza de actuación del freno:
 - 1) Para la primera parada: fuerza de control constante que permita alcanzar un rango de deceleración entre $3,0\text{ m/s}^2$ y $3,5\text{ m/s}^2$ cuando el kart está decelerando entre un 80% y un 10% de la velocidad especificada (si el kart es incapaz de lograr el rango de deceleración especificado arriba, se debe usar la fuerza de control constante que permite alcanzar el rango de deceleración máxima posible por el kart).
 - 2) Para las paradas restantes: la misma fuerza de control del freno constante usada para la primera parada.
- d) Número de paradas: 10.
- e) Intervalo entre paradas: máximo 250 m.
- f) Se lleva a cabo una parada bajo las condiciones especificadas en este párrafo e inmediatamente se usa la aceleración máxima para alcanzar la velocidad especificada y mantener esa velocidad hasta que se realice la siguiente parada.

C.2.7.4 Parada con el freno en caliente

Se realiza una única parada bajo las condiciones utilizadas en el ensayo de base del sistema de freno que se ha calentado durante el proceso de calentamiento. Esta parada se lleva a cabo en el minuto que sigue al final del procedimiento de calentamiento con una fuerza de aplicación del control del freno inferior o igual a la fuerza usada durante el ensayo de referencia.

C.2.7.5 Medición de la prestación

La prestación del kart se debe evaluar en términos de la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD), que se debe medir y registrar tanto para el ensayo de referencia como para la parada con el freno en caliente.

Para evaluar el efecto de la disipación de calor, se debe determinar la prestación residual. La prestación residual está expresada como una ratio comparando el registro de la prestación de frenado con el freno caliente y la prestación de frenado registrada en el ensayo de base.

La prestación residual, P_r , se debe calcular usando la siguiente fórmula:

$$P_r = \frac{d_{m2}}{d_{m1}} \quad (C.2)$$

donde

d_{m1} es la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD) lograda en el ensayo de referencia;

d_{m2} es la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD) lograda en la parada de freno en caliente.

C.3 Información a anotar

Se debe anotar la siguiente información:

- a) Fabricante del kart, número de modelo, número de serie, potencia neta en kilovatios, configuración del kart, incluyendo los accesorios principales y el tipo de superficie o superficies de ensayo usada(s).
- b) Para la medición de la prestación dinámica:
 - 1) la deceleración media plenamente desarrollada (MFDD) de acuerdo con los apartados C.2.6 y C.2.7,
 - 2) la prestación residual (P_r) de acuerdo con el apartado C.2.7.5.
- c) Incertidumbre de medición.

Anexo D (Normativo)

Ensayo de emisión de ruido

D.1 Generalidades

El ruido global emitido por los karts cubiertos por esta norma considera únicamente el ruido estático del kart, que está influenciado por las condiciones de funcionamiento.

La medición de la emisión de ruido no es representativa de las condiciones reales de uso, dado que el kart no está en movimiento. En consecuencia, los valores de emisión de ruido, determinados de acuerdo con este código de ensayo de ruido, subestiman la emisión real de ruido durante el uso normal del kart.

D.2 Condiciones de funcionamiento y de montaje

El kart de ensayo debe ser nuevo y estar equipado con cualquier accesorio que tenga efecto sobre las propiedades del ruido así como los recomendados por el fabricante. Cuando los accesorios sean opcionales, se realizan ensayos con los sistemas que dan los resultados menos favorables en términos de ruido.

Antes de comenzar el ensayo, el kart se debe llevar a la temperatura de funcionamiento normal. La velocidad del motor se debe mantener constante durante un periodo de al menos 2 min en el siguiente valor: $S/2 \pm 5\%$, donde S es régimen de referencia a la potencia máxima del motor (hay que indicar la norma utilizada): (kW) en r/min.

El ensayo se debe realizar con el depósito de combustible a más del 50% de su capacidad.

El kart debe estar en posición estacionaria en una condición estable utilizando los dispositivos instalados (apoyo, plataforma o similar) y de acuerdo con las instrucciones del fabricante para una utilización segura.

Los ensayos se deben efectuar con el motor funcionando bajo las siguientes condiciones y con el conductor en el vehículo:

- las ruedas motrices no deben tocar el suelo (neumáticos a 50 mm del suelo); y
- se debe mantener el régimen motor constante en el siguiente valor: $S/2 \pm 5\%$, donde S es el régimen de referencia a la potencia máxima del motor (hay que indicar la norma utilizada): (kW) en r/min.

D.3 Mediciones del ruido

Las cantidades básicas a medir son niveles de presión acústica ponderados A temporales medios (véase la definición 3.3 en la Norma EN ISO 3744:2010 o la definición 3.4 en la Norma EN ISO 11201:2010).

El tiempo de medición para cada lectura en cada posición de medición debe estar comprendido en el rango de 15 s a 30 s.

Los instrumentos a usar durante el ensayo y los requisitos de calibración están especificados en la Norma EN ISO 3744.

D.4 Entorno de ensayo

El entorno acústico debe incluir una superficie de ensayo que consiste en un plano de reflexión duro, por ejemplo de hormigón o de asfalto sellado y que no tenga ningún obstáculo de reflexión del sonido en una distancia desde la fuente igual a 25 m. En esas condiciones, se puede suponer que la corrección medioambiental k_2 es inferior o igual a 0,5 dB. Por consecuencia, es despreciable y no se considera.

La corrección del ruido de fondo se debe llevar a cabo de acuerdo con la Norma EN ISO 3744.

Además, se deben considerar los siguientes elementos:

- no se deben efectuar las mediciones durante precipitaciones o cuando la superficie del suelo esté cubierta de nieve, de agua o de granizo;
- la temperatura ambiente admisible durante la medición es de - 10 °C a 35 °C;
- no se debe activar ningún dispositivo de aviso sonoro del kart durante el ensayo, por ejemplo un avisador acústico o una alarma de marcha atrás;
- las mediciones no se deben considerar válidas para velocidades de viento que sobrepasen 8 m/s; para velocidades del viento superiores a 1 m/s se debe usar una pantalla cortaviento para los micrófonos y se recomienda que las correcciones de calibrado se consideren apropiadas para el uso de esas pantallas;
- la humedad, la temperatura del aire, la presión atmosférica, el estado de las vibraciones y la intensidad de los campos magnéticos se deben mantener dentro de los límites especificados por el fabricante del equipo de ensayo.

D.5 Determinación del nivel de presión acústica de emisión ponderada A al nivel del oído del conductor

D.5.1 Posición del micrófono

El micrófono debe estar soportado de forma independiente del equipo que se somete a ensayo. Se deben utilizar dos posiciones de medición. El micrófono se debe situar a 760 mm del asiento cargado y a 250 mm a la derecha y a la izquierda del eje central de la posición del operador/conductor, definida por el fabricante.

D.5.2 Mediciones

Se debe usar la Norma EN ISO 11201 con una precisión de Grado 2 con las siguientes provisiones.

Se deben llevar a cabo tres ensayos consecutivos en cada posición de micrófono. Se debe tomar la media de energía de las tres mediciones. Finalmente, el valor más elevado de los resultados para las dos posiciones constituye el resultado de ensayo a nivel del oído del conductor, que se debe redondear al número entero más próximo [$< 0,5$ dB(A), se usa el número inferior; $\geq 0,5$ dB(A), se usa el número superior].

Los conductores y operadores no se deben posicionar directamente entre el micrófono y el kart.

D.6 Determinación de la necesidad de otras mediciones

Si el resultado de ensayo (nivel de presión acústica de emisión ponderado A) al nivel del oído del conductor es inferior o igual a 80 dB(A), el ensayo de ruido se debe considerar finalizado.

Si el resultado de ensayo es superior a 80 dB(A), el kart se debe ensayar de acuerdo con el capítulo D.7 y se debe calcular la potencia sonora de acuerdo con el apartado 8.2 de la Norma EN ISO 3744:2010.

D.7 Determinación del nivel de potencia acústica de emisión ponderado A del kart

D.7.1 Generalidades

Se debe usar la Norma EN ISO 3744 con las siguientes provisiones.

Se deben llevar a cabo un mínimo de tres series de medición en todas las posiciones del micrófono. Para cumplir el siguiente requisito pueden ser necesarias series de medición adicionales:

Se deben calcular tres valores de niveles de potencia acústica separadamente de las tres series de valores obtenidas de cada posición de micrófono, de acuerdo con el capítulo D.7 si dos de los tres valores de nivel de potencia acústica así conseguidos no difieren en más de un dB, no se necesitan más mediciones. Si no es el caso, las mediciones deben continuar hasta que dos de los valores estén dentro de un rango de 1 dB del otro. Se debe tomar la media de las tres mediciones.

El tiempo de medición para cada lectura en cada posición de medición debe estar comprendido en el rango de 15 s a 30 s.

D.7.2 Superficie de medición

La superficie de medición debe ser una semiesfera de radio r , donde r es función de la distancia entre la delantera y la trasera del kart. El radio debe ser de 4 m.

El centro de la semiesfera debe coincidir con el centro geométrico del kart. El segmento que une los finales delantero y trasero del kart se debe alinear con el eje x definido en la figura D.1.

D.7.3 Posiciones de micrófono en la superficie de medición

Se deben utilizar seis posiciones de medición durante el ensayo, correspondientes a las posiciones de micrófono 1, 2, 3, 4, 5, 6, de acuerdo con la distribución y las coordenadas definidas en la figura D.1 y en la tabla D.1. El micrófono 1 está situado en la semiesfera, a 45 grados del eje de la salida de escape (para que el micrófono se mantenga lo más cerca posible del eje $+x$ para cada configuración) y a la altura del escape (véase la figura D.1).

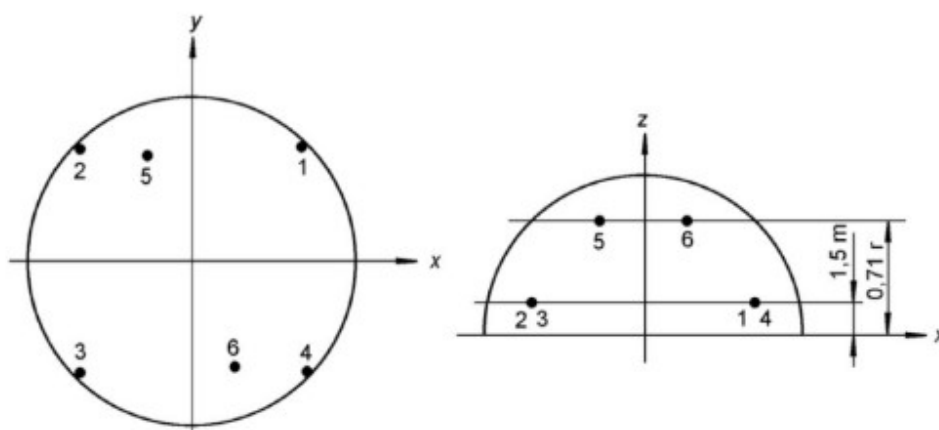


Figura D.1 – Posiciones del micrófono sobre la semiesfera

Tabla D.1 – Coordenadas de las posiciones del micrófono sobre la semiesfera

Nº de micrófono	x	y	z(m)
1	2,80	2,80	1,50
2	- 2,80	2,80	1,50
3	- 2,80	- 2,80	1,50
4	- 2,80	- 2,80	1,50
5	- 1,08	2,80	2,84
6	1,08	- 2,60	2,84

NOTA Con estas 6 posiciones de los micrófonos, no se ha constatado ninguna diferencia significativa respecto de las mediciones realizadas con 12 posiciones de micrófono de acuerdo con la Norma EN ISO 3744.

D.8 Información a registrar

D.8.1 Kart sometido a ensayo

Se deben recopilar las siguientes informaciones:

- fabricante del kart;
- modelo;
- número de serie;
- configuración del kart, incluyendo los accesorios principales.

D.8.2 Entorno acústico

Se debe registrar la siguiente información:

- descripción del lugar de ensayo y del tipo de la superficie o superficies del lugar de ensayo utilizados, incluyendo un croquis que muestre la posición del kart;
- temperatura del aire, presión atmosférica, humedad relativa y velocidad del viento en el lugar de ensayo.

D.8.3 Instrumentación

Se debe registrar la siguiente información:

- equipamiento utilizado para las mediciones acústicas, incluyendo nombre, tipo, número de serie y fabricante;
- método utilizado para la calibración del sistema de instrumentación;
- fecha y lugar de calibración del calibrador acústico y del sistema de instrumentación.

D.8.4 Datos acústicos

Se debe registrar la siguiente información:

- a) colocación de los micrófonos;
- b) nivel de presión acústica ponderada A temporal medio en cada posición de micrófono para cada medición;
- c) nivel de presión acústica ponderada A temporal medio del ruido de fondo en las posiciones de micrófono;
- d) el tiempo de medición para cada posición de micrófono.

Todos los resultados intermedios, tales como la presión acústica o el cálculo del área, se deben expresar con un decimal.

D.9 Información a incluir en el informe

El informe de ensayo debe dar por lo menos toda la información que necesita el fabricante del kart para preparar la declaración de ruido.

D.10 Declaración y verificación de los valores de emisión acústica

Se debe declarar la siguiente información:

- a) fabricante del vehículo, número de modelo, número de serie, potencia neta en kilovatios, configuración del vehículo, incluyendo los accesorios más importantes y el tipo de la superficie o superficies de ensayo utilizados;
- b) el nivel de emisión de presión acústica ponderada A al nivel de los oídos del conductor y la incertidumbre de medición asociada;
- c) si el nivel de emisión de presión acústica ponderada A al nivel de los oídos del conductor sobrepasa 80 dB, el nivel de potencia acústica de emisión calculado ponderado A, redondeado al número entero más próximo ($< 0,5$, se usa el número inferior, $\geq 0,5$, se usa el número superior), junto con la incertidumbre de medición asociada.

Para el nivel de potencia acústica ponderado A y para el nivel de presión acústica de emisión ponderado A, el formato de la declaración de ruido debe ser un formato de número dual como se define en la Norma EN ISO 4871, es decir, el valor medido y la incertidumbre asociada se deben dar por separado.

La declaración de ruido debe mencionar que los valores de emisión de ruido se han obtenido cumpliendo el método de ensayo establecido en esta norma. Se debe indicar claramente cualquier desviación de este método sea la que sea y la justificación técnica.

Cualquier verificación de los valores de emisión sonora declarados se debe efectuar utilizando este código de ensayo de ruido. Si el valor medido durante la verificación es inferior o igual a la suma del valor declarado y de la incertidumbre de medida asociada, el valor declarado está verificado.

Anexo E (Informativo)

Métodos de ensayo de vibración

E.1 Antecedentes

Para los fines de esta norma, los términos, definiciones, símbolos y equipamiento de medición para las vibraciones transmitidas a los brazos y las manos se dan en la Norma EN ISO 5349-1. El método para fijar los acelerómetros se indica en esta norma y en la Norma ISO 5348.

El equipamiento de medición y las ponderaciones de las frecuencias cumplen con la Norma EN ISO 8041.

NOTA Véase la Norma EN 1032 para más información.

A continuación se da un resumen de los principales símbolos:

$\alpha_{hw}(t)$	valor de aceleración de la vibración instantánea transmitida por la mano ponderado en frecuencia en el tiempo t , en m/s^2 ;
α_{hw}	valor de aceleración eficaz de las vibraciones transmitidas por la mano ponderado en frecuencia, en m/s^2 ;
α_{hw_x} , α_{hw_y} , α_{hw_z}	valores de α_{hw} en m/s^2 , para los ejes perpendiculares x, y, z;
α_{hw}	la aceleración de la vibración eficaz ponderada en frecuencia mano-brazo se obtiene como la suma vectorial de las aceleraciones ponderadas en frecuencia expresada en m/s^2 ;

$$\alpha_{hw} = \sqrt{\alpha_{hw_x}^2 + \alpha_{hw_y}^2 + \alpha_{hw_z}^2} \quad (E.1)$$

α_{hv} la aceleración de la vibración eficaz ponderada en frecuencia sobre el asiento se obtiene como la suma vectorial de las aceleraciones ponderadas en frecuencia expresada en m/s^2 ;

$$\alpha_{hv} = \sqrt{(1,4 \alpha_{hw_x})^2 + (1,4 \alpha_{hw_y})^2 + \alpha_{hw_z}^2} \quad (E.2)$$

Antes de comenzar el ensayo en cada condición de funcionamiento, el kart debe funcionar bajo las condiciones establecidas, como se indica en el capítulo E.3, durante al menos 1 min. El ensayo se efectúa con el depósito de combustible a más del 50% de capacidad.

Las vibraciones del kart consideradas en esta norma se miden estáticamente. El nivel de vibración se debe medir en el volante de dirección y al nivel del asiento. Todas las vibraciones se consideran triaxiales.

Se deben efectuar las mediciones en los tres ejes de un sistema de coordenadas centrales. El kart de ensayo debe ser nuevo y estar equipado con los accesorios que influyen en las cualidades vibratorias así como los recomendados por el fabricante. Cuando los accesorios del kart son opcionales, se efectúan los ensayos con aquellos que dan los resultados vibratorios menos favorables.

La humedad, la temperatura del aire, la presión atmosférica, el estado de las vibraciones y la intensidad de los campos magnéticos se deben mantener en los límites especificados por el fabricante del equipo de ensayo.

E.2 {A1►} Acoplamiento de la mano con la fuente de vibración {◄A1}

Se deben efectuar las mediciones de vibración con las fuerzas que son representativas del acoplamiento de la mano al volante de dirección. El acoplamiento puede afectar considerablemente la medición de las magnitudes de vibración.

La masa total del acelerómetro mano-brazo y de su conjunto no debe ser superior a 0,025 kg en cada dirección de medición.

Se debería situar un acelerómetro triaxial de perfil bajo, debajo de la palma de la mano o debajo de los dedos (véase la figura E.1) también se puede montar el acelerómetro a cada lado de la mano o sobre el lado del interior del volante de dirección adyacente al medio de la mano (véase la figura E.1).



Leyenda

1 Acelerómetro

Figura E.1 – Posiciones del acelerómetro en el volante de dirección

E.3 Posicionamiento y funcionamiento del kart durante el ensayo

El vehículo debe estar en una posición estacionaria en condición estable con las ruedas tocando el suelo.

- se debe quitar la correa o cadena de transmisión;
- la medición se debe realizar a la mitad de la velocidad máxima ($S/2$, donde S es la velocidad de referencia a la potencia máxima del motor declarada por el fabricante);
- las mediciones se deben efectuar con el operador en posición de conducción.

E.4 Parámetros a medir

El principal parámetro utilizado para describir la amplitud de las vibraciones debe ser la aceleración eficaz ponderada en frecuencia (media cuadrática) expresada en m/s^2 .

Se deben expresar los resultados como valores de aceleraciones ponderadas brazo- mano para el volante de dirección.

La medición de las aceleraciones ponderadas en frecuencia exige la aplicación de filtros de ponderación en frecuencia y de limitadores de banda. Para tener esto en cuenta, se debe considerar el anexo A de la Norma EN ISO 5349-1:2001 para las vibraciones mano-brazo.

Se debe medir el valor eficaz aplicando un método de integración lineal. El tiempo de integración en cada posición debe estar comprendido entre 10 s y 15 s.

E.5 Determinación de los niveles de vibración

Se deben obtener tres series de siete mediciones consecutivas sobre los tres ejes para las condiciones de funcionamiento definidas, y las debe efectuar un operador diferente para cada serie. Los operadores deben ser competentes en el uso del kart a ensayar.

La aceleración ponderada en frecuencia de vibración eficaz se calcula de acuerdo con la fórmula (E.2). Los valores superior e inferior de cada serie de siete ensayos se desechan y el valor restante debe ser la media de los ensayos restantes de las tres series. Se aplica lo anterior por separado al volante de dirección.

E.6 Información a registrar

E.6.1 Generalidades

Cuando se realiza una evaluación de la exposición a las vibraciones transmitidas, se debe registrar la siguiente información:

E.6.2 Kart sometido a ensayo

Se debe recopilar la siguiente información:

- a) fabricante del kart;
- b) modelo;
- c) tipo de acuerdo con la tabla 1;
- d) número de serie;
- e) configuración del kart, incluyendo sus accesorios importantes.

E.6.3 Equipamiento de medición

Se debe anotar la siguiente información:

- a) equipamiento de medición utilizado, incluyendo la designación, el tipo, el número de serie y el fabricante;
- b) método utilizado para calibrar el conjunto de aparatos de medición;
- c) fecha y lugar del calibrado.

E.6.4 Datos de vibración

Se debe anotar la siguiente información:

- a) posicionamiento y orientación del acelerómetro;
- b) raíz cuadrática media individual y las aceleraciones medias ponderadas en frecuencia en cada eje;
- c) valor total de las vibraciones transmitidas al volante de dirección en cada condición de funcionamiento.

E.7 Informaciones a incluir en el informe

Se debe reportar la siguiente información:

- a) el nivel de vibración expresado como la raíz cuadrática resultante de la condición de conducción descrita, expresada como decimal y redondeada al primer decimal más cercano (si el segundo decimal es inferior a 5 se usa el número inferior; si es mayor a 5, se coge el número superior);
- b) fabricante del kart, número de modelo, tipo de acuerdo con la tabla 1, número de serie, potencia neta en kilovatios, configuración del kart, incluyendo los accesorios importantes y el tipo de la superficie o superficies del lugar de ensayo utilizadas;
- c) incertidumbre de la medición.

{A1►} La declaración de vibración debe indicar que los resultados de vibración se han obtenido estáticamente cumpliendo con el método de ensayo establecido en esta norma. Se debe indicar claramente cualquier desviación, sea la que sea, de este método así como la justificación técnica de dicha desviación. {◄A1}

Anexo ZA (Informativo)

Capítulos de esta norma europea relacionados con los requisitos esenciales u otras disposiciones de la Directiva 2006/42/CE

Esta norma europea ha sido elaborada bajo un Mandato dirigido a CEN por la Comisión Europea y por la Asociación Europea de Libre Comercio, para proporcionar un medio de dar cumplimiento a los requisitos esenciales de la Directiva 2006/42/CE.

Una vez que esta norma se cite en el Diario Oficial de la Unión Europea bajo esta directiva, y se implemente como norma nacional en al menos un Estado Miembro, el cumplimiento de los capítulos de esta norma, dentro de los límites del campo de aplicación de esta norma, es un medio para dar presunción de conformidad con los requisitos esenciales específicos de esta directiva y los reglamentos de la AELC asociados.

ADVERTENCIA: Los productos incluidos en el campo de aplicación de esta norma pueden estar afectados por otros requisitos o directivas de la UE.

Bibliografía

- [1] EN 1032, *Mechanical vibration. Testing of mobile machinery in order to determine the vibration emission value.*
- [2] EN 1440, *LPG equipment and accessories. Periodic inspection of transportable refillable LPG cylinders.*
- [3] EN 1442, *LPG equipment and accessories. Transportable refillable welded steel cylinders for LPG. Design and construction.*
- [4] EN ISO 5349-1:2001, *Mechanical vibration. Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration. Part 1: General requirements (ISO 5349-1:2001).*
- [5] EN ISO 8041, *Human response to vibration. Measuring instrumentation (ISO 8041).*
- [6] EN ISO 14245, *Gas cylinders. Specifications and testing of LPG cylinder valves. Self-closing (ISO 14245).*
- [7] ISO 5348, *Mechanical vibration and shock. Mechanical mounting of accelerometers.*
- [8] ISO 15550, *Internal combustion engines. Determination and method for the measurement of engine power. General requirements.*
- [9] DIN 33955:2002, *Gocarts. Safety requirements and testing.*
- [10] DIN 33956:2002, *Gocart-facilities. Safety requirements and testing.*
- [11] NF S 52-002:2001, *Karting. Hire karts. Safety requirements.*
- [12] NF S 52-003:2008, *Karting centres. Safety and environment requirements, test methods and activity management.*
- [13] SAE J1349, *Engine Power Test Code Spark Ignition and Compression ignition As Installed Net Power Rating.*
- [14] CIK-FIA Leisure karting guidelines <http://www.cikfia.com/home.html>
- [15] The National Karting Association guidelines for the safe operation of indoor and outdoor karting circuits:2007.
- [16] ECE regulations <http://www.unece.org/fr/trans/main/wp29/wp29regs.html>

AENOR Asociación Española de
Normalización y Certificación

Génova, 6
28004 MADRID-España

info@aenor.es
www.aenor.es

Tel.: 902 102 201
Fax: 913 104 032
